

ẢNH HƯỞNG CỦA THỨC ĂN, MẬT ĐỘ VÀ CHẤT ĐÁY CÁT XỐP ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA ẤU TRÙNG NGAO Ô VUÔNG (*Periglypta puerpera* Linnaeus, 1771) GIAI ĐOẠN XUỐNG ĐÁY

Đặng Minh Dũng¹, Nguyễn Văn Tuấn², Thái Thanh Bình^{2,*}

¹Viện Khoa học Thủy sản Việt Nam

²Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản

* Email: ttbinh@cdts.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của thức ăn, mật độ và chất đáy đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ngao ô vuông (*Periglypta puerpera*, 1771) trong giai đoạn xuống đáy, làm cơ sở khoa học cho việc hoàn thiện quy trình sản xuất giống nhân tạo ngao ô vuông. Các thí nghiệm về thức ăn (3 nghiệm thức), mật độ ương (4 nghiệm thức) và chất đáy ương (3 nghiệm thức) được triển khai. Các chỉ tiêu theo dõi gồm tăng trưởng chiều dài và tỷ lệ sống của ấu trùng sau 60 ngày ương. Kết quả cho thấy ấu trùng xuống đáy sử dụng thức ăn TA2 (kết hợp 4 loài tảo *Nanochloropsis* sp., *Isochrysis* sp., *Chaetoceros* sp. và *Tetraselmis* sp với tỷ lệ phối trộn 1: 1: 1: 1) và mật độ ương ở 300.000 con/m² cho tỷ lệ sống cao nhất đạt lần lượt là 4,80 ± 0,32% và 4,60 ± 0,22%, cao hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với lần lượt tỷ lệ sống của ấu trùng xuống đáy sử dụng thức ăn TA1 (kết hợp 3 loài tảo *Nanochloropsis* sp., *Isochrysis* sp. và *Chaetoceros* sp., tỉ lệ phối trộn 1: 1: 1) và tỷ lệ sống của ấu trùng xuống đáy ương ở mật độ từ 450.000 - 750.000 con/m². Đáy cát xốp có ảnh hưởng rõ rệt đến tăng trưởng chiều dài và tỷ lệ sống của ấu trùng xuống đáy, trong đó nghiệm thức không đáy cát xốp cho tỷ lệ sống cao hơn so với nghiệm thức rải 3 cm đáy cát xốp. Kết quả nghiên cứu cho thấy, việc lựa chọn thức ăn, mật độ và điều kiện đáy phù hợp có vai trò quan trọng trong việc nâng cao hiệu quả ương ấu trùng ngao ô vuông giai đoạn xuống đáy.

Từ khóa: Ấu trùng xuống đáy, đáy cát xốp, mật độ nuôi, *periglypta puerpera*, tảo, tăng trưởng, tỷ lệ sống.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, nuôi động vật thân mềm hai mảnh vỏ ở Việt Nam phát triển mạnh, đóng góp quan trọng cho sinh kế ven biển và xuất khẩu thủy sản [1, 2]. Đến năm 2021, tổng diện tích nuôi nhuyễn thể trên cả nước là 35.570,5 ha, sản lượng đạt 471.669 tấn, 632 cơ sở sản xuất và ương giống nhuyễn thể, sản lượng giống sản xuất đạt 59,574 tỉ con và giá trị xuất khẩu đạt 125,095 triệu USD [2]. Tuy nhiên, nghề nuôi nhuyễn thể phát triển thiếu bền vững do phụ thuộc vào nguồn giống tự nhiên, giống nhập ngoại và tình trạng dịch bệnh bùng phát hàng năm đã đặt ra yêu cầu

cấp thiết phải bảo tồn, phát triển đa dạng đối tượng nuôi và chủ động sản xuất giống nhân tạo.

Ở Việt Nam, ngao ô vuông (*Periglypta puerpera* Linnaeus, 1771) là đối tượng bản địa, phân bố rộng từ Bắc vào Nam, tập trung tại các tỉnh thành phố Quảng Ninh, Hải Phòng, Đắc Lắc, Khánh Hòa và An Giang (đặc khu Phú Quốc). Chúng thường sống ở vùng hạ triều đến độ sâu khoảng 20 m, nơi có đáy là cát sỏi hoặc mảnh vụn san hô. Đây là loài hai mảnh vỏ có giá trị kinh tế cao, ít bị các bệnh phổ biến như một số loài nhuyễn thể khác, cần được bảo tồn [3]. Tuy nhiên, nguồn giống hiện nay chủ yếu vẫn khai thác từ tự

nhiên, chưa đáp ứng nhu cầu sản xuất.

