

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NHA TRANG

PHÙNG BẢY

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC SINH SẢN
VÀ SINH SẢN NHÂN TẠO TRAI TAI TƯỢNG VẢY
(*Tridacna squamosa* Lamarck, 1819)

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ
(Ngành đào tạo: Nuôi trồng thủy sản)

KHÁNH HÒA - 2024

Công trình được hoàn thành tại Trường Đại học Nha Trang

Hướng dẫn khoa học:

- 1. TS. Nguyễn Văn Minh**
- 2. TS. Ngô Anh Tuấn**

Phản biện 1: PGS.TS. Nguyễn Phú Hòa - Trường ĐH Nông lâm Tp. HCM

Phản biện 2: TS. Huỳnh Minh Sang - Viện Hải dương học

Phản biện 3: PGS.TS. Nguyễn Văn Huy - Trường ĐH Nông lâm Huế

Luận án được bảo vệ tại Hội đồng đánh giá luận án cấp trường, họp tại Trường Đại học Nha Trang vào lúc.....ngày.... tháng.....năm 2024

Có thể tìm hiểu luận án tại: Thư viện Quốc gia và Thư viện Trường Đại học Nha Trang

MỞ ĐẦU

Trai tai tượng vảy (*Tridacna squamosa* Lamarck, 1819) là đối tượng có giá trị kinh tế cao nhưng nguồn lợi đang bị cạn kiệt nghiêm trọng. Hiện nay, trai tai tượng vảy được đưa vào Sách đỏ Việt Nam dạng nguy cấp cần được bảo vệ nghiêm ngặt (Sách đỏ Việt Nam, 2000).

Ngoài việc đề ra những cơ chế chính sách cho việc khai thác hợp lý, thì nghiên cứu những đặc điểm sinh học, sinh sản, các cơ sở khoa học sản xuất giống và cung cấp giống cho nuôi phục hồi, nuôi thương mại đóng vai trò quan trọng nhằm giảm áp lực khai thác, bổ sung, tái tạo nguồn lợi tự nhiên.

Để làm tiền đề cho sinh sản nhân tạo, việc nghiên cứu những đặc điểm sinh học sinh sản, phục vụ cho xây dựng những chỉ tiêu kỹ thuật sản xuất giống như: giới tính, mùa vụ sinh sản, tuổi sinh sản, sức sinh sản, theo dõi quá trình phát triển phôi và ấu trùng là rất cần thiết. Đồng thời, nghiên cứu các chỉ tiêu kỹ thuật trong quá trình sinh sản nhân tạo như: nuôi vỗ, kích thích sinh sản, ương nuôi và cho ấu trùng xuống đáy cũng đóng vai trò quan trọng. Chính vì vậy, việc triển khai thực hiện đề tài “Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học sinh sản và sinh sản nhân tạo trai tai tượng vảy (*Tridacna squamosa* Lamarck, 1819)” là vô cùng cấp bách.

Mục tiêu tổng quát: Xác định được một số đặc điểm sinh học sinh sản, các thông số kỹ thuật thích hợp trong sinh sản nhân tạo làm cơ sở khoa học xây dựng kỹ thuật sản xuất giống, khôi phục nguồn lợi và phát triển nghề nuôi trai tai tượng vảy một cách bền vững.

Mục tiêu cụ thể:

1. Xác định được dẫn liệu về đặc điểm sinh học sinh sản trai tai tượng vảy.
2. Thiết lập các cơ sở khoa học trong sinh sản nhân tạo, từ kỹ thuật nuôi vỗ, kích thích sinh sản trai bố mẹ đến kỹ thuật ương nuôi ấu trùng và trai giống; từ đó xây dựng các thông số kỹ thuật sản xuất giống nhân tạo trai tai tượng vảy.

Để đạt được mục tiêu trên, luận án thực hiện các nội dung:

1. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học sinh sản trai tai tượng vảy
2. Nghiên cứu các cơ sở khoa học sinh sản nhân tạo trai tai tượng vảy:
 - 2.1. Nuôi vỗ thành thục sinh dục
 - 2.2. Kích thích sinh sản

2.3. Ương nuôi ấu trùng giai đoạn sống nổi

2.4. Ương nuôi ấu trùng giai đoạn sống đáy và con giống

3. Thực nghiệm sản xuất giống nhân tạo trai tai tượng vảy

Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài:

- **Ý nghĩa khoa học:** Đề tài luận án là nguồn tài liệu cung cấp cơ sở dữ liệu về đặc điểm sinh học sinh sản của trai tai tượng vảy, góp phần quan trọng phục vụ công tác giảng dạy, nghiên cứu và xây dựng chính sách bảo vệ, khai thác bền vững nguồn lợi trai tai tượng vảy ngoài tự nhiên. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu của đề tài sẽ góp phần bảo vệ nguồn gen quý hiếm, bảo vệ tính đa dạng sinh học biển Việt Nam.

- **Ý nghĩa thực tiễn:** Đề tài có ý nghĩa thực tiễn trong việc góp phần phát triển kinh tế-xã hội của đất nước. Kết quả nghiên cứu của đề tài là xác định được các thông số thích hợp trong sản xuất giống trai tai tượng vảy, làm cơ sở để xây dựng thành công kỹ thuật sản xuất giống, chủ động được nguồn giống có chất lượng, đáp ứng cho nhu cầu nuôi thương phẩm, tiến tới đẩy mạnh phát triển kinh tế biển từ nguồn nguyên liệu xuất khẩu trai tai tượng vảy, đồng thời bảo tồn và phát triển nguồn gen trai tai tượng vảy.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU NGHIÊN CỨU

1.1. Đặc điểm sinh học sinh sản của họ trai tai tượng Tridacnidae

Trai tai tượng vảy là đối tượng lưỡng tính giai đoạn và đồng thời: chúng thành thực thường là con đực trong 3 năm đầu, sau đó tuyến sinh dục phát triển thành hai bộ phận, bộ phận chứa tinh và buồng trứng chứa trứng trong cùng một cơ thể. Trong quá trình sinh sản, tinh trùng luôn phóng ra trước kèm với việc tiết ra hợp chất truyền đạt kích thích các cá thể gần đó tham gia phóng tinh và phóng trứng. Sức sinh sản của trai tai tượng nói chung rất lớn, có cá thể có sức sinh sản tuyệt đối lên đến 300 triệu trứng.

1.2. Tình hình nghiên cứu sản xuất giống trai tai tượng trên thế giới

Việc nghiên cứu quy trình công nghệ sản xuất giống để cung cấp con giống cho nuôi thương mại hay nuôi phục hồi diễn ra tại nhiều quốc gia trên thế giới như: Mỹ, Úc, Thái Lan, Indonesia, Malaysia, Singapore. Nguồn bố mẹ cho sinh sản nhân tạo được thu từ địa phương hay nhập từ nơi khác.

Nuôi vỗ có thể thực hiện trong bể xi măng rộng có diện tích mặt thoáng lớn, nguồn nước lọc sạch. Việc kích thích sinh sản rất đa dạng: các nước Mỹ, Malaysia, dùng serotonin để tiêm vào tuyến sinh dục, trong khi Thái Lan dùng phương pháp kích thích khô, tạo dòng chảy. Nhiệt độ, thức ăn bao gồm cả tảo cộng sinh và độ mặn là các yếu tố ảnh hưởng lớn đến quá trình phát triển ấu trùng trai tai tượng vảy.

1.3. Tình hình nghiên cứu sản xuất giống trai tai tượng tại Việt Nam

Trong các năm 2009- 2011, Nguyễn Quang Hùng thực hiện đề tài cấp Bộ NN & PTNT “Nghiên cứu phục hồi và phát triển nguồn lợi trai tai tượng (họ Tridacnidae) ở biển Việt Nam” do Viện Nghiên cứu Hải sản chủ trì, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III (Viện III) thực hiện đề tài nhánh về thử nghiệm sản xuất giống và đánh giá các hình thức nuôi phục hồi nguồn lợi trai tai tượng tại Nha Trang. Những công đoạn quan trọng nhất của kỹ thuật sản xuất đã được triển khai: kích thích đẻ, cách phân lập, lưu giữ và phân biệt tảo cộng sinh, cách cấy tảo cộng sinh vào ấu trùng trai và thời điểm thích hợp, cách ương con giống đến khi mang thả biển hay nuôi thương phẩm. Kết quả là đã sản xuất được con giống với tỷ lệ sống từ khi xuống đáy đến con giống đạt 5%, thu được 134 con giống trai tai tượng vảy với kích thước chiều dài 1,5-2cm.

CHƯƠNG 2: VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, phạm vi, thời gian và địa điểm nghiên cứu

2.1.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Tên khoa học: *Tridacna squamosa* Lamarck, 1819

Tên tiếng Việt: trai tai tượng vảy.

