

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ UƠNG ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA ẤU TRÙNG NGAO DẦU (*Meretrix meretrix* Linnaeus, 1758) TỪ GIAI ĐOẠN BOI TỰ DO (D-VELIGER) ĐẾN GIAI ĐOẠN SAU BIẾN THÁI (POST-METAMORPHOSIS)

Lê Đức Thuần^{1*}, Chu Chí Thiết², Phan Thị Vân²

¹Trung tâm Nghiên cứu Khảo nghiệm và Dịch vụ vật nuôi,

Viện Nông nghiệp tỉnh Thanh Hóa

²Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I

*Email: thuanphuclinh@gmail.com

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định ảnh hưởng mật độ đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ngao dầu (*Meretrix meretrix*) từ giai đoạn boi tự do (D-veliger) đến giai đoạn sau biến thái (chuyển sang đời sống vùi đáy). Thí nghiệm được tiến hành với 4 mật độ ương khác nhau, lần lượt là: 10 ấu trùng/ml, 15 ấu trùng/ml, 20 ấu trùng/ml và 25 ấu trùng/ml, mỗi nghiệm thức được bố trí 3 lần lặp. Ấu trùng ngao được ương trong 12 bể nhựa 120 L (thể tích thí nghiệm 100 L). Thí nghiệm được tiến hành trong 7 ngày, vào tháng 6/2024, tại Trung tâm Nghiên cứu Khảo nghiệm và Dịch vụ vật nuôi, Viện Nông nghiệp tỉnh Thanh Hóa. Kết quả nghiên cứu cho thấy, ấu trùng ngao dầu ương ở mật độ 15 ấu trùng/ml đạt kích cỡ $193,7 \pm 1,2 \mu\text{m}$ và tốc độ tăng trưởng đặc trưng đạt $4,7 \pm 0,1\%/ngày$, cao hơn ở mật độ 20 và 25 ấu trùng/ml ($p < 0,05$), nhưng sai khác không có ý nghĩa so với ấu trùng ương ở mật độ 10 ấu trùng/ml ($202,3 \pm 3,5 \mu\text{m}$ và $5,3 \pm 0,2\%/ngày$). Thời gian ấu trùng biến thái, chuyển xuống đáy tại ngày thứ 4 ở nghiệm thức mật độ 10 và 15 ấu trùng/ml, trong khi ở mật độ 20 ấu trùng/ml là ngày thứ 5 và 25 ấu trùng/ml là ngày thứ 6. Tỷ lệ sống của ấu trùng cao nhất ở nghiệm thức 10 ấu trùng/ml, đạt $80,7 \pm 0,1\%$, sai khác có ý nghĩa so với ấu trùng ở nghiệm thức 20 ấu trùng/ml và 25 ấu trùng/ml ($p < 0,05$), nhưng sai khác không có ý nghĩa ($p > 0,05$) so với ấu trùng ương ở 15 ấu trùng/ml ($79,7 \pm 0,2\%$). Kết quả nghiên cứu cho thấy, mật độ ương 15 ấu trùng/ml là lựa chọn phù hợp nhất, cân bằng giữa hiệu quả sinh học và kinh tế trong ương ấu trùng ngao dầu từ giai đoạn boi tự do đến giai đoạn sau biến thái.

Từ khóa: D-veliger, mật độ, *Meretrix meretrix*, ngao dầu, post - metamorphosis, sinh trưởng, tỷ lệ sống.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngao dầu (*Meretrix meretrix* Linnaeus, 1758) phân bố tự nhiên tại các vùng triều, cửa sông, ven biển các tỉnh phía Bắc từ tỉnh Quảng Ninh đến tỉnh Hà Tĩnh. Ngao có kích thước thương phẩm lớn, trung bình 50 - 60 g/con, có cá thể đạt 250 g/con [1]. Thịt ngao dầu có hàm lượng dinh dưỡng và khoáng chất cao, trong đó protein dao động 12,184 - 14,291%, lipid dao động 0,721 - 0,922%, tro dao động 2,435 - 3,201%, độ ẩm dao

động 77,0 - 78,9% và carbohydrate dao động 4,914 - 5,907%; Ca dao động 0,601 - 0,801 mg/g, Fe dao động 0,070 - 0,099 mg/g và phot pho dao động 0,300 - 0,794 mg/g [2]. Theo Xie và cs (2012) [3], ngao dầu cung cấp nguồn thực phẩm giàu dinh dưỡng và các đặc tính y học có giá trị ở khu vực Đông Á.

