

# ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ LOÀI VI TẢO BIỂN LÀM THỨC ĂN ĐẾN TỐC ĐỘ SINH TRƯỞNG, THỜI GIAN BIẾN THÁI VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA ẤU TRÙNG NGAO DẦU (*Meretrix meretrix* Linnaeus, 1758) GIAI ĐOẠN TRÔI NỔI

## EFFECT OF MICRO ALGAE DIETS ON GROWTH, METAMORPHOSIS AND SURVIVAL RATE OF VELIGER LARVA STAGE OF HARD CLAM (*Meretrix meretrix* Linnaeus, 1758)

Lê Đức Thuần<sup>1</sup>, Chu Chí Thiét<sup>2</sup>, Phan Thị Vân<sup>2</sup>

1. Viện Nông nghiệp Thanh Hóa

2. Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I

Tác giả liên hệ: Chu Chí Thiét, Email: [chithiet@ria1.org](mailto:chithiet@ria1.org)

Ngày nhận bài: 27/11/2024; Ngày phản biện thông qua: 22/03/2025; Ngày duyệt đăng: 25/03/2025

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của các loại thức ăn khác nhau đến tốc độ tăng trưởng, thời gian biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng ngao dầu (*Meretrix meretrix* Linnaeus, 1758) từ giai đoạn trôi nổi (D-veliger) đến giai đoạn bò lê, chuyển sang đời sống vùi đáy. Thí nghiệm được tiến hành với 06 nghiệm thức thức ăn gồm hỗn hợp khác nhau của các loài tảo *Isochrysis galbana*, *Chaetoceros mulleri* và *Nannochloropsis oculata* tại Viện Nông nghiệp Thanh Hóa trong tháng 3/2024. Các chỉ tiêu như tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống và thời gian biến thái của ấu trùng ngao dầu được đánh giá trong điều kiện thí nghiệm có kiểm soát. Kết quả cho thấy nghiệm thức NTA-4 (tỉ lệ cho ăn 1:1 giữa tảo *I. galbana* và *C. mulleri*) mang lại hiệu quả tốt nhất, kích thước ấu trùng lớn nhất ( $203,3 \pm 0,5 \mu\text{m}$  sau 7 ngày), thời gian biến thái ngắn nhất (4 ngày) và tỷ lệ sống cao nhất (81%), khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức khác ( $p < 0,05$ ). Nghiệm thức NTA-6 (kết hợp cả ba loài tảo với tỷ lệ 1:1:1 giữa tảo *I. galbana*, *C. mulleri* và *N. oculata*) cho kết quả tăng trưởng và thời gian biến thái chậm hơn ( $p < 0,05$ ), nhưng tỷ lệ sống không có khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Ngược lại, nghiệm thức NTA-3 (chỉ sử dụng tảo *N. oculata*) mang lại hiệu quả kém nhất, với thời gian biến thái kéo dài (7 ngày), tốc độ tăng trưởng ( $178,2 \pm 1,2 \mu\text{m}$ ) và tỷ lệ sống thấp nhất (70,3%), có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ). Nghiên cứu này khẳng định vai trò quan trọng của việc kết hợp các loài tảo, đặc biệt giữa tảo *I. galbana* và *C. mulleri*, trong việc nâng cao tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ngao dầu. Kết quả thí nghiệm cung cấp cơ sở khoa học giúp tối ưu hóa kỹ thuật sản xuất giống và nuôi thương phẩm ngao dầu ở tỉnh Thanh Hóa theo hướng bền vững.

**Từ khóa:** ấu trùng, D-veliger, *Meretrix meretrix*, ngao dầu, Pediveliger, thức ăn.

### ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effects of different diets on the growth rate, metamorphosis and survival rate of the hard clam (*Meretrix meretrix* Linnaeus, 1758) from the free-swimming (D-veliger) larvae stage to the crawling larvae stage, transitioning to a benthic lifestyle. The experiment was using six dietary treatments comprising various combinations of *Isochrysis galbana*, *Chaetoceros mulleri*, and *Nannochloropsis oculata* at Agricultural Institute of Thanh Hoa in March 2024. Growth performance, survival rates, and metamorphosis duration were assessed under controlled experimental conditions. The results revealed that the NTA-4 treatment (1:1 ratio of *I. galbana* and *C. mulleri*) was the most effective, with larvae achieving the largest size ( $203.3 \pm 0.5 \mu\text{m}$  after 7 days), the shortest metamorphosis duration (4 days), and the highest survival rate (81%), with statistically significant differences compared to other treatments ( $p < 0.05$ ). The NTA-6 treatment (a mix of the three algal species as *I. galbana*, *C. mulleri*, and *N. oculata* with the ratio of 1:1:1) showed slower growth and longer metamorphosis duration ( $p < 0.05$ ), but a comparable survival rate ( $p > 0.05$ ). Conversely, the NTA-3 treatment (solely *N. oculata*) resulted in the poorest outcomes, with the longest metamorphosis duration (7 days), the smallest size ( $178.2 \pm 1.2 \mu\text{m}$ ), and the lowest survival rate (70.3%), showing significant

differences from other treatments ( $p < 0.05$ ). This study highlights the importance of combined diets, particularly the combination of *I. galbana* and *C. mulleri* algae, in improving the growth and survival rate of *M. meretrix* larvae. The findings provide valuable scientific insights for optimizing seed production techniques and supporting the sustainable aquaculture of this species in Thanh Hoa Province.

**Keywords:** Algal diet, D-veliger, hard clam, larvae, *Meretrix meretrix*, *Pediveliger*.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngao dầu (*Meretrix meretrix* Linnaeus, 1758) thuộc lớp động vật thân mềm hai mảnh vỏ (Bivalvia), phân bố rộng rãi trên thế giới. Chúng thường phân bố ở vùng ven biển gần cửa sông, nơi có nền đáy cát-bùn, hàm lượng dinh dưỡng cao và có khả năng thích nghi trong các môi trường nhiều xáo trộn về vật lý và hóa học, cũng như dòng chảy và sóng mạnh (Desrita và ctv, 2019; Hamli và ctv, 2017). Tại Việt Nam, ngao dầu phân bố tại các bãi triều vùng cửa sông ven biển, từ vùng trung triều đến hạ triều, độ sâu 1-10 m (Nguyễn Chính, 1996; Đỗ Công Thung và Lê Thị Thúy, 2015). Thịt ngao dầu có hàm lượng dinh dưỡng và khoáng chất cao như protein dao động 12,184-14,291%, lipid 0,721-0,922%, tro 2,435-3,201%, độ ẩm 77,0-78,9% và carbohydrate 4,914-5,907%, các khoáng như Ca dao động 0,601-0,801 mg/g, Fe 0,070-0,099 mg/g và photpho 0,300-0,794 mg/g (Joydeb và ctv, 2019). Bên cạnh đó, theo Xie và ctv (2012) ngao dầu là thực phẩm phổ biến với hàm lượng dinh dưỡng dồi dào và các đặc tính y học có giá trị. Thịt ngao dầu có nhiều thành phần hoạt tính sinh học như peptide, protein, enzyme, polysaccharide, khoáng chất, vitamin thiết yếu, axit amin thiết yếu và chất ức chế enzyme thực hiện chức năng dinh dưỡng và y học của nó bao gồm chống ung thư, chống oxy hóa, chống tăng đường huyết, chống tăng lipid máu, giảm sưng và giải độc.