Tên tiếng Anh: Flute Giant Clam, Scaly Giant Clam

Phạm vi nghiên cứu: Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học sinh sản và sinh sản nhân tạo trai tai tượng vảy.

2.1.2. Thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học sinh sản trai tai tượng vảy từ tháng 1 năm 2018 đến tháng 12 năm 2018. Nghiên cứu sinh sản nhân tạo trai tai tượng vảy từ tháng 01 năm 2018 đến tháng 2 năm 2021

2.1.3. Địa điểm nghiên cứu

Mẫu trai tai tượng vảy cho nghiên cứu đặc điểm sinh học sinh sản và sinh sản nhân tạo được thu tại các vùng biển thuộc các tỉnh Quảng Ngãi (đảo Lý Sơn), Quảng Nam (đảo Cù Lao Chàm), Khánh Hòa (vịnh Nha Trang) và Bình Thuận (đảo Phú Quý).

Địa điểm nghiên cứu một số đặc điểm sinh học sinh sản và sinh sản nhân tạo của trai tai tượng vảy được thực hiện tại Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III.

2.2. Nội dung nghiên cứu: luận án thực hiện 3 nội dung:

2.2.1. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học sinh sản trai tai tượng vảy.

2.2.2. Nghiên cứu các cơ sở khoa học sinh sản nhân tạo trai tai tượng vảy.

2.2.3. Thực nghiệm sản xuất giống trai tai tượng vảy.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học sinh sản trai tai tượng vảy

2.3.1.1. Phương pháp thu và phân tích mẫu

Mẫu trai tai tượng sống được thu trực tiếp tại các vùng biển, đảo Lý Sơn thuộc tỉnh Quảng Ngãi, đảo Cù Lao Chàm thuộc tỉnh Quảng Nam, vịnh Nha Trang thuộc tỉnh Khánh Hòa và đảo Phú Quý thuộc tỉnh Bình Thuận. Số lượng mẫu thu: 32 con/tháng. Mẫu được thu liên tục trong vòng 12 tháng từ tháng 1/2018 tới tháng 12/2018. Mẫu được xác định các chỉ tiêu hình thái bằng các dụng cụ chuyên dùng, giải phẫu, cắt lát và phân tích các giai đoạn phát triển tuyến sinh dục.

2.3.1.2. Giới tính

Tỷ lệ giới tính của trai tai tượng vảy được xác định dựa vào tỷ lệ số lượng cá thể đực, cá thể cái và cá thể lưỡng tính xác định được qua các tháng thu mẫu trên tổng số các mẫu thu hàng tháng.

2.3.1.3. Đặc điểm phát triển tuyến sinh dục

Giới tính của trai tai tượng vảy được xác định bằng phương pháp giải phẫu và quan sát sản phẩm sinh dục trên kính hiển vi quang học Olympus BX41 (Nhật Bản) ở độ phân giải 40 lần.

Các giai đoạn phát triển tuyến sinh dục của trai được xác định dựa vào phương pháp tiêu bản mô học theo phương pháp của Sheckan và Hrapchack (1980).

2.3.1.4. Mùa vụ sinh sản

Mùa vụ sinh sản của trai được xác định dựa trên số mẫu trai phân tích hàng tháng và được tính là tỷ lệ % của các cá thể thành thực sinh dục trên tổng số mẫu phân tích. Tháng có từ 50% số cá thể thành thực trở lên được coi là mùa vụ sinh sản.

2.3.1.5. Sức sinh sản tuyệt đối, tương đối

Sức sinh sản tuyệt đối và tương đối của trai tai tượng vảy được xác định theo phương pháp thể tích. Sức sinh sản thực tế được xác định bằng tổng số lượng trứng thu được của một cá thể trai cái trong một lần sinh sản. Sức sinh sản hữu hiệu được xác định bằng tổng số ấu trùng chữ D khỏe mạnh được hình thành của một cá thể trai cái trong một lần sinh sản.

2.3.1.6. Kích thước thành thực sinh dục lần đầu

Kích thước thành thực sinh dục lần đầu của trai tai tượng vảy được tính trong mùa vụ sinh sản chính. Xác định kích thước thành thực lần đầu dựa vào kích thước chiều dài của trai khi biểu diễn bằng đồ thị trên đường cong của tỷ lệ % số cá thể đã thành thực sinh dục hoặc đang sinh sản. Đường cong có 50% cá thể thành thực, tương ứng là kích thước thành thực lần đầu

2.3.1.7. Quá trình phát triển phôi và ấu trùng

Trứng sau khi thụ tinh được lọc sạch cho vào bể hình phễu 100 L với mật độ 10 trứng/mL, sục khí nhẹ để theo dõi quá trình phát triển phôi và ấu trùng.

Thu mẫu và quan sát trên kính hiển vi để xác định các giai đoạn phát triển, thời gian chuyển giai đoạn và đặc điểm của từng giai đoạn từ khi trứng thụ tinh, phân cắt

trứng, các giai đoạn phát triển phôi và ấu trùng. Thời gian chuyển giữa các giai đoạn phát triển phôi và ấu trùng được xác định tại thời điểm có 50% tổng số phôi/ấu trùng ở giai đoạn trước chuyển sang giai đoạn kế tiếp.

2.3.2. Nghiên cứu cơ sở khoa học sinh sản nhân tạo trai tai tượng vảy

2.3.2.1. Nuôi vỗ thành thực sinh dục trai bố mẹ

Thí nghiệm 1 (TN1): Nghiên cứu ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến tỷ lệ sống, chỉ số độ béo và tỷ lệ thành thực sinh dục của trai nuôi vỗ

Thí nghiệm được bố trí trong các bể composite hình vuông, thể tích 4.000 lít/bể, diện tích đáy là 4 m². Độ mặn 32 ppt ở nhiệt độ 28-30 °C. Thí nghiệm được bố trí gồm 3 nghiệm thức (NT) cường độ ánh sáng khác nhau: 2.000, 4.000, 6.000 lux. Mật độ trai bố mẹ là 2 con/m² diện tích đáy. Thí nghiệm được lặp lại 4 lần. Thời gian thí nghiệm là 45 ngày. Xác định tỷ lệ sống, chỉ số độ béo, tỷ lệ thành thực sinh dục của trai.

2.3.2.2. Kích thích sinh sản

Thí nghiệm 2 (TN2): Nghiên cứu ảnh hưởng các phương pháp kích thích khác nhau đến thời gian hiệu ứng kích thích, tỷ lệ đẻ, thụ tinh, nở và sức sinh sản hữu hiệu của trai tai tượng vảy

Thí nghiệm được bố trí thành 4 nghiệm thức (NT) tương ứng với 4 phương pháp kích thích sinh sản khác nhau. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 4 lần.

+ NT1: Phơi trai 30 phút, trai được cho vào bể nước biển ở nhiệt độ 28 °C, độ mặn 32ppt và tạo dòng chảy với lưu tốc 3 m³/h trong thời gian 30 phút.

+ NT2: Phơi trai 30 phút, trai được cho vào bể nước biển ở nhiệt độ 28 °C, độ mặn là 20 ppt, tạo dòng chảy với lưu tốc khoảng 3 m³/h trong thời gian 30 phút.

+ NT3: Trai được cho vào bể kích thích ở độ mặn 32 ppt, nhiệt độ 28 °C. Nâng và hạ nhiệt độ từ 31-21°C, tạo dòng chảy với lưu tốc 3 m³/h trong thời gian 30 phút.

+ NT 4: Trai được cho vào bể kích thích ở độ mặn 32 ppt, nhiệt độ 28 °C. pH của nước được nâng từ 8 lên 9 bằng dung dịch NH₄OH) nồng độ 1%. Ngâm trai trong dung dịch này 10 phút, sau đó nước được sục khí mạnh tạo dòng chảy trong 30 phút.

Các chỉ tiêu đánh giá: thời gian hiệu ứng là thời gian trai bố mẹ phản ứng với tác nhân kích thích, tỷ lệ sinh sản, tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ nở và sức sinh sản hữu hiệu.

Thí nghiệm 3 (TN3): Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ đến tỷ lệ thụ tinh, nở và sức sinh sản hữu hiệu của trứng trai tai tượng vảy (25,27,29 °C)

Thí nghiệm được bố trí với 3 nghiệm thức: 25,27,29 °C, bố trí trong các bể 100L, độ mặn 32 ppt. Mật độ trứng cho thí nghiệm là 10 trứng/mL. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 4 lần. Các chỉ tiêu đánh giá: tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ nở và sức sinh sản hữu hiệu.

2.3.2.3. Ương nuôi ấu trùng giai đoạn sống nổi

Thí nghiệm 4 (TN4): Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn đến tăng trưởng và tỷ lệ sống ấu trùng trai tai tượng vảy (24,27,30,33 ppt).