Thịt ngao chứa nhiều hoạt tính sinh học như: Peptide, protein, enzyme, polysaccharide, khoáng chất, vitamin, axit amin thiết yếu và chất ức chế

enzyme thực hiện các chức năng dinh dưỡng, cũng như ngăn ngừa phát triển tế bào ung thư, chống oxy hóa, chống tăng đường huyết, chống tăng lipid máu, giảm sưng và giải độc.

Trên thế giới, nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, mật độ ương là một yếu tố quyết định đến tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống và thời gian biến thái của các loài nhuyễn thể. Kết quả nghiên cứu của Liu và cs (2006) [4] cho thấy, mật độ cao làm giảm đáng kể tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng *Meretrix meretrix*, trong khi mật độ thấp giúp tối ưu hóa sự phát triển. Tương tự, kết quả nghiên cứu của Yan và cs (2006) [5] trên loài ngao *Ruditapes philippinarum* chỉ ra rằng, mật độ thấp giúp cải thiện hiệu suất phát triển nhưng lại làm tăng chi phí sản xuất.

Tại Việt Nam, các nghiên cứu về mật độ ương ấu trùng ngao dầu còn rất hạn chế. Một số nghiên cứu liên quan đến loài ngao khác như *Meretrix lyrata* cho thấy, việc duy trì mật độ vừa phải không chỉ cải thiện tăng trưởng mà còn giảm tỷ lệ hao hụt trong quá trình ương [6]. Những kết quả này nhấn

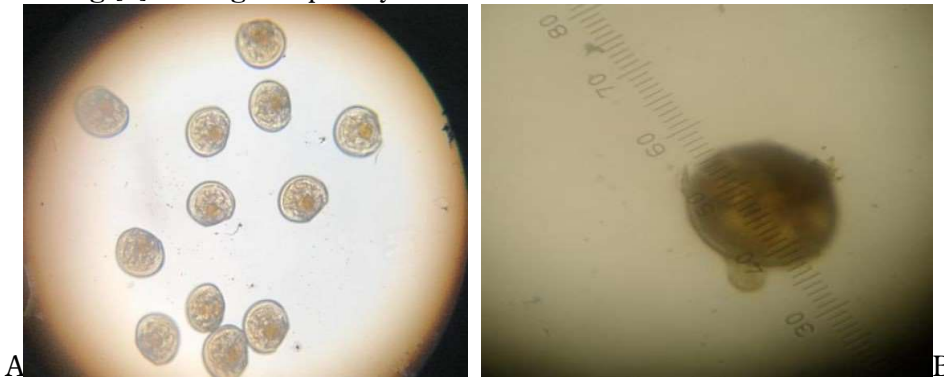
manh tầm quan trọng của việc xác định mật độ ương tối ưu để cân bằng giữa hiệu quả sinh học và kinh tế.

Trước thực trạng suy giảm về nguồn lợi tự nhiên và nhu cầu tiêu thụ ngao dầu ngày càng tăng thì việc nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ ương đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ngao dầu (*Meretrix meretrix* Linnaeus, 1758) từ giai đoạn bơi tự do (D-veliger) đến giai đoạn sau biến thái (post-metamorphosis) là cần thiết, nhằm góp phần xây dựng quy trình sản xuất giống nhân tạo, phát triển nghề nuôi thương phẩm, giảm thiểu áp lực khai thác nguồn lợi tự nhiên của đối tượng này.