Ở nước ta trước đây, hai loài ngao là ngao dầu và ngao trắng (*Meretrix lyrata*) là đối tượng nuôi chủ lực, chiếm 75 - 80 % tổng sản lượng động vật thân mềm. Ngao được nuôi ở hầu hết các tỉnh ven biển Đồng Bằng Sông Hồng và Đồng Bằng Sông Cửu Long, tạo ra lượng sản phẩm lớn phục vụ tiêu dùng nội địa và xuất khẩu, đồng thời cũng đã tạo nhiều việc làm và tăng cao thu nhập cho hàng triệu cư dân ven biển (Trung tâm Tư vấn và

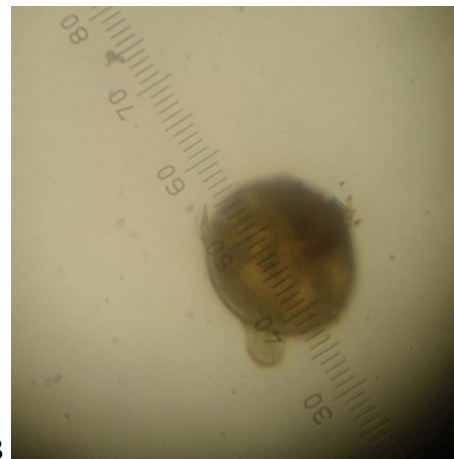
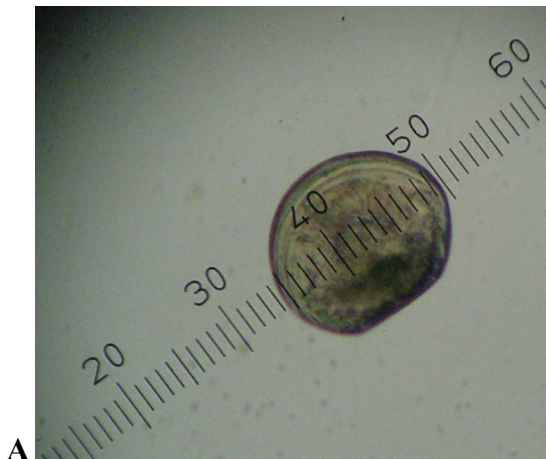
Quy hoạch phát triển thủy sản, 2010). Tuy nhiên, những năm gần đây, việc phát triển nghề nuôi ngao trắng quá nhanh ở phía Bắc làm cho vùng phân bố ngao dầu bố mẹ, ngao giống tự nhiên bị thu hẹp, làm giảm khả năng phục hồi nguồn lợi, dẫn đến nguồn lợi có nguy cơ ngày càng cạn kiệt, có nguy cơ mất hẳn (Nguyễn Xuân Thành, 2016). Trong khi công nghệ sản xuất giống nhân tạo ngao dầu chưa được nghiên cứu có hệ thống, chỉ tập trung vào đặc điểm hình thái, tập tính phân bố, đặc điểm dinh dưỡng, mùa vụ sinh sản... Việc nghiên cứu hoàn thiện quy trình công nghệ sinh sản nhân tạo giống ngao dầu (*M. meretrix*) là cần thiết, góp phần quan trọng vào việc bảo tồn và phát triển nguồn gen bản địa quý. Một trong những yếu tố góp phần mang lại thành công trong nghiên cứu sản xuất nhân tạo giống ngao dầu đó là việc lựa chọn thức ăn phù hợp cho giai đoạn ấu trùng. Theo Michael và ctv (2004), thức ăn phù hợp không chỉ ảnh hưởng trực tiếp đến tỷ lệ sống mà còn quyết định tốc độ tăng trưởng và thời gian biến thái của ấu trùng. Các loài vi khuẩn và vi tảo (*Chlorella sp.*, *Dunaliella sp.*, *Nannochloropsis sp.*, *Tetraselmis sp.*, *Chaetoceros sp.*, *Skeletonema sp.*, *Isochrysis sp.*...) là thức ăn chính của ấu trùng ngao dầu. Nhưng việc lựa chọn loài tảo (đơn loài hoặc phối trộn) phù hợp là cơ sở để nghiên cứu hoàn thiện quy trình sản xuất giống nhân tạo loài ngao này. Vì vậy, nghiên cứu ảnh hưởng của một số loài vi tảo làm thức ăn đến sinh trưởng, thời gian biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng ngao dầu (*M. meretrix*) giai đoạn từ ấu trùng bơi tự do (D-veliger) đến giai đoạn bò lê, chuyển sang giai đoạn sống vùi đáy có ý nghĩa khoa học, phù hợp với yêu cầu thực tế sản xuất hiện nay. Kết quả nghiên cứu sẽ góp phần hoàn thiện công nghệ sản xuất giống nhân tạo nhằm phát triển nuôi thương phẩm loài ngao này tại Việt Nam.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Vật liệu nghiên cứu

Ấu trùng Ngao dầu (*M. meretrix*) giai đoạn trôi nổi (D-veliger) 2 ngày tuổi (kích cỡ  $135,0 \pm 7,5 \mu\text{m}$ ), đến giai đoạn ấu trùng bò lê. Ấu trùng ngao sử dụng thí nghiệm được sinh sản nhân tạo từ quần đàn ngao bố mẹ (cỡ 40-45 con/kg) được thu thập tại xã Hải Lộc, huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa. Ngao bố mẹ được kích thích sinh sản bằng phương pháp sốc nhiệt độ và độ

mặn. Ấu trùng ngao dầu giai đoạn D-veliger từ bể đẻ được thu bằng túi lưới có kích thước mắt lưới 100  $\mu\text{m}$  cho vào xô 10 L. Khuấy để ấu trùng phân bố đều trong xô sau đó sử dụng pipet tự động lấy 1 ml mẫu đưa vào buồng đếm động vật phù du (Sedgewick Rafter) để định lượng và xác định tổng số lượng ấu trùng. Trên cơ sở đó, tính toán để phân bố lượng ấu trùng vào từng bể thí nghiệm với mật độ 10 con/ml.