Thí nghiệm bố trí gồm 4 nghiệm thức: 24 ppt, 27 ppt, 30 ppt và 33 ppt. Ấu trùng chữ D một ngày tuổi được đưa vào TN trong bể 100l, nhiệt độ 28-30 °C. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 6 lần, thời gian thí nghiệm là 7 ngày. Xác định các chỉ tiêu: tốc độ tăng trưởng bình quân ngày về chiều dài (ADG, $\mu\text{m}/\text{ngày}$), tốc độ tăng trưởng đặc trưng về chiều dài (SGR %/ngày) và tỷ lệ sống (%) của ấu trùng.

Thí nghiệm 5 (TN5): Nghiên cứu ảnh hưởng của sự kết hợp các loại thức ăn khác nhau đến tăng trưởng, tỷ lệ sống của ấu trùng trai tai tượng vảy.

Thí nghiệm bố trí trong bể composite 100 L. Độ mặn 32 ppt ở nhiệt độ 28-30 °C. Gồm 3 nghiệm thức: F1 Hỗn hợp tảo *Chaetoceros muelleri* và *Isochrysis galbana*, F2 Hỗn hợp tảo *Nannochloropsis oculata*, *Isochrysis galbana* và *Chaetoceros muelleri* và F3 lô đối chứng không cho ăn. Ấu trùng chữ D (1 ngày tuổi) với mật độ 5 ấu trùng/mL. Mật độ tảo cho ăn là 15.000 tb/mL, mỗi ngày 1 lần đến khi kết thúc thí nghiệm. Mỗi nghiệm thức lặp lại 6 lần. Chỉ tiêu đánh giá : chiều dài, tốc độ tăng trưởng đặc trưng về chiều dài và tỷ lệ sống ấu trùng trai tai tượng vảy.

Thí nghiệm 6 (TN6): Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ tảo cộng sinh đến tăng trưởng, tỷ lệ sống và tỷ lệ xuống đáy ấu trùng trai tai tượng vảy.

Thí nghiệm được bố trí trên ấu trùng trai tai tượng giai đoạn chữ D (4 ngày tuổi) trong bể composite hình phễu 100L, độ mặn 32 ppt ở nhiệt độ 28-30 °C. 4 nghiệm thức mật độ tảo cộng sinh: NT1: 1.000 tb/mL, NT2: 3.000 tb/mL, NT3: 5.000 tb/mL, và NT4: 7.000 tb/mL. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 6 lần. Mật độ ấu trùng chữ D: 5 con /mL. Các lô thí nghiệm được chiếu sáng với cường độ ánh sáng là 750Lux. Thời gian thí nghiệm 5 ngày nuôi. Chỉ tiêu đánh giá: tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống, tỷ lệ xuống đáy của ấu trùng (chỉ tiêu tỷ lệ xuống đáy đánh giá sau 6 ngày nuôi).

Thí nghiệm 7 (TN7): Nghiên cứu ảnh hưởng mật độ ương lên tỷ lệ sống, tốc độ tăng trưởng ấu trùng trai tai tượng vảy.

Thí nghiệm bố trí trong bể composite 100L, độ mặn 32 ppt ở nhiệt độ 28-30 °C. Gồm 4 nghiệm thức tương ứng với 4 mật độ ương ấu trùng khác nhau là: 3,5,7,9 ấu trùng/mL. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 6 lần, thời gian thí nghiệm là 7 ngày. Chỉ tiêu đánh giá: tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng.

2.3.2.4. Ương nuôi ấu trùng giai đoạn sống đáy và con giống

Thí nghiệm 8 (TN8): Nghiên cứu ảnh hưởng của chất đáy đến tăng trưởng, tỷ lệ xuống đáy, tỷ lệ sống ấu trùng trai tai tượng vảy.

Thí nghiệm bố trí trong những bể composite hình tròn đáy bằng 200 L, độ mặn 32 ppt ở nhiệt độ 28-30 °C, gồm 4 nghiệm thức tương ứng với 4 loại chất đáy khác nhau là: Nylon filter mesh) có kích thước mắt lưới 200 µm, chất đáy là đá san hô chết, đáy là cát và đáy bể composite. Xác định các chỉ tiêu: chiều cao, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về chiều ao (ADG, µm/ngày), tỷ lệ hạ đáy và tỷ lệ sống (%) của ấu trùng.

Thí nghiệm 9 (TN9). Nghiên cứu ảnh hưởng của cường độ chiếu sáng đến tăng trưởng, tỷ lệ sống và xuống đáy ấu trùng trai tai tượng vảy

Thí nghiệm bố trí trong những bể composite hình tròn đáy bằng 200 L, độ mặn 32 ppt ở nhiệt độ 28-30 °C, gồm 4 nghiệm thức tương ứng với 4 cường độ ánh sáng khác nhau là: NT1 2.000 lux, NT2 4.000 lux, NT3 6.000 lux và NT4 8.000 lux. Chỉ tiêu xác định: sinh trưởng chiều dài, chiều cao, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối chiều dài, chiều cao, tỷ lệ sống ấu trùng sống đáy và con giống.

Thí nghiệm 10 (TN10): Ảnh hưởng các phương pháp vận chuyển khác nhau đến tỷ lệ sống con giống trai tai tượng vảy

Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên thành 3 nghiệm thức: NT1: Vận chuyển khô, ẩm và kín. Thùng xốp kín, nhiệt độ 22-25 °C, NT2: Vận chuyển hờ, có nước và sục khí. Thùng xốp đựng nước, 28-30°C, NT3: Vận chuyển khô, không ẩm, không kín. Thùng xốp không có vật thấm ướt. Nhiệt độ vận chuyển từ 28-30°C. Mỗi thùng xốp cho 1.000 con trai giống vào. Chỉ tiêu đánh giá: tỷ lệ sống sau 4 ngày nuôi.

2.3.2.5. Tìm hiểu bệnh và dịch hại trong nuôi vỹ

Nghiên cứu các tác nhân ngoại ký sinh trùng – theo phương pháp của Hà Ký, Bùi Quang Tề (2007). Đối với nội ký sinh trùng sử dụng kỹ thuật mô bệnh học và phương pháp nuôi cấy theo hướng dẫn của OIE (2009). Phương pháp nuôi cấy và định danh vi

khuẩn được dựa theo tài liệu của Sindermann (1990), Weingarten và Elston (1990). Dùng test định danh vi khuẩn API 20 để định danh vi khuẩn.

Thông qua các quan sát hằng ngày bằng cảm quan, kính lúp có độ phóng đại 5-10 lần và kính hiển vi có các vật kính 4, 10, 40, 100 và những hạn chế gặp được trong quá trình nuôi vôi.

2.3.3. Thực nghiệm sản xuất giống nhân tạo trai tai tượng vảy

Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất giống trai tai tượng vảy được thực hiện tại trạm thực nghiệm giống động vật thân mềm thuộc Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III. Nuôi vôi trong bể xi măng thể tích 20 m³/bể. Ấu trùng được ương trong bể composite hình bán cầu có thể tích 1m³/bể và bể xi măng 4m³/bể. Con giống được ương trong các bể 2m³ hình chữ nhật được đặt ngoài trời có mái che.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được lưu trữ và xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2013. Sử dụng phần mềm SPSS phiên bản 16.0 để so sánh sự sai khác các giá trị trung bình ở mức ý nghĩa $P < 0,05$. Kiểm định One-way ANOVA với phép thử Duncan cho dữ liệu có phân phối chuẩn (chiều dài và tốc độ sinh trưởng của ấu trùng), đối với số liệu tỷ lệ sống (%) không có phân bố chuẩn thì được chuyển về phân bố chuẩn bằng cách chuyển đổi số liệu thành Arcsin trước khi phân tích ANOVA.

CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm sinh học sinh sản của trai tai tượng vảy

3.1.1. Giới tính

Bảng 3.1. Các chỉ tiêu hình thái và giới tính của trai tai tượng vảy

Thời gian	L (mm)	Wtt (kg)	Độ béo (%)	Tỷ lệ đực (%)	Tỷ lệ cái (%)	Tỷ lệ lưỡng tính (%)
1/2018	223,3±77,5	1,657±0,65	14,94±5,47	53,33	3,33	43,34
2/2018	219,3±80,7	1,512±0,60	14,93±7,78	50,00	6,67	43,33
3/2018	216,5±77,5	1,616±0,59	15,81±6,59	43,33	10,00	46,67
4/2018	215,5±78,81	1,723 ±0,58	14,93± 8,26	40,00	10,00	50,00
5/2018	215,5±48,08	1,893±0,37	18,78±7,90	33,33	13,33	53,33
6/2018	226,5±48,08	2,013±0,37	17,70±6,90	30,00	13,33	56,67
7/2018	229,7±54,58	1,946±0,44	16,20±6,84	23,33	13,33	63,33
8/2018	218,2±61,37	1,844±0,45	17,80±7,06	26,67	16,67	56,67
9/2018	229,6±60,7	1,944±0,44	16,19±6,78	30,00	13,33	56,67
10/2018	228,3±57,44	1,820±0,48	15,35±6,33	36,67	10,00	53,33
11/2018	238,2±73,37	2,024±0,65	15,01±6,30	40,00	10,00	50,00
12/2018	228,2±63,40	1,824±0,61	15,39±6,49	43,33	10,00	46,67
TB	224,8±65,7	1,820±0,53	16,04±6,84	37,5±9,23	10,83±3,52	51,67±6,11

Chiều dài trung bình nhỏ nhất là vào tháng 4 ($215,5 \pm 78,81$ mm) và lớn nhất là vào tháng 11 ($238,2 \pm 73,37$ mm). Chiều dài trung bình của 12 tháng nghiên cứu là $224,8 \pm 65,7$ mm. Khối lượng toàn thân tăng tỷ lệ thuận với chiều dài, lớn nhất ở tháng 11 ($2,024 \pm 0,65$ kg/ cá thể). Độ béo tăng trùng mùa vụ sinh sản (từ tháng 5-tháng 8).

3.1.2. Các giai đoạn phát triển tuyến sinh dục của trai tai tượng vảy

Giai đoạn I: tuyến sinh dục có kích thước nhỏ, không màu sắc. Đặc trưng giai đoạn I là chưa phân biệt được cá thể đực và cá thể cái.

Giai đoạn II: Đây là giai đoạn tuyến sinh dục còn non. Tuyến sinh dục có màu trắng nhạt và rất khó phân biệt các thể đực và cái bằng mắt thường.

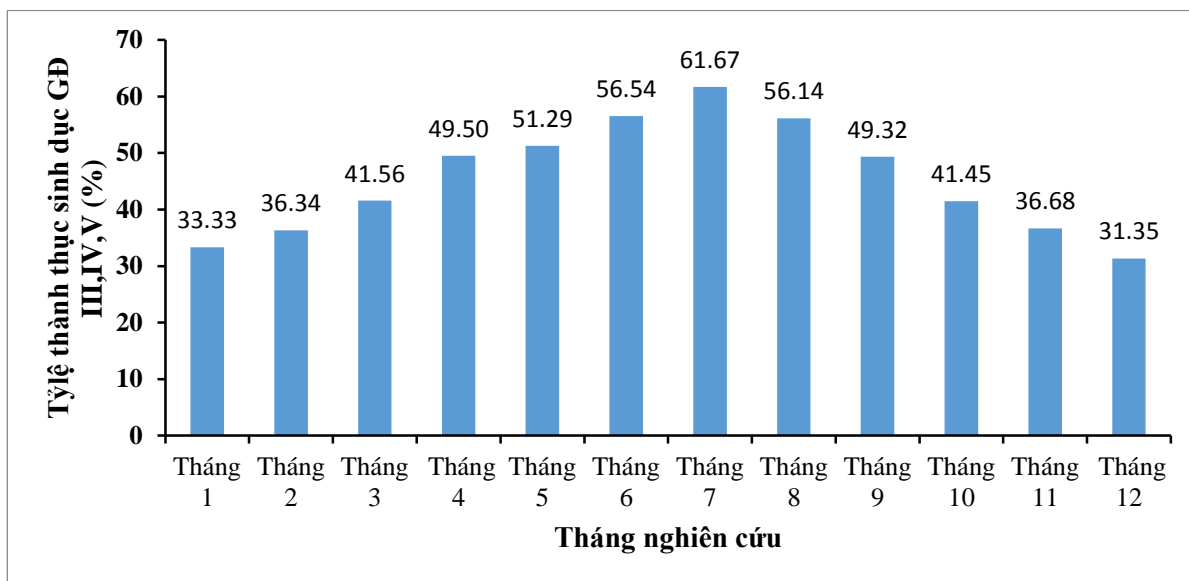
Giai đoạn III: Giai đoạn phát triển, lúc này kích thước tuyến sinh dục đã tăng nhanh, có màu hơi trắng sữa.

Tuyến sinh dục cái: tuyến sinh dục khá rõ, chứa đầy noãn bào. Tuyến sinh dục đực: Tinh bào chiếm ưu thế, lượng nhỏ tinh trùng trong các nang chứa tinh.

Giai đoạn IV: (Giai đoạn thành thực và sinh sản): Tuyến sinh dục cái: buồng trứng đã chín hoàn toàn, phát triển đến mức tối đa. Tuyến sinh dục đực: Tinh bào phần lớn chứa nhiều tinh trùng trưởng thành.

Giai đoạn V: Giai đoạn thoái hóa, giai đoạn sau đẻ. Tuyến sinh dục cái: Các tb trứng đã được giải phóng ra khỏi nang trứng. Tuyến sinh dục đực: Các tinh trùng được giải phóng ra khỏi nang tinh.

3.1.3. Mùa vụ sinh sản



Hình 3.1 Tỷ lệ thành thực của trai tai tượng vảy qua các tháng nghiên cứu

Tỷ lệ thành thực sinh dục của trai tai tượng vảy qua 12 tháng nghiên cứu thấp nhất là ở tháng 12 (31,35%) và cao nhất ở tháng 7 (61,67%). Từ tháng 5 đến tháng 8, tỷ lệ thành thực sinh dục >50%.

3.1.4. Sức sinh sản tuyệt đối, tương đối

Bảng 3.2. Sức sinh sản tuyệt đối, tương đối của trai tai tượng vảy

Tổng số mẫu	Nhóm kích thước (cm)	Sức sinh sản tuyệt đối (trứng/cá thể)	Sức sinh sản tương đối	
			Trứng/Wg toàn thân	Trứng/Wg phần mềm
5	11-15	431.000 ^a ± 24.303	344,98 ^a ± 7,7	1.364 ^a ± 35,03
5	16-20	2.338.000 ^b ± 198.957	1.188,7 ^b ± 52,6	5.559 ^b ± 169,4
5	21-25	4.408.000 ^c ± 253.700	1.979,8 ^c ± 46,3	8.475,7 ^c ± 226,8
5	26-30	7.277.500 ^d ± 116.270	2.810,6 ^d ± 31,1	12.923 ^d ± 1.038
5	31-35	11.605.000 ^e ± 243.361	3.851,2 ^e ± 80,8	16.518 ^e ± 138,8
Trung bình		5.211.900 ± 167.319	2.035 ± 44,0	8.968 ± 322,6

Sức sinh sản tuyệt đối của trai tai tượng vảy tăng lên theo nhóm kích thước. Sức sinh sản tuyệt đối, tương đối theo khối lượng toàn thân và khối lượng thân mềm cao nhất là ở nhóm tri kích thước 31-35cm/cá thể, trung bình lần lượt là $11.605.000 \pm 243.361$ trứng/cá thể, $3.851,2 \pm 80,8$ trứng/ g khối lượng toàn thân và $16.518 \pm 138,8$ trứng/g khối lượng thân mềm.

3.1.5. Kích thước thành thực sinh dục lần đầu

Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng kích thước thành thực sinh dục lần đầu của loài trai tai tượng vảy được xác định theo chiều dài vỏ=19,1 cm.

3.1.6. Kết quả theo dõi quá trình phát triển phôi và ấu trùng trai tai tượng vảy

Trứng thụ tinh co tròn lại, xuất hiện màng thụ tinh, nhân tan dần trong nguyên sinh chất. Sau thời gian 25 phút từ lúc thụ tinh, cực cầu thứ nhất xuất hiện, sau đó 20 phút, xuất hiện cực cầu thứ hai. Phôi nang xuất hiện sau 12 giờ 30 phút, phôi vị sau 15 giờ. Đường kính trứng thụ tinh khoảng 90-100 μm .

Quá trình phát triển các giai đoạn ấu trùng

* *Ấu trùng đĩa bơi (Trochophora)*: Xuất hiện sau khi thụ tinh 10-12 giờ. Ấu trùng có dạng hình thoi, có nhiều tiêm mao tập trung ở vành tiêm mao.

* *Ấu trùng chữ D (Veliger)*: Có dạng chữ D, có 2 nắp vỏ trong suốt, vành tiêm mao nằm giữa 2 nắp vỏ. Ấu trùng vận động liên tục nhờ vành tiêm mao.

* *Giai đoạn ấu trùng Pediveliger*, Ấu trùng Veliger phát triển xuất hiện một cơ chân, chuyển sang giai đoạn ấu trùng Pediveliger, hình thành ấu trùng bám.

* *Ấu trùng hoàn thành quan hệ cộng sinh*: Xung quanh màng áo xuất hiện các vết màu nâu là các tb cộng sinh, có thể quan sát bằng mắt thường.