2. ĐỐI TƯỢNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và vật liệu nghiên cứu

Ấu trùng ngao dầu giai đoạn bơi tự do (D-veliger) đến giai đoạn sau biến thái, có nguồn gốc sinh sản nhân tạo. Thí nghiệm được tiến hành trong 12 bể nhựa, thể tích 120 L (thể tích sử dụng 100 L).



Hình 1. Ấu trùng ngao dầu giai đoạn bơi tự do (D-veliger) (A) và giai đoạn sau biến thái (B)

2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện trong tháng 6/2024, tại Trung tâm Nghiên cứu Khảo nghiệm và Dịch vụ vật nuôi, Viện Nông nghiệp tỉnh Thanh Hóa.

2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Ấu trùng ngao dầu giai đoạn D-veliger từ các bể đẻ được thu bằng túi lưới có kích thước mắt lưới 100 μm 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 theo 4 nghiệm thức mật độ (NT) khác nhau, lần lượt NT-1: 10 ấu trùng/ml, NT-2: 15 ấu trùng/ml, NT-3: 20 ấu trùng/ml và NT-4: 25 ấu trùng/ml. Thí nghiệm được tiến hành trong 12 bể nhựa, thể tích 120 L (mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần) trong nhà có mái che, trong thời gian 7 ngày. Nước biển (độ mặn 25‰, nhiệt độ 27 - 30°C, pH 7,8 - 8,3) đã qua lọc cát từ bể chứa được bơm vào các bể thí nghiệm được lọc qua lõi lọc tinh kích cỡ 10 μm và 5 μm , sục khí nhẹ 24/24 giờ. Trong quá trình thí nghiệm, nước trong bể ương được thay 2 ngày/lần vào lúc 7 giờ với tỷ lệ 80%.

Ấu trùng ngao dầu thí nghiệm được cho ăn 1 lần/ngày (vào 7 giờ sáng) bằng hỗn hợp 2 loài vi tảo biển: 50% tảo *Isochrysis galbana* + 50% tảo *Chaetoceros mulleri* với hàm lượng hàng ngày theo mật độ ấu trùng thí nghiệm, được tham khảo kết quả nghiên cứu của Tang và cs (2006) [7] (Bảng 1). Tảo giống lưu giữ trong phòng thí nghiệm được nhân nuôi sinh khối trong các túi nylon thể tích 20 L bằng nước biển (độ mặn 25‰, nhiệt độ 27 - 29°C)

đã lọc sạch qua hệ thống lọc cát và 2 lõi lọc tinh (cartridge filter) kích cỡ 2,0 và 0,5 μm, bổ sung môi trường dưỡng chất đã pha sẵn (môi trường F/2). Tảo sinh khối được thu hoạch 20 - 30% túi nuôi cấy ở pha tăng trưởng (3 - 4 ngày sau khi nuôi cấy) và được định lượng bằng buồng đếm hồng cầu (Sedgwick-Rafter) để xác định mật độ tảo trước khi làm thức ăn cho ấu trùng thí nghiệm.

Bảng 1. Hàm lượng tảo ($\times 10^4$ tế bào/ml) sử dụng cho ấu trùng ngao dầu hàng ngày

Ngày thí nghiệm	NT1 (10 ấu trùng/ml)	NT2 (15 ấu trùng/ml)	NT3 (20 ấu trùng/ml)	NT4 (25 ấu trùng/ml)
Ngày 0	$1,0 \times 10^4$	$1,5 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$
Ngày 1	$2,0 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$	$3,0 \times 10^4$	$3,5 \times 10^4$
Ngày 2	$3,0 \times 10^4$	$3,5 \times 10^4$	$4,0 \times 10^4$	$4,5 \times 10^4$
Ngày 3 đến ngày 7	$4,0 \times 10^4$	$4,5 \times 10^4$	$5,0 \times 10^4$	$5,5 \times 10^4$

2.4. Phương pháp thu thập số liệu

- *Chiều cao của ấu trùng (μm)*: Được xác định trên kính hiển vi ở mắt kính 10 và vật kính 10 (phóng đại 100 lần). Ấu trùng được đặt trên thước chia vạch, qua phóng đại 100 lần thì mỗi vạch tương đương 10 μm. Ấu trùng được kiểm tra kích thước 1 lần/ngày (30 con/lần) vào buổi sáng (7 - 8 giờ), được cố định bằng formalin 10%.