Các nghiên cứu gần đây về ngao ô vuông được công bố rất hạn chế. Viện Nghiên cứu Hải sản đã công bố một số đặc điểm sinh sản của ngao ô vuông. Ngao ô vuông là loài đẻ trứng, trứng và tinh trùng được phóng ra ngoài môi trường nước thông qua ống siphon. Tuyến sinh dục của ngao ô vuông phát triển qua 5 giai đoạn: Giai đoạn 0 (không xác định), giai đoạn I (tiền giao tử), giai đoạn II (phát triển tích cực), giai đoạn III (thành thực sinh dục), giai đoạn IV (sau sinh sản), mùa vụ sinh sản của ngao ô vuông ở miền Bắc từ tháng 3 - 5, kích thước thành thực sinh dục lần đầu khoảng 6,25 cm, tương ứng với khối lượng 104,52 g/cá thể, tỷ lệ đực cái 50,4% : 45,8% và không phân biệt được giới tính chiếm khoảng 3,8%, hệ số độ béo đạt 33,3 - 34,9% [4]. Kết quả nghiên cứu của Phạm Quốc Việt và cs (2020) [5] về ương giống ngao ô vuông từ cấp I lên giống cấp II tại Vườn Quốc gia Bái Tử Long, tỉnh Quảng Ninh, cho thấy ngao giống đạt tăng trưởng trung bình từ 0,17 - 0,19 mm/ngày 16,9 - 18,8 mg/con/ngày và tỷ lệ sống trung bình đạt 45,33% sau 81 ngày ương; mật độ ương phù hợp là 1.600 con/lồng (0,12 m²).

Giai đoạn ấu trùng xuống đáy được xem là giai đoạn nhạy cảm nhất trong quy trình sản xuất giống, chịu ảnh hưởng lớn của các yếu tố kỹ thuật như: Mật độ ương, thức ăn và điều kiện đáy nuôi [6, 7]. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của thức ăn, mật độ và chất đáy đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ngao ô vuông giai đoạn xuống đáy, góp phần hoàn thiện quy trình sản xuất giống nhân tạo đối tượng này.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và điều kiện thí nghiệm

Ấu trùng ngao ô vuông (*Periglypta puerpera*) giai đoạn xuống đáy được sử dụng trong thí nghiệm khỏe mạnh, không có dấu hiệu bệnh, đồng đều về kích thước và được cung cấp từ nguồn giống của Dự án cấp Bộ Nông nghiệp và Môi trường: Hoàn thiện công nghệ sản xuất giống và nuôi thương phẩm ngao ô vuông. Thí nghiệm tiến hành trong bể xi măng 1 m² với điều kiện nhiệt độ, pH, DO, độ mặn, chiều cao mực nước, NH₃ và H₂S trong khoảng thích hợp, lần lượt là 26 - 31°C, 7,5 - 8,5; 4 - 6

mg/l; 27 - 30‰; 0,9 - 1,1 m; ≤ 0,1 mg/l và ≤ 0,1 mg/l. Các thí nghiệm được tiến hành đồng thời, mỗi thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Thời gian thực hiện thí nghiệm là 60 ngày (từ tháng 4 - 6/2022).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Xác định loại thức ăn thích hợp

Thí nghiệm được bố trí ở 9 bể ương composite, 1 m²/bể. Bể được rải cát xốp đáy 1 cm, mật độ ương ấu trùng là 300.000 con/m². Sử dụng 03 công thức thức ăn bao gồm: Công thức TA1 sử dụng vi tảo đa loài (*Nanochloropsis* sp., *Isochrysis* sp., và *Chaetoceros* sp.), tỉ lệ phối trộn 1:1:1; công thức TA2 sử dụng vi tảo 4 loài: *Nanochloropsis* sp., *Isochrysis* sp., *Chaetoceros* sp. và *Tetraselmis* sp., tỉ lệ phối trộn 1: 1: 1: 1; công thức TA3 sử dụng vi tảo ao/bể nuôi tôm. Cho ăn 2 lần/ngày (6 giờ và 18 giờ). Lượng tảo cung cấp ban đầu đạt 10.000 - 12.000 tế bào/ml nước và tăng dần trong quá trình nuôi lên đến 80.000 - 100.000 tế bào/ml nước ở tuần thứ 4. Trong đó, tuần nuôi thứ 1 và 2 tăng mật độ tảo từ 1.000 - 2.000 tb/ml/ngày, từ tuần nuôi thứ 3 và 4 tăng từ 3.000 - 4.000 tb/ml/ngày. Thức ăn được bơm vào bể thông qua túi lọc có kích cỡ mắt lưới 45 µm.

2.2.2. Xác định mật độ ương thích hợp

Theo Nguyễn Văn Việt và Nguyễn Văn Tuấn (2019) [8], mật độ ương ấu trùng xuống đáy ngao giá phù hợp từ 300.000 - 400.000 con/m², trong thí nghiệm này ấu trùng ngao ô vuông được bố trí ương trong 12 bể composite 1 m²/bể, với 4 mật độ khác nhau, bao gồm: 300.000 con/m², 450.000 con/m², 600.000 con/m² và 750.000 con/m². Ấu trùng ngao ô vuông ở các bể thí nghiệm được cho ăn cùng một công thức thức ăn là kết hợp 3 loài vi tảo (*Nanochloropsis* sp., *Isochrysis* sp., và *Chaetoceros* sp., tỉ lệ phối trộn 1: 1: 1) và chất đáy được rải cát xốp 1 cm. Tần suất cho ăn và lượng tảo cho ăn theo thời gian giống thí nghiệm thức ăn.

2.2.3. Xác định chất đáy

Theo Nguyễn Văn Việt và Nguyễn Văn Tuấn [8], ngao giá (*Tapes conspersus*) ương xuống đáy có thể không cần đáy xốp, trong thí nghiệm này bố trí 9 bể thí nghiệm, 1 m²/bể. Mật độ ương ấu trùng là 300.000 con/m², thức ăn cho ấu trùng giống như thí nghiệm xác định mật độ phù hợp.