* *Giai đoạn trai giống 1-2cm*: ấu trùng bám cố định vào vật bám và sinh trưởng phát triển nhờ chất dinh dưỡng từ quá trình quang hợp của tảo cộng sinh.

* *Trai giống 2-4cm*: sau khoảng 4-6 tháng trai con đạt kích thước 2-4cm

3.2 Cơ sở khoa học sinh sản nhân tạo trai tai tượng vảy

3.2.1 Nuôi vỗ thành thực sinh dục trai bố mẹ

Kết quả ảnh hưởng của cường độ ánh sáng (2.000, 4.000, 6.000 lux) đến tỷ lệ sống, độ béo và tỷ lệ thành thực sinh dục của trai trong nuôi vỗ (TN1)

Bảng 3.3 Tỷ lệ sống, độ béo và tỷ lệ thành thực sinh dục trai nuôi vỗ ở các nghiệm thức cường độ ánh sáng khác nhau

Chỉ tiêu đánh giá	Cường độ ánh sáng (lux)		
	2.000	4.000	6.000
Tỷ lệ sống (%)	63,50 ^a ± 0,58	62,75 ^a ± 0,96	59,25 ^b ± 1,27
Độ béo (%)	24,25 ^b ± 0,50	20,75 ^c ± 1,50	19,25 ^c ± 0,50
Tỷ lệ thành thực (%)	52,75 ^a ± 0,50	48,50 ^a ± 1,30	44,25 ^b ± 0,50

Độ béo trai nuôi vỗ cao nhất là ở nghiệm thức cường độ ánh sáng 2.000 lux (24,25 ± 0,50%). Giá trị độ béo ở nghiệm thức 4.000 lux (20,75 ± 1,50%) cao hơn giá trị độ béo ở nghiệm thức 6.000 lux (19,25 ± 0,50%). Tỷ lệ sống của trai nuôi ở nghiệm thức 2.000 lux là cao nhất (63,50 ± 0,58%) và sự khác nhau không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức 4.000 lux (62,75 ± 0,96) (P>0,05).

3.2.2 Kích thích sinh sản

3.2.2.1 Ảnh hưởng các phương pháp kích thích khác nhau đến thời gian hiệu ứng kích thích, tỷ lệ đẻ, tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ nở và sức sinh sản hữu hiệu (TN2)

Bảng 3.4 Hiệu quả sinh sản của trai tai tượng vẩy sử dụng các phương pháp kích thích sinh sản khác nhau

Nghiệm thức thí nghiệm	Chỉ tiêu đánh giá				
	Thời gian hiệu ứng (phút)	Tỷ lệ đẻ (%)	Tỷ lệ thụ tinh (%)	Tỷ lệ nở (%)	Sức sinh sản hữu hiệu (ấu trùng Dx 10 ³)
Phơi khô+ tạo dòng chảy	136,75 ^a ± 8,84	47,50 ^a ± 7,19	64,00 ^a ± 0,87	60,50 ^a ± 1,29	4.920 ^a ± 53,54
Phơi khô + tạo dòng chảy+ giảm độ mặn	112,50 ^b ± 2,08	53,00 ^b ± 3,56	58,25 ^b ± 1,71	56,75 ^a ± 2,22	4.582 ^b ± 69,94
Sốc nhiệt	86,75 ^c ± 1,29	59,75 ^c ± 0,82	51,50 ^c ± 3,11	51,25 ^b ± 3,59	4.190 ^c ± 86,79
NH ₄ OH	83,50 ^c ± 1,29	67,00 ^c ± 0,81	42,00 ^d ± 3,37	43,50 ^c ± 4,20	3.722 ^d ± 90,12

Thời gian hiệu ứng của hai nghiệm thức ngâm trai trong dung dịch NH₄OH và sốc nhiệt (tương ứng 83,50 ± 1,29 và 86,75^c ± 1,29 phút) nhanh hơn nhiều so với hai nghiệm thức còn lại. Tỷ lệ đẻ của nghiệm thức ngâm trai trong dung dịch NH₄OH là cao

nhất ($67,00^c \pm 0,81\%$). Tỷ lệ đẻ thấp nhất ở nghiệm thức phơi khô kết hợp tạo dòng chảy ($47,50 \pm 7,19\%$). Tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở ở 2 nghiệm thức phơi khô tạo dòng chảy và phơi khô tạo dòng chảy kết hợp với hạ độ mặn là cao nhất (lần lượt là $64,00 \pm 0,87\%$ và $60,50 \pm 1,29\%$). Sức sinh sản hữu hiệu cao nhất ở nghiệm thức phơi khô tạo dòng chảy ($4920 \times 10^3 \pm 53,54$ ấu trùng chữ D) và thấp nhất ở nghiệm thức thức ngâm trai trong dung dịch NH_4OH ($3722 \times 10^3 \pm 90,12$ ấu trùng chữ D).

3.2.2.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tỷ lệ thụ tinh và nở của trứng trai tai tượng vảy (25,27,29 °C)(TN3)

Bảng 3.5. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tỷ lệ thụ tinh và nở của trứng trai tai tượng vảy

Chỉ tiêu đánh giá	Nghiệm thức nhiệt độ (°C)		
	25	27	29
Tỷ lệ thụ tinh (%)	$56,25^a \pm 0,58$	$60,50^b \pm 1,30$	$62,50^b \pm 1,30$
Tỷ lệ nở (%)	$74,00^a \pm 0,82$	$70,00^b \pm 0,82$	$57,00^c \pm 1,83$
Thời gian nở (giờ)	$24,50^a \pm 1,29$	$20,00^b \pm 0,85$	$18,25^b \pm 1,26$

Tỷ lệ thụ tinh đạt cao nhất ở nghiệm thức 29 °C ($62,50 \pm 1,30\%$). Tỷ lệ nở cao nhất ở nghiệm thức 25 °C ($74,00 \pm 0,82\%$) và thấp nhất là ở nghiệm thức 29 °C ($57,00 \pm 1,83\%$). Thời gian nở ra ấu trùng chữ D ở nghiệm thức 29 °C là nhanh nhất ($18,25 \pm 1,26$ phút) và chậm nhất là ở nghiệm thức 25 °C ($24,50 \pm 1,29$ phút).

3.2.3 Ương nuôi ấu trùng giai đoạn sống nổi

3.2.3.1 Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn đến tăng trưởng và tỷ lệ sống ấu trùng trai tai tượng vảy (24,27,30,33 ppt) (TN4)

Bảng 3.6 Chiều dài và tốc độ tăng trưởng chiều dài của ấu trùng khi ương ở các độ mặn khác nhau

Chỉ tiêu	Các mức độ mặn thí nghiệm			
	24ppt	27ppt	30ppt	33ppt
Chiều dài ban đầu (μm)	$140,12 \pm 1,45$	$140,12 \pm 1,45$	$140,12 \pm 1,45$	$140,12 \pm 1,45$
Chiều dài cuối cùng (μm)	$206,50^a \pm 3,27$	$211,00^b \pm 2,19$	$224,50^c \pm 1,87$	$221,83^c \pm 1,47$
DGR ($\mu\text{m}/\text{ngày}$)	$9,50^a \pm 0,47$	$10,14^b \pm 0,31$	$12,07^c \pm 0,26$	$11,69^c \pm 0,21$
SGR (%/ngày)	$5,60^a \pm 0,23$	$5,90^b \pm 0,15$	$6,72^c \pm 0,12$	$6,61^c \pm 0,09$

Tăng trưởng về chiều dài của ấu trùng trai ở hai độ mặn 30ppt và 33ppt đạt cao nhất, tiếp theo là ở độ mặn 27ppt và thấp nhất là độ mặn 24ppt (Bảng 3.8; $P < 0,05$). Chiều dài ấu trùng tại thời điểm kết thúc thí nghiệm, tốc độ tăng trưởng bình quân ngày về chiều dài (DGR) và tốc độ tăng trưởng đặc trưng (SGR) của ấu trùng trai ở nghiệm thức

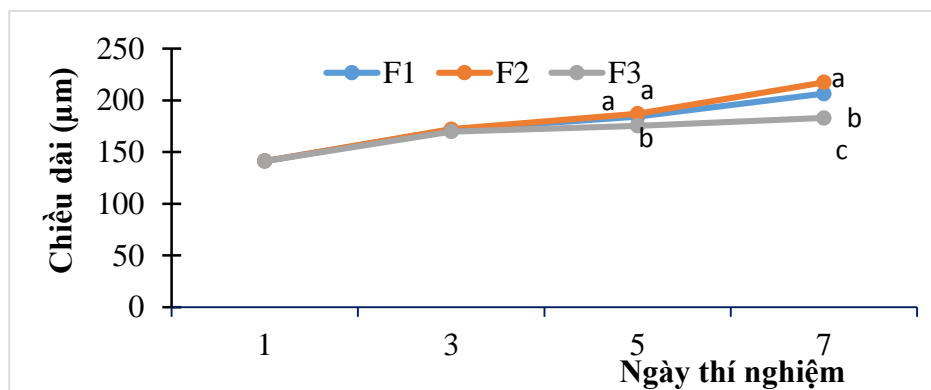
độ mặn 30ppt lần lượt là $224,50 \pm 1,8\mu\text{m}$; $12,07 \pm 0,26 \mu\text{m}/\text{ngày}$ và $6,72 \pm 0,12$. Trong khi đó, ở nghiệm thức 24ppt, ấu trùng trai chỉ đạt về chiều dài $206,50 \pm 3,27 \mu\text{m}$; DGR là $9,50 \pm 0,47 \mu\text{m}/\text{ngày}$ và SGR là $5,60 \pm 0,23$.