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

$$SGR (\%/ngày) = 100 \times \frac{\ln(L_t) - \ln(L_i)}{\Delta t}$$

Trong đó: L_t là chiều cao ấu trùng được đo tại thời điểm t ; L_i là chiều cao ấu trùng tại thời điểm i ; Δt là khoảng thời gian (ngày) giữa 2 lần đo.

- *Tỷ lệ sống của ấu trùng (%)*: Tại thời điểm kết thúc thí nghiệm, toàn bộ ấu trùng ngao dầu giai đoạn sau biến thái được thu dưới đáy bể, để ráo nước rồi cân, xác định tổng khối lượng (g), sau đó lấy ngẫu nhiên mẫu 1 g mẫu để xác định số lượng (con/g). Tổng số ấu trùng ngao dầu giai đoạn sau biến thái trong mỗi bể thí nghiệm sẽ được quy đổi từ số lượng ấu trùng đếm được trong 1 g mẫu.

- *Tỷ lệ sống (TLS, %)* của ấu trùng:

$$TLS (\%) = 100 \times \frac{x+m}{TAT}$$

Trong đó: x là số lượng ấu trùng ngao dầu giai đoạn sau biến thái 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 ngao dầu giai đoạn sau biến thái*: Thời gian (ngày) và kích cỡ (chiều cao vỏ) trung bình của ấu trùng ngao dầu giai đoạn sau biến thái, chuyển sang đời sống vùi đáy được xác định khi có hơn 50% trong mỗi bể (thí nghiệm đã chuyển xuống đáy. Việc theo dõi quá trình chuyển sang đời sống vùi đáy của ấu trùng ngao dầu được thực hiện bằng cách thu mẫu và soi dưới kính hiển vi mỗi ngày 2 lần (vào hồi 7 giờ và 16 giờ).

2.5. Phương pháp xử lý 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).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tốc độ tăng trưởng của ấu trùng ngao dầu ở các mật độ ương khác nhau

Bảng 2 cho thấy, mật độ ương trong thí nghiệm ảnh hưởng đến kích cỡ của ấu trùng ngao dầu. Khác biệt về chiều cao vỏ bắt đầu xuất hiện ở ngày thứ 1 nhưng chưa thực sự rõ ràng. Từ ngày ương thứ 2, chiều cao vỏ của ấu trùng ở nghiệm thức mật độ 10 ấu trùng/ml ($164,7 \pm 2,6 \mu\text{m}$), sai khác có ý nghĩa so với ấu trùng ương ở mật độ 20 ấu trùng/ml ($154,3 \pm 2,3 \mu\text{m}$) ($p < 0,05$), nhưng không tạo sự khác biệt với ấu trùng ương ở các nghiệm thức 15 và 25 ấu

trùng/ml ($p > 0,05$); ấu trùng ương ở các nghiệm thức 15, 20 và 25 ấu trùng/ml có chiều cao sai khác không có ý nghĩa ($p > 0,05$). Tại ngày thứ 7, khi ấu trùng từ giai đoạn bơi tự do chuyển sang giai đoạn sau biến thái có chiều cao vỏ đạt $202,3 \pm 3,5 \mu\text{m}$ ở mật độ ương 10 ấu trùng/ml, sai khác có ý nghĩa so với ấu trùng ương ở mật độ 20 và 25 ấu trùng/ml, lần lượt đạt $187,6 \pm 2,4 \mu\text{m}$ và $182,0 \pm 3,8 \mu\text{m}$ ($p < 0,05$). Tuy nhiên, chiều cao của ấu trùng ương ở mật độ 10 ấu trùng/ml lại sai khác không có ý nghĩa so với ấu trùng ương ở mật độ 15 ấu trùng/ml, đạt $193,7 \pm 1,2 \mu\text{m}$ ($p > 0,05$). Như vậy, xét về tăng trưởng theo kích cỡ, có thể ương ấu trùng ngao dầu ở mật độ 10 - 15 ấu trùng/ml.