Hình 1: Ấu trùng Ngao dầu giai đoạn trôi nổi (D-veliger) (A) và giai đoạn bò lê (B)

### 2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm ương ấu trùng ngao dầu (*M. meretrix*) giai đoạn trôi nổi đến giai đoạn bò lê, chuyển sang giai đoạn sống vùi đáy, được tiến hành với 06 nghiệm thức thức ăn (NTA) khác nhau, gồm:

- NTA-1: tảo *Chaetoceros mulleri*;
- NTA-2: tảo *Isochrysis galbana*;
- NTA-3: tảo *Nannochloropsis oculata*;
- NTA-4: 1/2 tảo *Isochrysis galbana* + 1/2 tảo *Chaetoceros mulleri*;
- NTA-5: 1/2 tảo *Isochrysis galbana* + 1/2 tảo *Nannochloropsis oculata*;
- NTA-6: 1/3 tảo *Isochrysis galbana* + 1/3 tảo *Chaetoceros mulleri* + 1/3 tảo *Nannochloropsis oculata*;

Tảo giống lưu giữ trong phòng thí nghiệm được nhân nuôi sinh khối trong các túi nylon thể tích 20L bằng nước biển (độ mặn 25‰, nhiệt độ 27-29°C) đã lọc sạch qua hệ thống lọc cát và 02 lõi lọc tinh (cartridge filter) kích

cỡ 2,0 và 0,5  $\mu\text{m}$ , bổ sung môi trường dưỡng chất đã pha sẵn (môi trường f/2). Tảo sinh khối được thu hoạch 20-30% thể tích túi nuôi cấy ở pha tăng trưởng (3-4 ngày sau khi nuôi cấy) và xác định mật độ bằng buồng đếm hồng cầu (Sedgewick-Rafter) trước khi sử dụng làm thức ăn cho ấu trùng thí nghiệm.

Thí nghiệm được tiến hành trong 18 bể nhựa PE thể tích 120 L (thể tích thực 100 L), mỗi nghiệm thức có 3 lần lặp, trong nhà có mái che với mật độ ương 10 ấu trùng/ml tại Trại sản xuất thực nghiệm thuộc Viện Nông nghiệp Thanh Hóa. Thời gian thực hiện thí nghiệm 7 ngày trong tháng 4/2024. Nước biển (độ mặn 25‰, nhiệt độ 27-30°C, pH 7,8-8,3) từ bể chứa được bơm cấp vào các bể thí nghiệm được lọc qua lõi lọc tinh kích cỡ 10  $\mu\text{m}$  và 5  $\mu\text{m}$ , sục khí nhẹ 24/24 giờ. Trong quá trình thí nghiệm, nước trong các bể ương được thay 2 ngày/lần vào lúc 7 giờ với tỷ lệ 80%. Ấu trùng thí nghiệm được cho ăn 1 lần/ngày theo tham khảo

của Tang và ctv (2006), với mật độ tảo lần lượt từ  $1,0 \times 10^4$ ,  $2,0 \times 10^4$  và  $3,0 \times 10^4$  tế bào/ml/ngày từ ngày 0 đến ngày 3 và từ ngày thứ 4 cho đến kết thúc thí nghiệm, sử dụng mật độ  $5,0 \times 10^4$  tế bào/ml/ngày.

### 3. Phương pháp thu và xử lý số liệu

#### 3.1. Thu thập số liệu

Ấu trùng D-veliger trong mỗi bể thí nghiệm được thu vào mỗi buổi sáng (7-8h) bằng pipet tự động với tổng số mẫu 30 con/mẫu/bể và cố định bằng formalin 5% để đo kích thước. Kết thúc thí nghiệm, toàn bộ ấu trùng bỏ lê trong mỗi bể thí nghiệm được thu bằng lưới 150  $\mu$ m, cân tổng khối lượng (g), sau đó lấy ngẫu nhiên 1 g mẫu (lặp lại 3 lần) để đếm số lượng ấu trùng, từ đó xác định tỷ lệ sống của ấu trùng.

- *Kích thước ấu trùng ( $\mu$ m)*: được xác định bằng thước vi thị kính ở vật kính 10, mỗi ngày đo 1 lần 30 con/mẫu. Thước đo trên thước vi thị kính có 100 vạch, mỗi vạch tương ứng là 11,4  $\mu$ m. Kích thước ấu trùng được xác định theo độ rộng chữ D của ấu trùng.

- *Tốc độ sinh trưởng đặc trưng (SGR, %/ngày)* của ấu trùng:

$$SRG (\%/ngày) = 100x \frac{\ln(Lt) - \ln(Li)}{\Delta t}; \quad \text{Trong}$$

đó: Lt là chiều cao ấu trùng được đo tại thời điểm t; Li là chiều cao ấu trùng tại thời điểm i; Dt là khoảng thời gian (ngày) giữa 2 lần đo.

- *Tỷ lệ sống của ấu trùng (TLS, %)*: Tổng số ấu trùng bỏ lê trong mỗi bể thí nghiệm được sẽ được quy đổi từ số lượng trung bình trong

1 g mẫu.

$$TLS (\%) = 100X \frac{x+m}{TAT}; \quad \text{Trong đó: } x \text{ là số}$$

lượng ấu trùng bỏ lê tại thời điểm kết thúc thí nghiệm; m là số lượng ấu trùng được thu để kiểm tra tăng trưởng; TAT là số lượng ấu trùng tại thời điểm đầu thí nghiệm.

- *Thời gian biến thái và kích cỡ của ấu trùng bỏ lê*: thời gian (ngày) và kích cỡ trung bình của ấu trùng bỏ lê, chuyển đời sống đáy được xác định khi có hơn 50% tổng số ấu trùng trong mỗi bể (thí nghiệm thức) thí nghiệm đã chuyển xuống đáy. Quá trình biến thái của ấu trùng ngao đầu được thực hiện bằng cách thu mẫu và quan sát dưới kính hiển vi mỗi ngày 02 lần (7 giờ và 16 giờ).

#### 3.2. Xử lý và phân tích số liệu

Số liệu được phân tích phương sai một nhân tố (One-way ANOVA). Sự khác biệt các giá trị trung bình giữa các nghiệm thức được kiểm định tiêu chuẩn Duncan, sử dụng phần mềm SPSS 22.0. Số liệu về tỷ lệ sống của ấu trùng được chuyển về dạng arcsin trước khi xử lý thống kê. Các phân tích được xác định mức ý nghĩa  $p < 0,05$ . Số liệu được trình bày dưới dạng giá trị trung bình  $\pm$  sai số chuẩn (SE).