3.2.3.2 Ảnh hưởng của sự kết hợp các loại thức ăn khác nhau đến tăng trưởng, tỷ lệ sống và tỷ lệ xuống đáy của ấu trùng trai tại tượng vẩy (TN5)

Bảng 3.7 Tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng trai tại tượng vẩy ở các nghiệm thức thức ăn

Chỉ tiêu đánh giá	Nghiệm thức thức ăn		
	F1	F2	F3
Chiều dài (μm)	$206,5^b \pm 2,6$	$217,5^a \pm 3,1$	$183,0^c \pm 1,3$
SGR ($\%/ \text{ngày}$)	$6,32^b \pm 1,76$	$7,18^a \pm 0,34$	$4,31^c \pm 0,31$
Tỷ lệ sống (%)	$28,6^a \pm 2,2$	$31,5^a \pm 1,6$	$17,2^b \pm 1,4$

Ấu trùng nuôi kết hợp 3 loài vi tảo *Nannochloropsis oculata*, *Isochrysis galbana* và *Chaetoceros muelleri* (F2) có chiều dài vỏ và SGR cao nhất, tương ứng là $217,5 \pm 3,1 \mu\text{m}$ và $7,18 \pm 0,34 \%/ \text{ngày}$. Ấu trùng có chiều dài nhỏ nhất, tốc độ tăng trưởng đặc trưng thấp nhất ở nghiệm thức F3 (không bổ sung vi tảo).



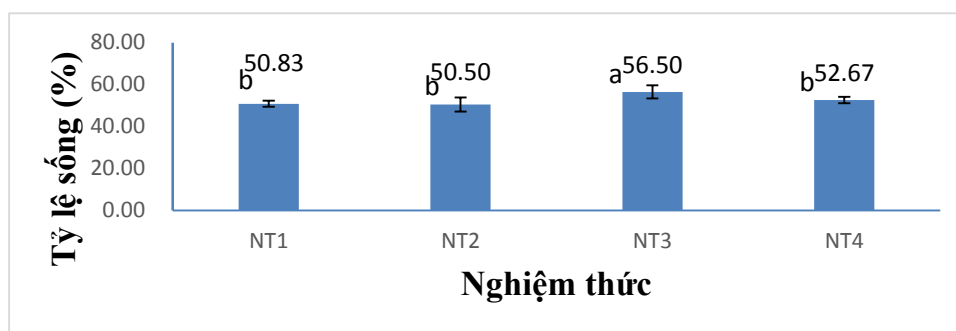
Hình 3.2. Sinh trưởng chiều dài ấu trùng ở các nghiệm thức thức ăn khác nhau

3.2.3.3 Ảnh hưởng của mật độ tảo cộng sinh đến tăng trưởng, tỷ lệ sống ấu trùng trai tại tượng vẩy (TN6)

Bảng 3.8. Kích thước chiều dài và tăng trưởng đặc trưng của ấu trùng trai tại tượng vẩy ở các mật độ tảo cộng sinh khác nhau (μm)

Ngày thí nghiệm	NT1	NT2	NT3	NT4
1	$166,70 \pm 0,60$	$166,70 \pm 0,60$	$166,70 \pm 0,60$	$166,70 \pm 0,60$
3	$178,30 \pm 0,49^b$	$180,80 \pm 0,7^b$	$187,50 \pm 0,88^a$	$186,50 \pm 1,31^a$
5	$196,30 \pm 1,56^b$	$198,00 \pm 1,61^b$	$213,67 \pm 1,2^a$	$212,50 \pm 1,52^a$
TĐTT SGR (%/ngày)	$4,09 \pm 1,95^b$	$4,30 \pm 0,24^b$	$6,20 \pm 0,21^a$	$6,07 \pm 0,16^a$

Ấu trùng ở nghiệm thức 3 (mật độ tảo cộng sinh 5.000 tb/mL) có chiều dài và tốc độ tăng trưởng đặc trưng cao nhất (tương ứng là $213,67 \pm 1,2 \mu\text{m}$ và $6,2 \pm 0,2\%/ \text{ngày}$), tiếp theo là ấu trùng ở NT4 (mật độ tảo cộng sinh 7.000 tb/mL) có chiều dài là $212,5 \pm 1,52 \mu\text{m}$; TĐST là $6,07 \pm 0,16\%/ \text{ngày}$). Chiều dài và tăng trưởng của ấu trùng ở NT1 (mật độ tảo cộng sinh 1.000 tb/mL) và NT2 (mật độ tảo cộng sinh 3.000 tb/mL) thấp hơn và có sự khác biệt có ý nghĩa so với NT3 và NT4 ($P < 0,05$).



Hình 3.3 Tỷ lệ sống ấu trùng trai tai tượng vảy ở các nghiệm thức khác nhau

Tỷ lệ sống của ấu trùng trai tai tượng cao nhất ở nghiệm thức NT3, mật độ tảo cộng sinh 5.000 tb/mL và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức khác ($P < 0,05$). Ấu trùng ở 3 nghiệm thức còn lại không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$).

3.2.3.4. Ảnh hưởng mật độ ương lên tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống ấu trùng trai

Bảng 3.9 Tăng trưởng, tỷ lệ sống của ấu trùng trai nuôi ở các mật độ khác nhau

Chỉ tiêu đánh giá	Nghiệm thức mật độ			
	D3	D5	D7	D9
Chiều dài vỏ (μm)	$228,2^a \pm 2,43$	$221,8^a \pm 2,01$	$189,83^b \pm 2,38$	$186,7^b \pm 3,94$
SGR ($\%/ \text{ngày}$)	$7,99^a \pm 0,15$	$7,51^a \pm 0,16$	$4,91^b \pm 0,39$	$4,62^b \pm 0,36$
Tỷ lệ sống (%)	$42,3^a \pm 1,15$	$39,7^a \pm 0,81$	$29,3^b \pm 07,9$	$21,67^c \pm 1,19$

Tốc độ tăng trưởng cao ở mật độ 3; 5 ấu trùng/mL và thấp ở mật độ 7; 9 ấu trùng/mL. Kết thúc thí nghiệm, chiều dài và tốc độ sinh trưởng đặc trưng ở mật độ 3 ấu trùng mL/1 (tương ứng là $228,2 \pm 2,4 \mu\text{m}$; $7,99 \pm 0,15 \%/ \text{ngày}$) và ở mật độ 5 ấu trùng mL/1 ($221,8 \pm 2,0 \mu\text{m}$; $7,51 \pm 0,20\%/ \text{ngày}$). Chúng khác biệt đáng kể so với mật độ của 7 ấu trùng mL-1 ($189,8 \pm 2,9 \mu\text{m}$; $4,91 \pm 0,39\%/ \text{ngày}$) và 9 ấu trùng/mL ($186,7 \pm 4,8 \mu\text{m}$; $4,6 \pm 0,4\%/ \text{ngày}$). Không có sự khác biệt đáng kể giữa mật độ nuôi của 7 ấu trùng/mL và 9 ấu trùng/ mL.

3.2.4 Ương nuôi ấu trùng giai đoạn sống đầy và con giống

3.2.4.1 Ảnh hưởng của chất đáy đến tăng trưởng, tỷ lệ sống và tỷ lệ xuống đáy của ấu trùng trai tai tượng vảy (TN8).