Bảng 2. Chiều cao vỏ ấu trùng ngao dầu (μm) ương ở các mật độ khác nhau

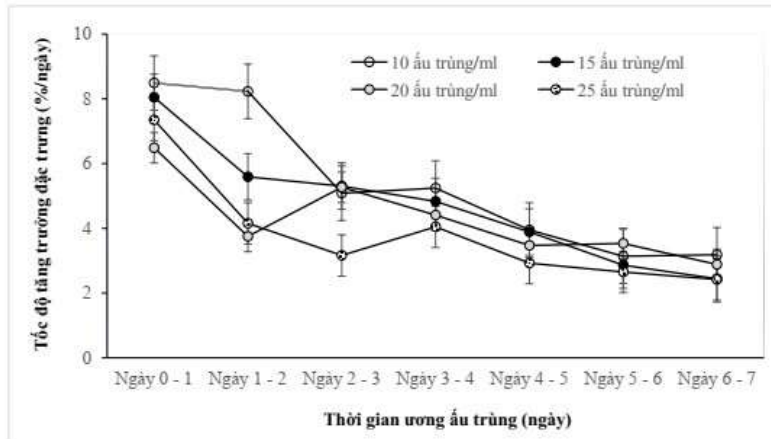
Thời gian (ngày)	Mật độ ương ấu trùng (ấu trùng/ml)			
	10	15	20	25
Ngày - 1	$151,7 \pm 2,6^a$	$151,0 \pm 2,6^a$	$148,7 \pm 2,6^a$	$150,0 \pm 3,8^a$
Ngày - 2	$164,7 \pm 2,6^b$	$159,6 \pm 2,3^{ab}$	$154,3 \pm 2,3^a$	$156,3 \pm 3,4^{ab}$
Ngày - 3	$173,3 \pm 4,6^b$	$168,3 \pm 0,9^{ab}$	$162,7 \pm 1,8^a$	$161,3 \pm 2,9^a$
Ngày - 4	$182,7 \pm 4,9^b$	$176,8 \pm 1,2^{ab}$	$170,0 \pm 2,1^a$	$168,0 \pm 3,2^a$
Ngày - 5	$190,0 \pm 4,6^b$	$183,7 \pm 1,2^{ab}$	$176,0 \pm 2,1^a$	$173,0 \pm 3,6^a$
Ngày - 6	$196,0 \pm 3,4^c$	$189,0 \pm 1,5^{bc}$	$182,3 \pm 2,3^{ab}$	$177,7 \pm 4,1^a$
Ngày - 7	$202,3 \pm 3,5^c$	$193,7 \pm 1,2^{bc}$	$187,6 \pm 2,4^{ab}$	$182,0 \pm 3,8^a$

Ghi chú: Số liệu được trình bày dưới dạng giá trị trung bình \pm sai số chuẩn (Mean \pm SE, n = 30). Số liệu cùng hàng có chữ cái mũ khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa ($p < 0,05$)

Mật độ ương đóng vai trò quan trọng trong ương ấu trùng từ giai đoạn bơi tự do đến giai đoạn sau biến thái, chuyển sang đời sống vùi đáy trong quá trình sản xuất giống động vật thân mềm hai mảnh vỏ. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Liu và cs (2006) [4], khi chỉ ra rằng, mật độ cao làm giảm tốc độ tăng trưởng của ấu trùng ngao *Meretrix meretrix* do sự cạnh tranh về nguồn thức ăn và không gian sống. Tương tự, kết quả nghiên cứu của Yan và cs (2006) [5] trên loài

ngao *Ruditapes philippinarum* cũng chỉ ra rằng, ấu trùng ở mật độ thấp phát triển tốt hơn nhờ điều kiện dinh dưỡng và không gian tối ưu, nhưng chi phí sản xuất cao hơn, nhận định này cũng trùng với kết quả nghiên cứu của Yang và cs (2021) [8] trên ấu trùng ngao *Mulinia lateralis*. Kết quả nghiên cứu trên loài ngao *Meretrix lyrata* tại Việt Nam của Nguyễn Hữu Phụng (1996) [6] cho thấy, mật độ thấp giúp cải thiện tốc độ tăng trưởng và giảm tỷ lệ hao hụt ấu trùng trong giai đoạn ương nuôi.