Ba nghiệm thức về chất đáy bao gồm: CĐ0: Đáy không rải cát xốp, CĐ1: 1 cm cát xốp (cát xốp vỏ nhuyễn thể <1mm), CĐ2: 3 cm cát xốp. Tần suất cho ăn và lượng tảo cho ăn theo thời gian giống thí nghiệm thức ăn.

2.3. Chỉ tiêu theo dõi

2.3.1. Phương pháp theo dõi các yếu tố môi trường

Nhiệt độ được xác định bằng nhiệt kế bách phân, có độ chính xác đến 0,1°C; pH được đo bằng máy đo pH meter, có độ chính xác đến 0,01, DO được xác định bằng máy đo DO meter, có độ chính xác đến 0,01 mg/l. Các yếu tố môi trường như nhiệt độ, pH, DO được xác định 2 lần/ngày vào thời điểm 6 giờ sáng và 14 giờ chiều; độ mặn được đo 1 lần/ngày ở thời điểm 14 giờ bằng khúc xạ kế, các yếu tố khác như NH₃, H₂S đo bằng bộ kit test Sera (Đức) được xác định 7 ngày/lần vào thời điểm 6 giờ sáng trong ngày.

2.3.2. Xác định các chỉ tiêu khác

- Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối:

+ Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về chiều dài

$$(mm/ngày): DLG = \frac{L_2 - L_1}{t_2 - t_1}$$

- Tốc độ tăng trưởng tương đối (%/ngày):

+ Tăng trưởng theo chiều dài:

$$SGR_L = \frac{\ln L_2 - \ln L_1}{t_2 - t_1} \times 100$$

Trong đó: L₂ là chiều dài đo lần sau (mm); L₁ là chiều dài đo lần trước (mm); t₂ là thời gian đo lần sau (ngày); t₁ thời gian đo lần trước (ngày).

- Tỷ lệ sống (%) = Số ấu trùng sau thu hoạch/số ấu trùng thả ban đầu x 100.

2.4. Phân tích số liệu

Các số liệu được trình bày dưới dạng giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn (Mean ± SD). Số liệu được xử lý bằng phương pháp thống kê sinh học. So sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức bằng phân tích phương sai một nhân tố (ANOVA) ở mức ý nghĩa p < 0,05. Các số liệu có đơn vị tính là % được chuyển đổi sang Arsin trước khi phân tích ANOVA.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Điều kiện môi trường trong quá trình thí nghiệm

Trong suốt quá trình thí nghiệm, các yếu tố môi trường ương ấu trùng gồm: Nhiệt độ, độ mặn, pH, ôxy hòa tan (DO), NH₃, H₂S có biến động nhưng trong ngưỡng thích hợp. Nhiệt độ nước dao động trong khoảng từ 24,5 - 26,95°C nhưng biến động trong ngày không quá 2,3°C, độ mặn ổn định ở mức 27 - 29‰, pH dao động 8,01 - 8,38, DO luôn duy trì trong khoảng 5,12 - 5,76 mg/l, NH₃ ở ngưỡng thấp < 0,03 mg/l và H₂S ở ngưỡng không phát hiện (Bảng 1).

Bảng 1. Biến động của yếu tố môi trường trong quá trình thí nghiệm

Các thí nghiệm	Các yếu tố môi trường						
	Nhiệt độ (°C, 6 giờ)	Nhiệt độ (°C, 14 giờ)	Độ muối (‰)	pH	DO (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	H ₂ S (mg/l)
Thức ăn	25,27 ± 0,3	27,63 ± 0,7	28,20 ± 0,23	8,05 - 8,25	5,43 ± 0,17	0,02 ± 0,00	KPH
Mật độ	25,15 ± 0,4	27,24 ± 0,6	28,05 ± 0,27	8,09 - 8,26	5,31 ± 0,16	0,01 ± 0,00	KPH
Chất đáy	25,21 ± 0,3	27,45 ± 0,6	28,68 ± 0,34	8,08 - 8,29	5,24 ± 0,20	0,02 ± 0,00	KPH

Ghi chú: KPH: Không phát hiện.

Sự sai khác của các yếu tố môi trường giữa các nghiệm thức là không đáng kể (Bảng 1), chứng tỏ điều kiện nuôi được kiểm soát đồng đều, phù hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của ấu trùng nhuyễn thể hai mảnh vỏ. Kết quả này đảm bảo rằng, những biến động về sinh trưởng và tỷ lệ sống ghi nhận được chủ yếu do ảnh hưởng của thức ăn và mật độ nuôi. Theo Muhammad và cs (2018) [9], môi trường sống phù hợp của ngao ô vuông có

nhiệt độ từ 24 - 31°C, độ mặn dao động từ 28 - 29‰, ôxy hòa tan > 5 mg/l, pH từ 7,5 - 8,5.

3.2. Ảnh hưởng của thức ăn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ngao ô vuông

3.2.1. Sinh trưởng chiều dài

Chiều dài trung bình của ấu trùng tăng dần theo thời gian nuôi ở tất cả các nghiệm thức, phản ánh quá trình sinh trưởng bình thường của đối tượng thí nghiệm. Sau 60 ngày ương, chiều dài của

ấu trùng trung bình đạt $2,13 \pm 0,05$ mm ở nghiệm thức TA1, $2,18 \pm 0,06$ mm ở TA2 và $2,11 \pm 0,06$ mm ở TA3 (Bảng 2).