Bảng 3.10 Chiều cao trung bình của ấu trùng trai tai tượng vảy ở các nghiệm thức chất đáy khác nhau

Ngày nuôi	Chiều cao trung bình (μm)			
	Đáy lưới 200 μm	Đáy san hô chết	Đáy cát	Đáy bể composite
1	233,33 \pm 0,46 ^a	233,33\pm0,46^a	233,33 \pm 0,46 ^a	233,33 \pm 0,46 ^a
6	351,06 \pm 0,74 ^c	391,73\pm0,70^a	345,57 \pm 0,10 ^d	361,57 \pm 0,41 ^b
11	487,33 \pm 0,31 ^c	540,75\pm0,59^a	475,15 \pm 0,17 ^d	502,73 \pm 0,35 ^b
16	588,55 \pm 0,22 ^c	701,48\pm0,17^a	571,29 \pm 0,27 ^d	635,13 \pm 0,70 ^b
21	657,22 \pm 2,27 ^c	850,89\pm0,79^a	634,33 \pm 0,37 ^d	751,33 \pm 0,18 ^b
26	722,22 \pm 0,54 ^c	1012,8\pm0,54^a	685,89 \pm 0,83 ^d	890,64 \pm 0,27 ^b

Bảng 3.11 Tốc độ sinh trưởng bình quân ngày (DGR) theo chiều cao của ấu trùng ở các nghiệm thức

Ngày nuôi	DGR theo chiều cao ($\mu\text{m}/\text{ngày}$)			
	Đáy lưới 200 μm	Đáy san hô chết	Đáy cát	Đáy bể composite
1	23,55 \pm 0,24 ^a	31,62\pm0,15^a	22,39 \pm 0,18 ^d	233,40 \pm 0,35 ^b
6	27,25 \pm 0,75 ^c	29,80\pm0,21^a	25,92 \pm 0,23 ^d	28,23 \pm 0,43 ^b
11	20,24 \pm 0,98 ^c	32,15\pm0,43^a	19,23 \pm 0,54 ^d	26,48 \pm 0,36 ^b
16	13,73 \pm 0,94 ^c	29,88\pm1,45^a	12,61 \pm 0,56 ^d	23,24 \pm 0,23 ^b
21	13,01 \pm 1,25 ^c	38,98\pm0,32^a	10,31 \pm 0,13 ^d	27,86 \pm 0,32 ^b
26	19,55 \pm 0,79 ^c	31,48\pm0,23^a	18,09 \pm 0,46 ^d	26,29 \pm 0,46 ^b

Nghiệm thức chất đáy san hô chết ấu trùng có chiều cao trung bình lớn nhất (1020,8 \pm 0,54 μm), sự khác biệt với các nghiệm thức còn lại có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$); tốc độ sinh trưởng bình quân ngày cũng cao nhất, 31,48 \pm 0,23 $\mu\text{m}/\text{ngày}$. Tiếp theo là ấu trùng ở nghiệm thức chất đáy bể composite, với chiều cao 890,64 \pm 0,27 μm ($P < 0,05$), tốc độ sinh đối bình quân ngày 26,29 \pm 0,46 $\mu\text{m}/\text{ngày}$. Ấu trùng ở 2 nghiệm thức chất đáy còn lại là đáy lưới 200 μm và đáy cát có chiều cao trung bình (722,22 \pm 0,54 μm và 685,89 \pm 0,83 μm) và tốc độ sinh trưởng bình quân ngày về chiều cao (19,55 \pm 0,79 $\mu\text{m}/\text{ngày}$ và 18,09 \pm 0,46 $\mu\text{m}/\text{ngày}$) thấp nhất ($P < 0,05$).

Bảng 3.12 Ảnh hưởng của chất đáy đến tỷ lệ xuống đáy và tỉ lệ sống của ấu trùng trai tai tượng vảy

Ngày	Chất đáy			
	Lưới 200 μ m	San hô chết	Cát	Đáy bể composite
Tỷ lệ xuống đáy (%)	30,6 ^c ±0,79	55,2^a±0,40	29,7 ^c ±0,25	42,0 ^b ±0,87
Tỷ lệ sống từ khi xuống đáy tới ngày 26 (%)	26,4 ^c ± 0,95	42,8^a±0,29	25,5 ^c ±0,50	38,6 ^b ±0,57

Chất đáy san hô chết cho sự tăng trưởng, tốc độ tăng trưởng theo chiều cao, tỉ lệ hạ đáy và tỷ lệ sống của ấu trùng trai tai tượng cao nhất.

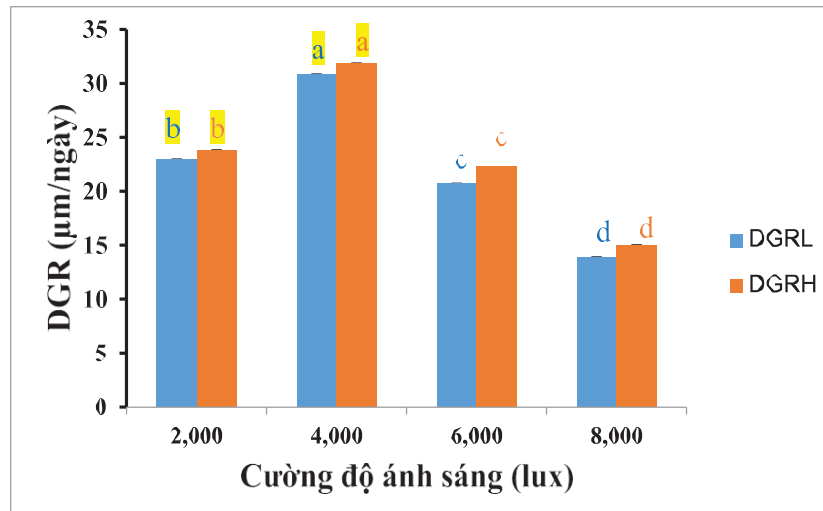
3.2.4.2 Ảnh hưởng của cường độ chiếu sáng đến tỷ lệ sống và tăng trưởng ấu trùng trai tai tượng vảy giai đoạn sống đáy (2.000, 4.000, 6.000, 8.000 lux) (TN9)

Bảng 3.13 Chiều dài trung bình của ấu trùng trai tai tượng vảy ở các nghiệm thức cường độ ánh sáng khác nhau

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

Bảng 3.14 Chiều cao trung bình của ấu trùng trai tai tượng vảy ở các nghiệm thức cường độ ánh sáng khác nhau

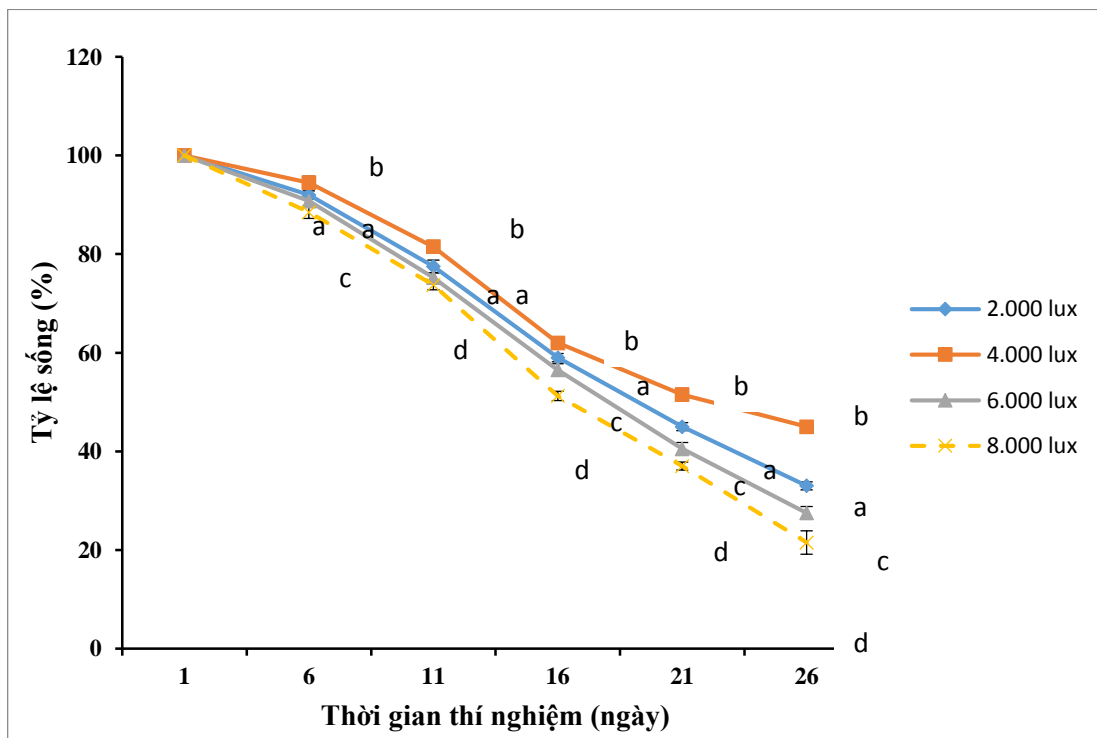
Ngày nuôi	Chiều cao trung bình (μ m)			
	2.000 lux	4.000 lux	6.000 lux	8.000 lux
1	236,20 ± 0,14 ^a	236,20 ± 0,14 ^a	236,20 ± 0,14 ^a	236,20 ± 0,14 ^a
6	369,30 ± 1,26 ^b	390,10 ± 0,81 ^a	352,90 ± 1,73 ^c	327,20 ± 1,41 ^d
11	450,80 ± 1,71 ^b	520,30 ± 1,41 ^a	433,90 ± 1,26 ^c	401,20 ± 1,63 ^d
16	572,20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



Hình 3.4 Tốc độ tăng trưởng bình quân ngày theo chiều dài và chiều cao vỏ của ấu trùng trai tai tượng vảy ở các nghiệm thức cường độ ánh sáng khác nhau

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 $611,5 \pm 1,29 \mu\text{m}$.