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 1. Ảnh hưởng của thức ăn đến tốc độ tăng trưởng của ấu trùng Ngao đầu

#### 1.1. Một số yếu tố môi trường trong thí nghiệm

**Bảng 1. Một số yếu tố môi trường trong các bể thí nghiệm**

Chỉ tiêu	Nhiệt độ (°C)	pH	DO (mg/l)	Độ mặn (‰)
Trung bình	28,6 $\pm$ 1,5		5,5 $\pm$ 1,3	25,1 $\pm$ 0,1
- Thấp nhất	27,0	7,8	5,1	25,0
- Cao nhất	30,0	8,3	6,0	25,3

Kết quả trình bày tại Bảng 1 cho thấy, các chỉ tiêu môi trường nước giữa các nghiệm thức thí nghiệm như nhiệt độ nước dao động 27,0 – 30,0°C; độ mặn: 25,0 – 25,3 ‰; pH: 7,8 – 8,3; DO: 5,1 - 6,0 mg/L. Các thông số này đều phù hợp với điều kiện sinh trưởng của Ngao đầu, tương đồng với các nghiên cứu trước đây

của Fu-Jun Cao (2009) và Nguyễn Xuân Thành và ctv (2016). Điều này khẳng định rằng môi trường nước không phải là yếu tố ảnh hưởng tiêu cực đến kết quả thí nghiệm.

#### 1.2. Ảnh hưởng của thức ăn đến kích cỡ của ấu trùng

**Bảng 2. Kích cỡ (µm) của trùng ngao dầu ương ở các nghiệm thức thức ăn theo ngày**

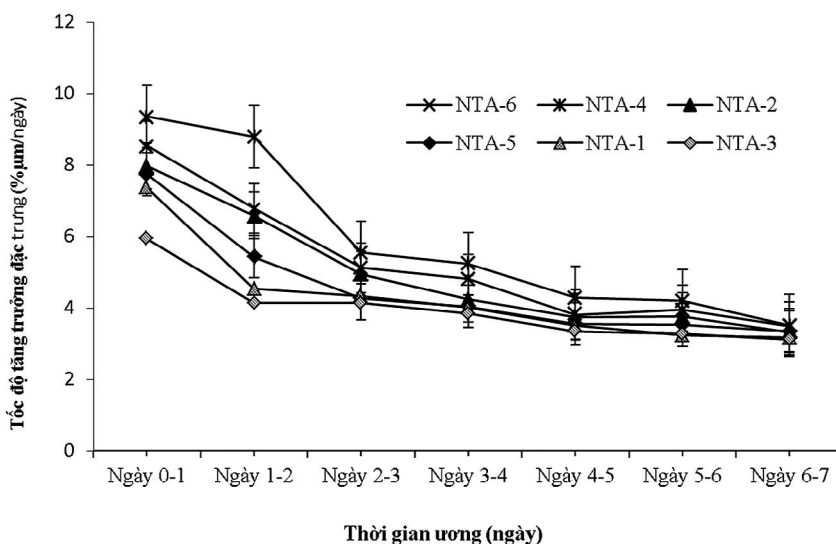
Ngày	Thức ăn thí nghiệm					
	NTA-1	NTA-2	NTA-3	NTA-4	NTA-5	NTA-6
1	145,3±0,7 <sup>ab</sup>	146,2±1,0 <sup>bc</sup>	143,3±0,6 <sup>a</sup>	148,2±0,5 <sup>c</sup>	145,9±1,1 <sup>bc</sup>	147,0±0,5 <sup>bc</sup>
2	152,1±2,5 <sup>ab</sup>	156,2±1,8 <sup>bc</sup>	149,3±0,3 <sup>a</sup>	161,9±1,2 <sup>d</sup>	154,0±1,1 <sup>abc</sup>	157,4±0,7 <sup>c</sup>
3	158,8±1,8 <sup>ab</sup>	164,1±1,3 <sup>cd</sup>	155,6±0,8 <sup>a</sup>	171,1±1,2 <sup>e</sup>	160,7±1,2 <sup>bc</sup>	165,6±0,8 <sup>d</sup>
4	165,3±1,5 <sup>ab</sup>	171,2±1,3 <sup>c</sup>	161,8±0,8 <sup>a</sup>	180,3±1,1 <sup>d</sup>	167,4±1,3 <sup>b</sup>	173,8±0,8 <sup>c</sup>
5	171,3±1,8 <sup>b</sup>	177,8±1,4 <sup>c</sup>	167,2±1,1 <sup>a</sup>	188,2±1,1 <sup>d</sup>	173,4±1,4 <sup>b</sup>	180,6±0,4 <sup>c</sup>
6	176,9±1,2 <sup>b</sup>	184,6±1,0 <sup>c</sup>	172,8±0,8 <sup>a</sup>	196,3±1,1 <sup>e</sup>	179,7±1,3 <sup>b</sup>	187,8±0,4 <sup>d</sup>
7	182,6±1,1 <sup>b</sup>	190,9±0,9 <sup>d</sup>	178,2±1,2 <sup>a</sup>	203,3±0,5 <sup>f</sup>	185,8±1,3 <sup>c</sup>	194,5±0,8 <sup>e</sup>

Ghi chú: Số liệu được biểu diễn dưới dạng TB ± SE. Số liệu cùng hàng có ký tự chữ mũ khác nhau thể hiện sai khác có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) NTA-1: 100% *Chaetoceros mulleri*; NTA-2: 100% *Isochrysis galbana*; NTA-3: 100% *Nannochloropsis oculata*; NTA-4: 1/2 *Isochrysis galbana* + 1/2 *Chaetoceros mulleri*; NTA-5: 1/2 *Isochrysis galbana* + 1/2 *Nannochloropsis oculata*; NTA-6: 1/3 *Isochrysis galbana* + 1/3 *Chaetoceros mulleri* + 1/3 *Nannochloropsis oculata*.

Kết quả từ Bảng 2 cho thấy thức ăn (vi tảo) ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng của ấu trùng Ngao dầu trong thí nghiệm, thể hiện sự sai khác thống kê giữa các nghiệm thức ( $p < 0,05$ ). Trong 7 ngày thí nghiệm, nghiệm thức NTA-4 (1/2 tảo *I. galbana* + 1/2 tảo *C. mulleri*) cho ấu trùng đạt kích thước lớn nhất, từ  $148,2 \pm 0,5 \mu\text{m}$  tại ngày đầu thí nghiệm đến  $203,3 \pm 0,5 \mu\text{m}$  tại ngày kết thúc. Ngược lại, ở nghiệm thức NTA-3 (100% *N. oculata*) thì ấu trùng đạt kích thước bé nhất ( $178,2 \pm 1,2 \mu\text{m}$ )

tại ngày kết thúc thí nghiệm. Điều này cho thấy tảo *N. oculata* không phải là thức ăn phù hợp cho sinh trưởng của ấu trùng ngao dầu, có thể do hạn chế về giá trị dinh dưỡng, đặc biệt là thiếu hụt các axit béo không bão hòa cần thiết. Tương tự, NTA-1 (100% *C. mulleri*) ấu trùng đạt kích thước  $182,6 \pm 1,1 \mu\text{m}$  vào ngày thứ 7, bé hơn ấu trùng ở nghiệm thức NTA-2 (khi kết hợp với tảo *I. galbana*)