Mặc dù chiều dài thả ban đầu giữa các nghiệm thức tương đương nhau ($0,23 \pm 0,01$ mm/con), sự khác biệt về tăng trưởng giữa các loại thức ăn được thể hiện rõ qua chiều dài thu, tốc độ tăng trưởng tương đối và tuyệt đối. Trong

đó, TA2 cho kết quả tăng trưởng tốt nhất, chiều dài của ấu trùng đạt $2,18 \pm 0,06$ mm, cao hơn có ý nghĩa so với TA3 ($p < 0,05$), và không khác biệt nhiều so với TA1. Tương ứng, tăng trưởng chiều dài tuyệt đối đạt 1,97 mm (TA2) và tốc độ tăng trưởng tương đối đạt 0,95 mm (TA1). Kết quả kiểm định Tukey khẳng định rằng, TA2 vượt trội hơn TA3 và có xu hướng cao hơn TA1.

Bảng 2. Tăng trưởng ấu trùng ngao ô vuông giai đoạn xuống đáy ở các nghiệm thức thức ăn khác nhau

TT	Thức ăn thí nghiệm	Chiều dài thả (mm/con)	Chiều dài thu (mm/con)	Tăng trưởng chiều dài (mm/con)	Tăng trưởng tuyệt đối (mm /tháng/con)	Tăng trưởng tương đối (%/ngày)
1	TA1	$0,23 \pm 0,01$	$2,13 \pm 0,05^{ab}$	$1,90^{ab}$	$0,95 \pm 0,02^{ab}$	$3,69 \pm 0,06^{ab}$
2	TA2	$0,23 \pm 0,01$	$2,18 \pm 0,06^a$	$1,95^a$	$0,97 \pm 0,03^a$	$3,72 \pm 0,08^a$
3	TA3	$0,23 \pm 0,01$	$2,11 \pm 0,06^b$	$1,88^b$	$0,94 \pm 0,03^b$	$3,67 \pm 0,05^b$

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột mang chữ cái khác nhau (a, ab, b) thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Ngược lại, TA3 là nghiệm thức cho tăng trưởng thấp nhất, với chiều dài $2,11 \pm 0,06$ mm và tăng trưởng chiều dài tuyệt đối chỉ đạt 1,88 mm, cho thấy hiệu quả thức ăn TA3 thấp hơn rõ rệt so với TA2. Điều này chứng tỏ, loại thức ăn sử dụng ở TA3 có thể chưa đáp ứng tối ưu nhu cầu dinh dưỡng hoặc khả năng tiêu hóa của ngao ở giai đoạn ương nuôi.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, việc lựa chọn loại tảo hoặc công thức phối trộn phù hợp có thể tối ưu hóa tăng trưởng và rút ngắn thời gian ương nuôi. Kết quả này phù hợp với nhận định của nhiều nghiên cứu trên nhuyễn thể hai mảnh vỏ, cho rằng thức ăn đa loài thường cải thiện hiệu quả dinh dưỡng so với thức ăn đơn loài.

3.2.2. Tỷ lệ sống

Tỷ lệ sống của ấu trùng ngao ô vuông dao động từ 2,90 - 4,80% và có sự khác biệt rõ rệt giữa các nghiệm thức thức ăn (Bảng 3). Nghiệm thức TA2 đạt tỷ lệ sống cao nhất ($4,80 \pm 0,32\%$), tiếp theo là TA1 ($3,70 \pm 0,27\%$), trong khi TA3 thấp nhất ($2,90 \pm 0,18\%$).

Phân tích phương sai cho thấy, thức ăn ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đến tỷ lệ sống của ấu trùng ($p < 0,05$). Kết quả này cho thấy, chất lượng và thành phần thức ăn đóng vai trò quyết định đối với khả năng sống sót của ấu trùng trong giai đoạn xuống đáy.

Bảng 3. Tỷ lệ sống của ấu trùng ở các công thức thức ăn khác nhau

TT	Công thức thức ăn	Số lượng giống thả (con)	Số lượng giống thu (con)	Tỷ lệ sống (%)
1	TA1	450.000	50.000	$3,70 \pm 0,27^{ab}$
2	TA2	450.000	64.800	$4,80 \pm 0,32^a$
3	TA3	450.000	39.100	$2,90 \pm 0,18^b$

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột mang chữ cái khác nhau (a, ab, b) thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Tỷ lệ sống thấp là đặc điểm thường gặp trong giai đoạn ấu trùng sớm của nhuyễn thể do hệ tiêu hóa chưa hoàn thiện và khả năng bắt mồi còn hạn chế. Tuy nhiên, công thức thức ăn TA2 với sự kết hợp hợp lý các loài tảo đã giúp cải thiện khả năng thích nghi và giảm tỷ lệ hao hụt của ấu trùng.

3.3. Ảnh hưởng của mật độ ương đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ngao ô vuông

3.3.1. Sinh trưởng chiều dài

Mật độ nuôi có ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng chiều dài của ấu trùng. Sau 60 ngày ương, chiều dài trung bình giảm dần khi mật độ tăng từ 300.000 lên 750.000 con/m² (Bảng 4).