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 $\mu\text{m/ngày}$ 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 $\mu\text{m/ngày}$.



Hình 3.5 Ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến tỷ lệ sống ấu trùng trai tai tượng vảy

Tỷ lệ sống ấu trùng trai tai tượng vảy sai khác nhau giữa các nghiệm thức cường độ ánh sáng khác nhau ($P < 0,05$). 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.

3.2.4.3 Ảnh hưởng các phương pháp vận chuyển khác nhau đến tỷ lệ sống con giống trai tai tượng vảy (TN10)

Bảng 3.15. Tỷ lệ sống của con giống sau khi vận chuyển trong vòng 4 giờ bằng 3 phương pháp khác nhau

Chỉ tiêu đánh giá	Nghiệm thức vận chuyển		
	Khô, ẩm - kín (22 - 25 °C)	Kín, có nước có bơm oxy (28 - 30 °C)	Hở, không ẩm (28 - 30 °C)
Tỷ lệ sống (%)	86,33 ^a ± 1,21	82,50 ^b ± 1,47	63,17 ^c ± 1,47

Phương pháp vận chuyển ẩm - kín, tỷ lệ sống đạt 86,33%. Tiếp đến là phương pháp vận chuyển kín, dùng nước có bơm oxy tỷ lệ sống đạt 82,50%. Kiểm định T.Test cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa về tỷ lệ sống giữa 2 phương pháp vận chuyển này. Từ đó cho thấy trai giống được vận chuyển bằng phương pháp ẩm - kín là phù hợp nhất.

3.2.5. Kết quả nghiên cứu bệnh và dịch hại trong nuôi vỗ trai tai tượng vảy

3.2.5.1. Bệnh ký sinh trùng, vi khuẩn trên trai tai tượng vảy nuôi vỗ

Không phát hiện ký sinh trùng nào ký sinh. Sinh vật bám: sùn *Balanus* sp., giun nhiều tơ *Polydora* sp., bộ chân đều *Isopoda*.

Sau quá trình kiểm tra sơ bộ về đặc điểm hình thái khuẩn lạc cũng như vi khuẩn, chọn và định danh được 01 chủng vi khuẩn, tên là *Aeromonas hydrophila*.

3.2.5.2 Các dịch hại trong quá trình nuôi vỗ trai tai tượng vảy

Ôc lông *Cymmmatium* sp., rong mền *Cladophora* sp. Rong mền thì được phát hiện bám trên vỏ trai hay trong thành bể nuôi vỗ hay ương con giống trai.

3.3 Thực nghiệm sinh sản nhân tạo trai tai tượng vảy

Bảng 3.16 Kết quả sản xuất thử nghiệm giống trai tai tượng vảy

Đợt	Tổng trứng (Trứng)	Ấu trùng chữ D (con)	Ấu trùng có chân (con)	Ấu trùng cộng sinh (con)	Con giống 2cm (con)	Tỷ lệ sống D-giống 2cm (%)
1	48.245.210	33.771.647	16.885.824	6.754.329	1.165.789	3,45
2	63.628.910	45.856.230	22.392.670	8.957.068	1.791.414	3,91
3	55.673.245	40.821.340	20.054.960	8.021.984	1.645.326	4,03
4	123.474.950	91.234.563	47.834.550	19.133.820	4.123.457	4,52
TỔNG/TB	291.022.315	211.683.780	107.168.004	42.867.201	8.725.986	3,98

Qua 4 đợt sản xuất thực nghiệm quy mô sản xuất, tỷ lệ sống trung bình từ ấu trùng chữ D đến con giống 2cm là 3,98% và thu được 8.725.986 con giống

CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT Ý KIẾN

4.1. KẾT LUẬN

➤ Đặc điểm sinh học sinh sản trai tai tượng vảy

Trai tai tượng vảy là đối tượng lưỡng tính đồng thời, tính đực chín trước. Quá trình phát triển tuyến sinh dục chia làm 5 giai đoạn: I: giai đoạn chưa phát triển, II: giai đoạn sinh trưởng, III: giai đoạn sinh trưởng, IV: giai đoạn thành thục và sinh sản, V: giai đoạn thoái hóa.

Kích thước thành thục sinh dục lần đầu của trai theo chiều dài là 19,1 cm. Mùa vụ sinh sản chính của trai từ tháng 5 tới tháng 8 hàng năm.

Sức sinh sản tuyệt đối trung bình của trai tai tượng vảy là $5.211.900 \pm 167.319$ trứng/cá thể cái, sức sinh sản tương đối là 2.035 ± 44 trứng/g khối lượng toàn thân và 8.968 ± 323 trứng/g khối lượng thân mềm. Sức sinh sản hữu hiệu là $5.463.000 \pm 50.13$ ấu trùng chữ D/ cá thể cái trong một lần sinh sản.

➤ Cơ sở khoa học và thực nghiệm sản xuất giống trai tai tượng vảy

Nuôi vỗ thành thục sinh dục trai tai tượng vảy ở cường độ ánh sáng 2.000-4.000 lux, kích thích sinh sản bằng phương pháp phơi khô trong bóng râm (nhiệt độ 30 °C trong vòng 30 phút, nhiệt độ thụ tinh 27-29 °C).

Trong ương nuôi ấu trùng giai đoạn sống nổi, điều kiện độ mặn 30-33 ppt, mật độ ương 3-5 ấu trùng chữ D/mL, thức ăn là sự kết hợp các loài vi tảo *Nannochloropsis oculata*, *Chaetoceros muelleri* và *Isochrysis galbana* với tỷ lệ 1:1:1 về thể tích với mật độ cho ăn 15.000 tb/mL, mật độ tảo cộng sinh 5.000 tb/mL.

Kỹ thuật ương ấu trùng trai tai tượng vảy giai đoạn sống đáy và trai giống: độ mặn 30-33ppt, ánh sáng 2.000- 4.000 lux và vật bám là đá san, phương pháp vận chuyển trai giống kín ở nhiệt độ 22°C - 25°C, mật độ 1.000 con/thùng xốp (kích cỡ 40 x 60 x 40cm).

Qua 4 đợt sản xuất thực nghiệm quy mô sản xuất, tỷ lệ sống trung bình từ ấu trùng chữ D đến con giống 2cm là 3,98% và thu được 8.725.986 con giống

4.2. ĐỀ XUẤT Ý KIẾN

Nghiên cứu phân lập, lưu giữ, nhân sinh khối tảo cộng sinh và thời điểm cho tảo cộng sinh trong ương nuôi ấu trùng để nâng cao tỷ lệ sống giống trai tai tượng vảy.

Nghiên cứu bổ sung các loài thức ăn trong quá trình nuôi vỗ thành thục sinh dục trai bố mẹ để nâng cao chất lượng sản phẩm sinh dục, ấu trùng và con giống.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ

1. **Phùng Bấy, Tôn Nữ Mỹ Nga, Nguyễn Thị Thùy Trang, 2018.** Kết quả bước đầu nghiên cứu ảnh hưởng của chất đáy lên tỷ lệ sống và tốc độ tăng trưởng của ấu trùng trai tai tượng vảy giai đoạn sống đáy. Tạp chí Khoa học-Công nghệ Thủy sản, số 3/2018. Tr. 1-9.
2. **Phùng Bấy, Tôn Nữ Mỹ Nga, Nguyễn Văn Minh, Ngô Anh Tuấn, 2023.** Nghiên cứu ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến tăng trưởng và tỉ lệ sống của ấu trùng trai tai tượng vảy (*Tridacna squamosa* Lamarck, 1819) giai đoạn sống đáy. Tạp chí Khoa học-Công nghệ Thủy sản, số 4/2023, Tr. 87-95.
3. **Phùng Bấy, Nguyễn Văn Minh, Ngô Anh Tuấn, 2023.** Ảnh hưởng của mật độ tảo cộng sinh và độ mặn đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng trai tai tượng vảy (*Tridacna squamosa* Lamarck, 1819). Tạp chí Khoa học-Công nghệ Thủy sản, số 4/2023, Tr. 106-115.
4. **Phung Bay, Ngo Anh Tuan and Nguyen Van Minh, 2023.** Effects of microalgae and stocking density on growth and survival rate of giant clam (*Tridacna squamosa* Lamarck, 1819) larvae. International Conference on Marine Sustainable Development and Innovation 2023. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. doi:10.1088/1755-1315/1278/1/012002.