1.2. Ảnh hưởng của thức ăn đến tốc độ tăng trưởng đặc trưng ấu trùng Ngao dầu

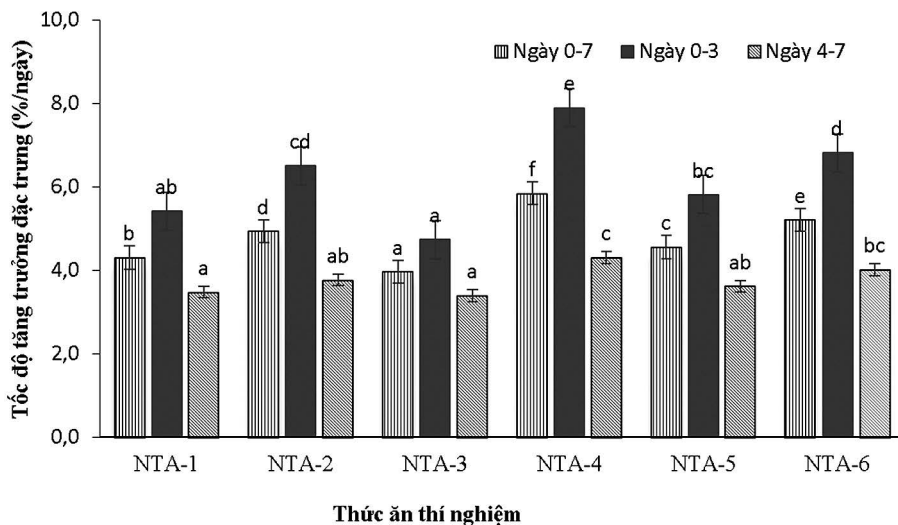


**Hình 2. Tốc độ tăng trưởng đặc trưng (%/ngày) của ấu trùng ngao dầu theo ngày ở các nghiệm thức thí nghiệm**

Tốc độ tăng trưởng đặc trưng của ấu trùng ngao dầu thí nghiệm có xu hướng giảm theo thời gian ở tất cả các nghiệm thức thức ăn (Hình 2). Tại ngày đầu thí nghiệm, ấu trùng sử dụng thức ăn NTA-4 (1/2 *I. galbana* và 1/2 *C. mulleri*) có tốc độ tăng trưởng cao nhất ( $9,5 \pm 0,3\%/ngày$ ); trong khi ở nghiệm thức NTA-3 (*N. oculata*) ấu trùng lại có đạt tốc độ tăng trưởng thấp nhất ( $5,9 \pm 0,4\%/ngày$ ) so với ấu trùng ương ở các nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ). Ấu trùng ương ở các nghiệm thức NTA-2, NTA-5 và NTA-6 có tốc độ tăng trưởng đặc trưng dao động từ 7,7% đến 8,5%/ngày, không có sự khác biệt có ý nghĩa ( $p > 0,05$ ). Tại các ngày tiếp theo, tốc độ tăng trưởng của ấu trùng ở tất cả các nghiệm thức giảm dần. Đến ngày thứ 6 và 7

(ngày kết thúc thí nghiệm), tốc độ tăng trưởng của ấu trùng ở tất cả các nghiệm thức dao động từ 3,1% đến 3,5%/ngày và không có sự khác biệt có ý nghĩa ( $p > 0,05$ ).

Kết quả này cho thấy, ở giai đoạn D-veliger (ngày 0-3), ấu trùng ngao dầu tăng trưởng nhanh về kích thước (theo chiều dài), nhưng khi chuyển sang giai đoạn đỉnh vỏ (umbo-veliger) đến xuất hiện chân bò (pediveliger), từ ngày 4-7, thì chiều dài vỏ của ấu trùng có xu hướng chậm lại và chuyển sang giai đoạn tăng trưởng về chiều cao. Điều này hoàn toàn phù hợp với đặc điểm sinh trưởng của các loài động vật thân mềm hai mảnh vỏ nói chung và ngao dầu nói riêng, được mô tả bởi Michael và Neil (2004), Nancy và Jack (2007).



**Hình 3. Tốc độ tăng trưởng đặc trưng (%/ngày) của ấu trùng ngao dầu theo giai đoạn ở các nghiệm thức thức ăn thí nghiệm**

Tốc độ tăng trưởng đặc trưng của ấu trùng ngao theo các giai đoạn D-veliger đến umbo-veliger (ngày 0-3), giai đoạn umbo-veliger đến pediveliger (ngày 4-7) và cả quá trình thí nghiệm (Hình 3) cũng ảnh hưởng bởi thức ăn. Trong 3 ngày đầu, ấu trùng ở nghiệm thức NTA-4 có tốc độ tăng trưởng cao nhất (7,9%/ngày), trong khi ấu trùng ở nghiệm thức NTA-3 lại có tốc độ tăng trưởng thấp nhất (4,7%/ngày), sai khác có so với các nghiệm thức thí

nghiệm còn lại ( $p < 0,05$ ). Ấu trùng ở nghiệm thức NTA-6 có tốc độ tăng trưởng cao hơn có ý nghĩa so với ấu trùng ở các nghiệm thức NTA-5, NTA-1 và NT-3 ( $p < 0,05$ ), nhưng sai khác không có ý nghĩa so với ấu trùng ở nghiệm thức NTA-2 ( $p > 0,05$ ). Đối với giai đoạn ngày 4-7, tốc độ tăng trưởng của ấu trùng ngao sai khác có ý nghĩa giữa các nghiệm thức thí nghiệm, lần lượt là  $NTA-4 > NTA-6 > NTA-5 > NTA-2 > NTA-1 > NTA-3$  ( $p < 0,05$ ).

Kết quả đánh giá tăng trưởng của ấu trùng thí nghiệm cho thấy thức ăn NTA-4 (1/2 *I. galbana* + 1/2 *C. mulleri*) cho kết quả tốt nhất, tiếp đến là thức ăn NTA-6 (1/3 *I. galbana* + 1/3 *C. mulleri* + 1/3 *N. oculata*), sau đó lần lượt

là NTA-2 (100% *I. galbana*) > NTA-5 (1/2 *I. galbana* + 1/2 *N. oculata*) > NTA-1 (*C. mulleri*) > NTA-3 (*N. oculata*).