Bảng 4 cho thấy, ấu trùng ở nghiệm thức mật độ 300.000 con/m² đạt chiều dài lớn nhất ($2,12 \pm 0,08$ mm/con), trong khi mật độ 750.000 con/m²

đạt thấp nhất ($1,85 \pm 0,10$ mm). Kết quả phân tích ANOVA cho thấy, mật độ ương ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đến tăng trưởng chiều dài ($p < 0,05$).

Bảng 4. Tăng trưởng chiều dài của ấu trùng ở các mật độ nuôi khác nhau

TT	Mật độ thí nghiệm (con/m ²)	Chiều dài thả (mm)	Chiều dài thu (mm)	Tăng trưởng chiều dài (mm)	Tăng trưởng tuyệt đối (mm/tháng)	Tăng trưởng tương đối (%/ngày)
1	300.000	$0,23 \pm 0,01$	$2,12 \pm 0,08^a$	$1,89^a$	$0,94 \pm 0,03^a$	$3,70 \pm 0,10^a$
2	450.000	$0,23 \pm 0,01$	$2,06 \pm 0,08^{ab}$	$1,83^{ab}$	$0,91 \pm 0,04^{ab}$	$3,65 \pm 0,08^{ab}$
3	600.000	$0,23 \pm 0,01$	$1,91 \pm 0,06^b$	$1,71^b$	$0,86 \pm 0,03^b$	$3,56 \pm 0,10^b$
4	750.000	$0,23 \pm 0,01$	$1,85 \pm 0,10^b$	$1,62^b$	$0,81 \pm 0,04^b$	$3,47 \pm 0,03^b$

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột mang chữ cái khác nhau (a, ab, b) thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3.3.2. Tỷ lệ sống

Kết quả thí nghiệm cho thấy, mật độ thả có ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ sống của ấu trùng xuống đáy. Tỷ lệ sống của ấu trùng xuống đáy có xu hướng giảm dần khi tăng mật độ ương. Ở nghiệm thức có mật độ 300.000 con/m², tỷ lệ sống đạt $4,60 \pm 0,22\%$, cao nhất trong các nghiệm thức và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các mật độ khác (Bảng 5).

Bảng 5. Tỷ lệ sống của ấu trùng ngao ô vuông ở các mật độ nuôi khác nhau

TT	Mật độ thí nghiệm (con/m ²)	Số lượng giống thả (con)	Số lượng giống thu (con)	Tỷ lệ sống (%)
1	300.000	900.000	41.400	$4,60 \pm 0,22^a$
2	450.000	1.350.000	47.100	$3,49 \pm 0,17^b$
3	600.000	1.800.000	49.300	$2,74 \pm 0,33^c$
4	750.000	2.250.000	53.900	$2,40 \pm 0,24^c$

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột mang chữ cái khác nhau (a, b, c) thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Khi mật độ thả tăng lên 450.000 con/m², tỷ lệ sống giảm xuống còn $3,49 \pm 0,17\%$, thấp hơn nghiệm thức 300.000 con/m² và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Ở các nghiệm thức có

Điều này cho thấy, ở mật độ càng cao, sự cạnh tranh về thức ăn và không gian sống gia tăng, gây ảnh hưởng tiêu cực đến sinh trưởng của ấu trùng.

mật độ cao hơn, 600.000 và 750.000 con/m², tỷ lệ sống tiếp tục giảm, lần lượt đạt $2,74 \pm 0,33\%$ và $2,40 \pm 0,24\%$. Hai nghiệm thức này không khác biệt có ý nghĩa thống kê với nhau ($p > 0,05$) nhưng thấp hơn có ý nghĩa so với các nghiệm thức mật độ thấp. Tỷ lệ sống của ấu trùng khi ương ở mật độ cao hơn có thể liên quan đến hiện tượng cạnh tranh không gian sống và nguồn thức ăn, dẫn đến stress sinh lý và gia tăng tỷ lệ chết trong giai đoạn ương nuôi. Do đó, mật độ thả 300.000 con/m² có thể coi là phù hợp hơn nhằm đảm bảo tỷ lệ sống cao trong điều kiện thí nghiệm.

3.4. Ảnh hưởng của chất đáy đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ngao ô vuông

3.4.1. Ảnh hưởng của chất đáy đến tăng trưởng chiều dài ấu trùng

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tăng trưởng chiều dài của ấu trùng ngao ô vuông ở các nghiệm thức chất đáy dao động từ 1,85 - 1,90 mm sau 60 ngày ương nuôi. Phân tích phương sai một nhân tố (ANOVA) cho thấy, chất đáy có ảnh hưởng đến tăng trưởng chiều dài của ấu trùng ($p < 0,05$) (Bảng 6).

Bảng 6. Ảnh hưởng của chất đáy đến tăng trưởng chiều dài ấu trùng

TT	Chất đáy thí nghiệm	Chiều dài thả (mm/con)	Chiều dài thu (mm/con)	Tăng trưởng chiều dài (mm/con)	Tăng trưởng tuyệt đối (mm/tháng/con)	Tăng trưởng tương đối (%/ngày)
1	CD0	$0,23 \pm 0,01$	$2,13 \pm 0,07^a$	$1,90^a$	$0,95 \pm 0,04^a$	$3,68 \pm 0,09^a$
2	CD1	$0,23 \pm 0,01$	$2,09 \pm 0,08^{ab}$	$1,86^{ab}$	$0,93 \pm 0,04^{ab}$	$3,65 \pm 0,03^{ab}$
3	CD2	$0,23 \pm 0,01$	$2,08 \pm 0,08^b$	$1,85^b$	$0,93 \pm 0,04^b$	$3,65 \pm 0,07^b$

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột mang chữ cái khác nhau (ab, a, b) thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Nghiệm thức CD0 đạt chiều dài thu và giá trị tăng trưởng chiều dài cao nhất, trong khi nghiệm thức CD2 cho kết quả thấp nhất (Bảng 6). Tuy nhiên, mức chênh lệch tăng trưởng giữa các nghiệm thức là không lớn, cho thấy ảnh hưởng của chất đáy đến tăng trưởng chiều dài của ấu trùng trong điều kiện thí nghiệm tương đối hạn chế. Sự khác biệt này có thể liên quan đến đặc tính của từng loại chất đáy trong việc tích tụ mùn bã hữu cơ và hệ vi sinh vật, từ đó ảnh hưởng gián tiếp đến tập tính kiếm ăn và mức độ stress của ấu trùng xuống đáy. Trong phạm vi các nghiệm thức khảo sát, ấu trùng vẫn duy trì khả năng sinh trưởng tương đối ổn định khi các yếu tố môi trường được kiểm soát thích hợp. Kết quả nghiên cứu cho thấy sự khác biệt về chất đáy có gây ảnh hưởng lớn đến tăng trưởng chiều dài của ấu trùng ngao ô vuông trong giai đoạn xuống đáy.

3.4.2. Ảnh hưởng của chất đáy đến tỷ lệ sống của ấu trùng

Cùng với chỉ tiêu tăng trưởng chiều dài, tỷ lệ sống của ấu trùng ngao ô vuông chịu ảnh hưởng rõ rệt bởi loại chất đáy sử dụng. Tỷ lệ sống trong các nghiệm thức dao động từ 2,83 - 4,30% sau 60 ngày ương nuôi. Trong đó, nghiệm thức CD0 đạt tỷ lệ sống cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$) (Bảng 7).

Bảng 7. Ảnh hưởng của chất đáy đến tỷ lệ sống của ấu trùng

TT	Chất đáy thí nghiệm	Số lượng giống thả (con)	Số lượng giống thu (con)	Tỷ lệ sống (%)
1	CD0	1.350.000	58.100	$4,30 \pm 0,28^a$
2	CD1	1.350.000	45.700	$3,39 \pm 0,19^b$
3	CD2	1.350.000	38.200	$2,83 \pm 0,22^c$

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột mang chữ cái khác nhau (ab, a, b) thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Khi sử dụng chất đáy CD1 và CD2, tỷ lệ sống của ấu trùng giảm đáng kể, đặc biệt ở nghiệm thức CD2 cho tỷ lệ sống thấp nhất. Sự suy giảm này có thể liên quan đến sự tích tụ chất hữu cơ, cũng như sự hình thành các khí độc, từ đó ảnh hưởng đến quá trình hô hấp, bắt mồi và khả năng sống sót của ấu trùng.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, chất đáy đóng vai trò quan trọng đối với tỷ lệ sống của ấu trùng, mặc dù ảnh hưởng đến tăng trưởng chiều dài là không lớn. Trong các nghiệm thức khảo sát, chất đáy CD0 được đánh giá là phù hợp nhất cho giai đoạn ương ấu trùng ngao ô vuông từ khi xuống đáy đến con giống cấp 1.

3.5. Thảo luận

3.5.1. Vai trò của loài tảo và chất lượng thức ăn

Chất lượng và thành phần dinh dưỡng của vi tảo đóng vai trò quyết định đến tỷ lệ sống của ấu trùng, đặc biệt là trong giai đoạn hệ tiêu hóa chưa hoàn thiện [10, 11]. Trong các thí nghiệm với ngao ô vuông, nghiệm thức thức ăn phối trộn 4 loại thức ăn (TA2) cho tỷ lệ sống cao vượt trội so với việc sử dụng tảo tự nhiên tảo bể/ao nuôi tôm (TA3).

Giá trị dinh dưỡng của các loài tảo còn phụ thuộc vào sự phối trộn các loài tảo làm thức ăn cho ấu trùng. Hỗn hợp tảo *Isochrysis galbana* và *Chaetoceros mulleri* (tỷ lệ 1: 1) thường mang lại hiệu quả tốt nhất về cả tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống cho ấu trùng ngao. *I. galbana* được coi là nguồn cung cấp axit béo không bão hòa (DHA, EPA) quan trọng, giúp tăng cường phát triển vỏ và khả năng biến thái. Ngược lại, nếu sử dụng đơn lẻ loài tảo *Nannochloropsis oculata* thường cho kết quả kém nhất. Nguyên nhân được xác định là do loài tảo này thiếu hụt các axit béo thiết yếu và có cấu trúc thành tế bào glycoprotein bền vững, khiến ấu trùng khó tiêu hóa do thiếu enzyme đặc hiệu. Sự kết hợp giữa các loài tảo không chỉ tối ưu hóa tốc độ tăng trưởng mà còn cung cấp giá trị dinh dưỡng toàn diện, giúp đẩy nhanh quá trình biến thái chuyển sang đời sống vùi đáy. Do đó, trong nghiên cứu này, TA2 phối hợp 3 loài tảo cho kết quả ấu trùng ngao ô vuông sinh trưởng và tỷ lệ sống cao nhất so với các nghiệm thức khác.