## 2. Ảnh hưởng của thức ăn đến thời gian biến thái của ấu trùng ngao dầu

**Bảng 2. Thời gian xuống đáy và kích cỡ (chiều dài,  $\mu\text{m}$ ) của ấu trùng ngao dầu chuyển từ giai đoạn trôi nổi sang giai đoạn bò lê**

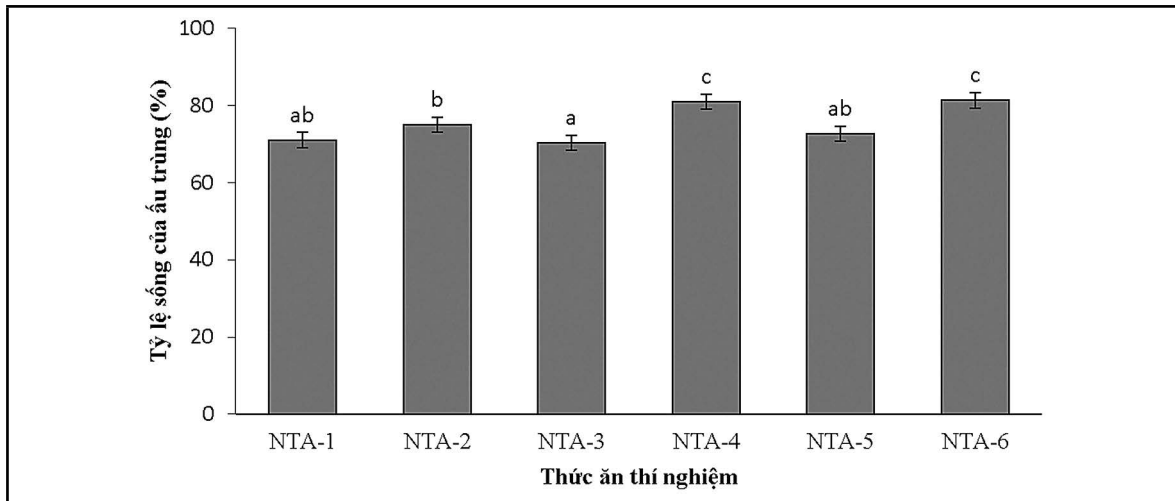
Chỉ tiêu	Thức ăn thí nghiệm					
	NTA-1	NTA-2	NTA-3	NTA-4	NTA-5	NTA-6
Thời gian biến thái của ấu trùng (Ngày)	Ngày-6	Ngày-5	Ngày-7	Ngày-4	Ngày-6	Ngày-5
Kích cỡ ( $\mu\text{m}$ )	176,9 $\pm$ 1,2	177,8 $\pm$ 1,4	178,2 $\pm$ 1,2	180,3 $\pm$ 1,1	179,7 $\pm$ 1,3	180,6 $\pm$ 0,4

Ghi chú: Số liệu được biểu diễn dưới dạng Giá trị trung bình  $\pm$  sai số chuẩn. Số liệu có ký tự chữ cùng hàng khác nhau là sai khác có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). NTA-1: 100% tảo *Chaetoceros mulleri*; NTA-2: 100% tảo *Isochrysis galbana*; NTA-3: 100% tảo *Nannochloropsis oculata*; NTA-4: 1/2 tảo *Isochrysis galbana* + 1/2 tảo *Chaetoceros mulleri*; NTA-5: 1/2 *Isochrysis galbana* + 1/2 tảo *Nannochloropsis oculata*; NTA-6: 1/3 tảo *Isochrysis galbana* + 1/3 *Chaetoceros mulleri* + 1/3 *Nannochloropsis oculata*.

Kết quả tại Bảng 2 cho thấy sự khác biệt về thời gian biến thái và kích thước (chiều dài) của ấu trùng ngao dầu tại thời điểm biến thái giữa các nghiệm thức thí nghiệm. Ngoài các yếu tố về độ mặn, nhiệt độ, mật độ ương..., tốc độ biến thái của ấu trùng ngao ảnh hưởng bởi nhiệt độ nước (Fu-Jun Cao, 2009). Tuy nhiên, trong quá trình thí nghiệm này, nhiệt độ nước dao động trong khoảng 27-30°C, đồng đều ở các bể thí nghiệm, không phải là yếu tố tạo sự khác biệt về tốc độ biến thái của ấu trùng giữa các nghiệm thức thí nghiệm. Ấu trùng ở nghiệm thức NTA-4 (1/2 *I. galbana* và 1/2 *C. mulleri*) có tốc độ biến thái nhanh nhất, xuất hiện ấu trùng bò lê vào ngày thứ 4 và chiều dài đạt 180,3 $\pm$ 1,1  $\mu\text{m}$ . Điều này khẳng định vai trò quan trọng của sự kết hợp nguồn dinh dưỡng từ hai loại tảo này trong việc đẩy nhanh tốc độ phát triển của ấu trùng. Ấu trùng ngao dầu chuyển giai đoạn chậm

nhất ở nghiệm thức NTA-3 (*N. oculata*), bắt đầu biến thái vào ngày thứ 7 và chiều dài đạt 178,2 $\pm$ 1,2  $\mu\text{m}$ . Điều này có thể được giải thích bởi sự chế của tảo *N. oculata*, dù giàu protein nhưng lại thiếu hụt các axit béo không bão hòa thiết yếu, cần thiết cho sự phát triển và biến thái của ấu trùng ngao.

Kết quả nghiên cứu này đã khẳng định rằng tảo *I. galbana* kết hợp với *C. mulleri* là sự lựa chọn tốt nhất trong ương ấu trùng ngao dầu giai đoạn trôi nổi. Hỗn hợp này không chỉ tối ưu hóa tốc độ tăng trưởng mà còn cung cấp giá trị dinh dưỡng toàn diện trong suốt giai đoạn phát triển. Ngược lại, việc sử dụng tảo *N. oculata* đơn lẻ hoặc phối hợp với tỷ lệ cao không mang lại hiệu quả về tốc độ tăng trưởng của ấu trùng. Kết quả này không chỉ bổ sung kiến thức khoa học mà còn cung cấp cơ sở thực tiễn để xây dựng quy trình sản xuất nhân tạo giống Ngao dầu bền vững tại Việt Nam



**Hình 4. Tỷ lệ sống (%) của ấu trùng ngao dầu ở các nghiệm thức thí nghiệm**

Ghi chú: Số liệu được biểu diễn dưới dạng Giá trị trung bình  $\pm$  sai số chuẩn. Số liệu có ký tự chữ cùng hàng khác nhau là sai khác có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). NTA-1: 100% tảo *Chaetoceros mulleri*; NTA-2: 100% tảo *Isochrysis galbana*; NTA-3: 100% tảo *Nannochloropsis oculata*; NTA-4: 1/2 tảo *Isochrysis galbana* + 1/2 tảo *Chaetoceros mulleri*; NTA-5: 1/2 *Isochrysis galbana* + 1/2 tảo *Nannochloropsis oculata*; NTA-6: 1/3 tảo *Isochrysis galbana* + 1/3 *Chaetoceros mulleri* + 1/3 *Nannochloropsis oculata*.