3.5.2. Ảnh hưởng của mật độ ương đến sinh trưởng và tỷ lệ sống

Mật độ ương là yếu tố then chốt quyết định hiệu suất sinh học và kinh tế trong sản xuất giống nhuyễn thể. Đối với ngao ô vuông, kết quả cho thấy tỷ lệ sống giảm đáng kể khi mật độ tăng từ 300.000 - 750.000 con/m², trong đó mật độ thấp

(300.000 con/m²) cho tỷ lệ sống cao nhất. Điều này tương đồng với kết quả nghiên cứu trên các loài cùng họ như nghêu lụa (*Paphia undulata*) [6] và ngao dầu (*Meretrix meretrix*) [7], khi mật độ ương nuôi càng cao thì sự cạnh tranh về thức ăn và không gian sống càng lớn, dẫn đến stress sinh lý và tỷ lệ hao hụt cao.

Về sinh trưởng, mặc dù có xu hướng giảm tăng trưởng khi mật độ tăng, nhưng sự khác biệt về chiều dài vỏ ở ngao ô vuông thường không quá rõ rệt hoặc ít có ý nghĩa thống kê nếu môi trường vẫn nằm trong giới hạn thích hợp. Điều này cho thấy, tăng trưởng chiều dài là chỉ tiêu hình thái tương đối ổn định, trong khi tỷ lệ sống lại nhạy cảm hơn nhiều với các tác động kỹ thuật. Kết quả trong nghiên cứu này cũng giống như kết quả nghiên cứu ngao dầu, mật độ thấp (10 - 15 ấu trùng/ml) không chỉ giúp ấu trùng đạt kích cỡ lớn hơn mà còn rút ngắn thời gian biến thái so với các mật độ cao [8].

3.5.3. Tác động của chất đáy đến giai đoạn sống đáy

Đối với ấu trùng ngao ô vuông giai đoạn sống đáy, nghiệm thức không chất đáy (CĐ0) cho tỷ lệ sống cao nhất, trong khi nghiệm thức có chất đáy (CĐ2) lại cho kết quả thấp nhất. Kết quả này có sự tương đồng với kết quả nghiên cứu trên nghêu lụa [8], khi ở điều kiện không chất đáy, nghêu giống có thể sử dụng chân để di chuyển và bám lên thành bể, giúp khả năng lọc thức ăn tốt hơn và tránh được sự tích tụ chất hữu cơ gây hại ở tầng đáy.

Chất đáy ảnh hưởng đến môi trường thông qua khả năng tích tụ chất thải hữu cơ và ảnh hưởng đến các hoạt động sinh lý của ấu trùng. Mặc dù ngoài tự nhiên ngao phân bố ở bãi triều có đáy cát bùn, nhưng trong điều kiện ương nuôi nhân tạo với thể tích hạn chế, việc không sử dụng chất đáy mang lại nhiều ưu điểm vượt trội như dễ dàng quản lý vệ sinh bể nuôi, kiểm soát thức ăn và thuận tiện khi thu hoạch con giống.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Sử dụng thức ăn phối trộn 4 loài vi tảo là *Nanochloropsis* sp., *Isochrysis* sp., *Chaetoceros* sp. và *Tetraselmis* sp. với tỷ lệ phối trộn 1: 1: 1: 1 ương ấu trùng ngao ô vuông xuống đáy cho tăng trưởng và tỉ lệ sống tốt nhất đạt lần lượt là $2,18 \pm 0,06$ mm/con và $4,80 \pm 0,32\%$. Mật độ tối ưu để

ương ngao ô vuông là 300.000 con/m², cho chiều dài và tỷ lệ sống lần lượt đạt trung bình $2,12 \pm 0,08$ mm/con; $4,60 \pm 0,22\%$ và ương ấu trùng ngao ô vuông không cần sử dụng chất đáy vẫn đảm bảo tăng trưởng và tỉ lệ sống cao nhất đạt lần lượt là $2,13 \pm 0,07$ mm/con và $4,30 \pm 0,28\%$.

Cần có nghiên cứu về ảnh hưởng của mật độ, chất đáy ở giai đoạn ương giống lớn hơn.