### 3. Ảnh hưởng của thức ăn đến tỷ lệ sống của Ngao dầu

Thức ăn thí nghiệm ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của ấu trùng ngao dầu. Tỷ lệ sống của ấu trùng dao động từ 70,3% đến 81,3% có sự khác biệt giữa các nghiệm thức thí nghiệm ( $p < 0,05$ ). Ấu trùng ương ở nghiệm thức NTA-4 và NTA-6 đều đạt tỷ lệ sống 81%, cao hơn có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ). Điều này cho thấy hỗn hợp thức ăn gồm: 1/2 *I. galbana* và 1/2 *C. mulleri* (NTA-4) hoặc hỗn hợp ba loài tảo: 1/3 *I. galbana* + 1/3 *C. mulleri* + 1/3 *N. oculata* (NTA-6) có hiệu quả cao trong việc duy trì tỷ lệ sống của ấu trùng. Ngược lại, ấu trùng ương ở nghiệm thức NTA-3 (*N. oculata*) có tỷ lệ sống 70,3%, nhưng sai khác không có ý nghĩa so với ấu trùng ở các nghiệm thức NTA-1 và NTA-5 ( $p > 0,05$ ). Kết quả cho thấy việc chỉ sử dụng *N. oculata* làm thức ăn có thể không đáp ứng nhu cầu sinh trưởng và phát triển của ấu trùng, dẫn đến tỷ lệ sống thấp hơn.

### 4. Thảo luận

Vi tảo ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng, thời gian biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng ngao nói riêng và động vật thân mềm hai mảnh vỏ nói chung. Sự kết hợp giữa các loài tảo đã

góp phần cải thiện tỷ lệ sống và tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ biến thái của ấu trùng ngao dầu. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Yan và ctv (2006) khi nhận định sự kết hợp giữa tảo *I. galbana* với các loài tảo khác, chẳng hạn như *C. mulleri* mang lại hiệu quả cao về tăng trưởng và tốc độ biến thái của ấu trùng nhuyễn thể. Công bố của Nancy và ctv (2007) cũng chỉ ra rằng, ấu trùng ngao Manila (*Ruditapes philippinarum*) được cải thiện đáng kể tốc độ tăng trưởng khi sử dụng hỗn hợp các loại tảo giàu dinh dưỡng, đặc biệt là kết hợp với tảo *I. galbana*.

Tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng động vật thân mềm đều được cải thiện rõ rệt nhờ sử dụng hỗn hợp tảo thay vì một loại tảo đơn lẻ (Tang và ctv, 2006). Tang và ctv (2006) cho rằng *I. galbana* là loài tảo có giá trị cao, đặc biệt khi kết hợp với các loài tảo khác như *Chaetoceros* hoặc *Phaeodactylum tricornutum*. Nghiên cứu của Yan và ctv (2006) trên ngao *Ruditapes philippinarum* cũng chỉ ra rằng việc kết hợp tảo *I. galbana* với các loài tảo khác mang lại hiệu quả cao hơn, cải thiện đáng kể tốc độ sinh trưởng và tỷ lệ biến thái của ấu trùng. Vũ Trọng Đại (2023), ở giai đoạn ương



nuôi ấu trùng nghêu lẹ (*Paphia undulata*) giai đoạn trôi nổi và sống đáy, sử dụng thức ăn là hỗn hợp gồm ba loài vi tảo *Chlorella sp.*, *N. oculata* và *I. galbana* với tỷ lệ 1:1:2, cho tốc sinh trưởng và tỷ lệ sống cao nhất. Nguyễn Đình Hùng và ctv (2003) cũng khẳng định, sử dụng thức ăn với hai loài vi tảo *I. galbana*, *Chaetoceros sp.* (tỷ lệ 6:4) là phù hợp nhất đối với ấu trùng nghêu trắng (*M. lyrata*). Điều này giải thích lý do tại sao nghiệm thức NTA-4 với hỗn hợp tảo *I. galbana* và *C. mulleri* vượt trội hơn so với NTA-3, nơi chỉ sử dụng đơn loài *N. oculata* – một loài tảo giàu protein, nhưng lại thiếu hụt các dưỡng chất như DHA và EPA.

Đối với sử dụng đơn loài tảo, theo Michael và Neil (2004) tảo *I. galbana* là nguồn cung cấp axit béo không bão hòa quan trọng cho nhuyễn thể, giúp tăng cường sự phát triển vỏ, khả năng biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng ngao. Tang và ctv (2006) tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của các loại thức ăn tới sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ngao dầu thấy, loài tảo *I. galbana* là thức ăn tốt nhất cho ấu trùng ngao dầu sinh trưởng đối với thí nghiệm việc chỉ sử dụng một loài tảo làm thức ăn. Ngoài ra, nghiên cứu của Yan và ctv (2006) cho thấy tảo *I. galbana* lý tưởng cho giai đoạn phát triển sớm của các loài nhuyễn thể. Nancy và ctv (2007) cũng khẳng định *I. galbana* là loài tảo có giá trị dinh dưỡng cao, góp phần cải thiện đáng kể tỷ lệ sống của ấu trùng nhuyễn thể. Nghiên cứu của Zhenghua và ctv (2021) cũng cho thấy, ấu trùng ngao *Antigona lamellaris* 1-3 ngày tuổi không tiêu hóa tảo *N. oculata*, nhưng tiêu hóa tốt tảo *I. galbana* và tảo *C. mulleri* từ ngày thứ 2 trong ương nuôi.

Theo Zhai và ctv (2024), tảo *N. oculata* có cấu trúc thành tế bào glycoprotein dạng sợi có thể ảnh hưởng đến khả năng tiêu hóa của ấu trùng ngao. Matthew và ctv (2004) cho rằng, thành tế bào tảo *Nannochloropsis* có cấu trúc

gồm hai lớp chính là cellulose (dày bên trong) và algaenan (mỏng hơn bên ngoài). Đây là cấu trúc bền vững mà ấu trùng ngao khó tiêu hóa do chúng không có đủ enzyme đặc hiệu. Điều này có thể lý giải ấu trùng ngao dầu ở nghiệm thức NTA-6 mặc dù được phối trộn giữa 3 loài tảo: 1/3 tảo *I. galbana* + 1/3 tảo *C. mulleri* + 1/3 tảo *N. oculata*, nhưng lại có tốc độ tăng trưởng và thời gian biến thái chậm hơn so với ấu trùng ương ở nghiệm thức NTA-4 (với 1/2 tảo *I. galbana* + 1/2 tảo *C. mulleri*). Nguyên nhân có thể do việc bổ sung tảo *N. oculata* khó tiêu hóa đã làm giảm lượng tảo cần thiết trong khẩu phần ăn của ấu trùng ngao.

## IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

### 1. Kết luận

Ấu trùng ngao dầu ương ở nghiệm thức NTA-4 (1/2 tảo *I. galbana* kết hợp 1/2 *C. mulleri*) mang lại hiệu quả tốt nhất, kích thước lớn nhất ( $203,3 \pm 0,5$   $\mu\text{m}$  sau 7 ngày), thời gian biến thái ngắn nhất (4 ngày) và tỷ lệ sống cao nhất (81%), khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức khác ( $p < 0,05$ ). Ấu trùng ở nghiệm thức NTA-6 (hỗn hợp 1/3 tảo *I. galbana* + 1/3 *C. mulleri* + 1/3 *N. oculata*) cho kết quả tăng trưởng và thời gian biến thái chậm hơn ( $p < 0,05$ ), nhưng tỷ lệ sống tương đương ( $p > 0,05$ ). Ngược lại, ấu trùng ở nghiệm thức NTA-3 (chỉ sử dụng tảo *N. oculata*) mang lại kết quả kém nhất, với thời gian biến thái kéo dài (7 ngày), tốc độ tăng trưởng ( $178,2 \pm 1,2$   $\mu\text{m}$ ) và tỷ lệ sống thấp nhất (70,3%), có sự khác biệt rõ rệt so với các nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ).

### 2. Đề xuất

Tiếp tục nghiên cứu ảnh hưởng của các tỷ lệ phối trộn giữa các loại thức ăn lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng Ngao dầu ở các giai đoạn phát triển tiếp theo và ương nuôi ở các thể tích lớn hơn để nâng cao hiệu quả ương nuôi.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tiếng Việt:

1. Chính Nguyễn Chính (1996), *Một số loài động vật thân mềm (Mollusca) có giá trị kinh tế ở biển Việt Nam*, NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội, 96tr.

2. Vũ Trọng Đại (2023), *Nghiên cứu đặc điểm sinh học sinh sản và sản xuất giống nhân tạo nghêu lụa (Paphia undulata)*, Luận án Tiến sỹ Nuôi trồng thủy sản, trường Đại học Nha Trang, 149tr.
3. Nguyễn Xuân Thành. (2016). *Nghiên cứu cơ sở khoa học phục vụ nuôi, bảo tồn và phát triển nguồn lợi hai loài ngao (Meretrix meretrix Linnaeus, 1758 và Meretrix lyrata Sowerby, 1851) tại vùng ven biển tỉnh Nam Định. Luận án Tiến sỹ Sinh học.* Viện Nghiên Cứu Hải Sản, 178tr.
4. Đỗ Công Thung, Lê Thị Thúy (2015), *Lớp Động vật thân mềm hai mảnh vỏ (bivalvia) kinh tế biển Việt Nam*, NXB Khoa học tự nhiên và Công nghệ, 255tr.
5. Trung tâm Tư vấn và Quy hoạch phát triển thủy sản (2010), *Quy hoạch phát triển nuôi nhuyễn thể hàng hóa tập trung đến năm 2020*, Lưu trữ tại Viện Kinh tế - Quy hoạch Thủy sản, 106tr.

### **Tiếng Anh:**

6. Desrita, Susetya, I. E., Suriani, M., & Rahman, A. (2019). *Biology and growth of Asiatic Hard Clam (Meretrix meretrix) population in Tanjung Balai, North Sumatera.* IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 260(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/260/1/012108>
7. Fu-Jun Cao, Zhi-Gang Liu, Zheng-Jie Luo (2009). *Effects of sea water temperature and salinity on the growth and survival of juvenile Meretrix meretrix Linnaeus.* Journal Fujian Fishseries, 10(20), 2545–2550.
8. Hamli, H., Idris, M. H., Rajae, A. H., Mustafa Kamal, A. H., & Hoque, M. N. (2017). *Condition Index of Meretrix lyrata (Sowerby 1851) and its Relationship with Water Parameter in Sarawak.* Sains Malaysia, 46(4), 545–551. <https://doi.org/10.17576/jsm-2017-4604-05>
9. Jovdeb Chowdhury, M. Islam Sarkar, M. Khan, and M. Bhuyan, “Biochemical composition of Meretrix meretrix in the Bakkhali river Estuary, Cox’s Bazar, Bangladesh,” *Annals of Marine Science*, vol. 3, no. 1, pp. 018–024, Sep. 2019, doi: 10.17352/ams.000016.
10. Matthew J Scholz, Taylor L Weiss, Robert E Jinkerson, Jia Jing, Robyn Roth, Ursula Goodenough, Matthew C Posewitz, Henri G Gerken (2014). *Ultrastructure and composition of the Nannochloropsis gaditana cell wall.* Eukaryot. Cell 13, 1450–1464 (2014). doi: 10.1128/EC.00183-14.
11. Michael M. Helm, Neil Bourne and Alessandro Lovatelli (2004). *The hatchery culture of bivalves: a practical manual* (A. Lovatelli, Ed.; Vol. p471). FAO.
12. Nancy H. Hadley and Jack M. Whetstone. (2007). *Hard Clam Hatchery and Nursery Production.* Southern Regional Aquaculture Center (ARAC) Publication , No. 4301.
13. Tang, B., Liu, B., Wang, G., Zhang, T., & Xiang, J. (2006). *Effects of various algal diets and starvation on larval growth and survival of Meretrix meretrix.* Aquaculture, 254(1–4), 526–533.
14. Wenyan Xie, Chen Chen, Xiaoshuang Liu, Bo Wang, Ying Sun, Maocang Yan, Xiaoying Zhang (2012). *Meretrix meretrix: Active Components and Their Bioactivities.* Life Science Journal 2012;9(3).
15. Yan, X., Liu, B., Zhang, T., & Xiang, J. (2006). *Comparative effects of mixed and single-species diets on larval growth of the hard clam Meretrix meretrix.* Journal of Shellfish Research, 25(1), 177–183.
16. Zhai Ziqin, Deng Zhenghua, Yu Dahui, Bai Lirong (2024). *Studies on embryo development and larval feeding of clam Paphia textile.* Aquaculture Reports, Volume 37, August 2024.
17. Zhenghua Deng, Ziqin Zhai, Haijun Wei, Wang Zhao, Mingqiang Chen, Jing Sun, Youning Li, Yu Wang, Gang Yu (2021). *Embryonic and larval development of Antigona lamellaris, and their ingestion and digestion of different microalgal species.* Aquaculture Reports, Volume 20, July 2021.