LỜI CẢM ƠN

*Nghiên cứu là một phần nội dung của dự án: Hoàn thiện công nghệ sản xuất giống và nuôi thương phẩm ngao ô vuông (*Periglypta puerpera*) được Bộ Nông nghiệp và Môi trường hỗ trợ kinh phí. Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn Bộ Nông nghiệp và Môi trường, Vụ Khoa học và Công nghệ, cán bộ, giảng viên Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản và Viện Nghiên cứu Hải sản, nay là Viện Khoa học Thủy sản Việt Nam đã nhiệt tình giúp đỡ trong quá trình nghiên cứu.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổng cục Thủy sản. (2022). *Báo cáo Hiện trạng, định hướng và giải pháp phát triển sản xuất và tiêu thụ nhuyễn thể*. Diễn đàn Phát triển ngành nhuyễn thể, Nam Định, tháng 4/2022.
2. VASEP. (2025). Hiện trạng sản xuất nhuyễn thể ở Việt Nam: Tiềm năng lớn, thách thức không nhỏ. Hiệp hội Chế biến và Xuất khẩu Thủy sản Việt Nam. <https://vasep.com.vn/san-pham-xuat-khau/hai-san-khac/xuat-nhap-khau/hien-trang-san-xuat-nhuyen-the-o-viet-nam-tiem-nang-lon-thach-thuc-khong-nho-33917.html>.
3. Nguyễn Xuân Sinh, Nguyễn Quang Hùng (2015). Đặc điểm sinh học sinh sản ngao ô vuông *Periglypta puerpera* (Linnaeus 1771). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Đà Nẵng*, 7, 98 - 103.
4. Nguyễn Quang Hùng (2014). Bảo tồn, lưu giữ nguồn gen và giống hải sản có giá trị kinh tế, quý hiếm có nguy cơ tuyệt chủng ở biển Việt Nam, Báo cáo tổng kết nhiệm vụ quỹ gen. Viện nghiên cứu Hải sản.
5. Phạm Quốc Việt, Nguyễn Công Định, Trần Hoài Nam (2020). Nghiên cứu xây dựng quy trình ương nuôi thương phẩm loài ngao ô vuông (*Periglypta puerpera* Linnaeus, 1771) tại Vườn quốc gia Bái Tử Long. Báo cáo đề tài cấp tỉnh

Quảng Ninh của Vườn Quốc gia Bái Tử Long, tỉnh Quảng Ninh.

6. Vũ Trọng Đại, Ngô Anh Tuấn, Nguyễn Thị Thu Thảo (2021). Ảnh hưởng kết hợp giữa mật độ với chất đáy lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng nghêu lưa (*Paphia undulata* Born, 1780) giai đoạn sống đáy tại Khánh Hòa. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản*, 2, 68 -74.

7. Lê Đức Thuận, Chu Chí Thiết, & Phan Thị Vân (2025). 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. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản*, 1, 80 - 89. <https://doi.org/10.53818/jfst.01.2025.524>.

8. Nguyễn Văn Việt, Nguyễn Văn Tuấn (2019). *Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu quy trình kỹ thuật sản xuất giống và nuôi thương phẩm ngao giá tại Quảng Ninh”*. Báo cáo đề tài cấp tỉnh Quảng Ninh của Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản.

9. Muhammad A.Asadi, Feni Iranawati, Ajeng W. Andini (2018). Ecology of bivalves in the intertidal area of Gili Ketapang Island, East Java, Indonesia. *Bioflux*, <https://bioflux.com.ro/docs/2018.55-65.pdf>.

10. Brown, M. R. (2002). Nutritional value of microalgae for aquaculture. *Aquaculture*, 151, 315-331. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(96\)01501-3](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(96)01501-3)

11. Richmond, A. (Ed.) (2004). *Handbook of microalgal culture: Biotechnology and applied phycology*. Blackwell Science.

EFFECTS OF DIET, STOCKING DENSITY, AND SPONGY SANDY BOTTOM ON GROWTH PERFORMANCE AND SURVIVAL RATE OF YOUTHFUL VENUS (*Periglypta puerpera* Linnaeus, 1771) LARVAE DURING THE BOTTOM - DRELLING STAGE

Dang Minh Dung¹, Nguyen Van Tuan², Thai Thanh Binh¹

¹Vietnam Academy of Fishery Sciences

²Fisheries and Technical Economic College

Abstract

This study was conducted to evaluate the effects of feed, stocking density, and bottom substrate on the growth and survival rate of Youthful venus (*Periglypta puerpera*) larvae during the bottom-dwelling stage, providing a scientific basis for improving the artificial nursing procedure of square clams. Experiments were conducted on feed (3 treatments), stocking density (4 treatments), and substrate (3 treatments). The monitored parameters included length growth and survival rate of larvae after 60 days of rearing. The results showed that bottom-dwelling larvae fed TA2 (a combination of four algal species: *Nanochloropsis* sp., *Isochrysis* sp., *Chaetoceros* sp., and *Tetraselmis* sp., mixed in the ratio of 1: 1: 1: 1) and reared at a stocking density of 300,000 individuals/m² achieved the highest survival rates of 4.80 ± 0.32% and 4.60 ± 0.22%, respectively, which were statistically significantly higher (p < 0.05) than the survival rates of bottom-dwelling larvae fed TA1 (a combination of three algal species: *Nanochloropsis* sp., *Isochrysis* sp., and *Chaetoceros* sp., mixed in the ratio of 1: 1: 1) and the survival rates of bottom-dwelling larvae reared at densities ranging from 450,000 to 750,000 individuals/m², respectively. The spongy sandy bottom significantly affected the length growth and survival rate of bottom-dwelling larvae, with the treatment without a spongy sandy bottom showing a higher survival rate compared to the treatment with a 3 cm spongy sandy bottom. The research results show that the selection of food, density and suitable bottom conditions plays an important role in improving the efficiency of rearing Youthful venus larvae during the bottom-dwelling stage.

Keywords: Bottom-dwelling larvae, spongy sandy bottom, stocking density, *Periglypta puerpera*, algae, growth rate, survival rate.

Ngày nhận bài: 25/11/2025

Ngày chuyển phản biện: 16/01/2026

Ngày thông qua phản biện: 9/2/2026

Ngày duyệt đăng: 24/2/2026