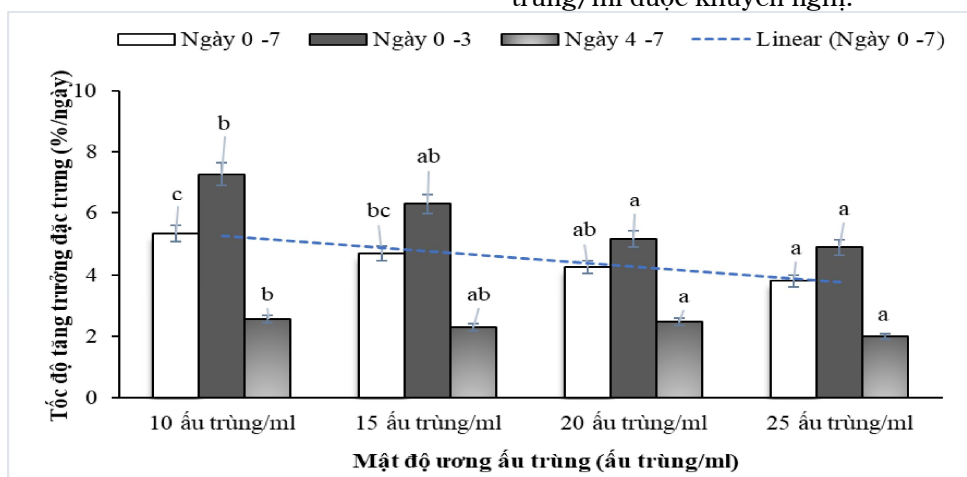
Kết quả nghiên cứu hiện tại cho thấy, mật độ 10 - 15 ấu trùng/ml là phù hợp nhất để đảm bảo kích cỡ ấu trùng lớn và hiệu suất sinh trưởng tốt trong điều kiện thí nghiệm.



Hình 2. Tốc độ tăng trưởng đặc trưng của ấu trùng ngao dầu theo mật độ ương

Tốc độ tăng trưởng đặc trưng (SGR, %/ngày) của ấu trùng ngao dầu cao hơn ở ngày đầu thí nghiệm và giảm dần ở cuối giai đoạn thí nghiệm, khi ấu trùng chuyển sang đời sống đáy (sau biến thái). Tại ngày đầu tiên, SGR của ấu trùng ương ở mật độ 20 - 25 ấu trùng/ml thấp hơn có ý nghĩa so với ấu trùng ương ở các mật độ 10 và 15 ấu trùng/ml ($p < 0,05$). Trong các ngày cuối của thí nghiệm, sự khác biệt về SGR giữa các nghiệm thức không có ý nghĩa thống kê, với giá trị dao động từ 2,4 - 3,1%/ngày ($p > 0,05$).

Kết quả nghiên cứu này tương tự với nghiên cứu của Liu và cs (2006) [4], ấu trùng ở mật độ thấp duy trì tốc độ tăng trưởng cao hơn, đặc biệt trong các giai đoạn đầu, nhưng mức độ chênh lệch giảm dần khi ấu trùng chuyển sang giai đoạn sau biến thái. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Yan và cs (2006) [5], trong đó tốc độ tăng trưởng đặc trưng của ấu trùng nhuyển thể giảm dần khi mật độ tăng, nhưng ở các giai đoạn phát triển sau, sự ảnh hưởng của mật độ trở nên ít rõ ràng hơn. Như vậy, để tối ưu hóa SGR trong giai đoạn đầu, mật độ ương 10 - 15 ấu trùng/ml được khuyến nghị.



Hình 3. Tốc độ tăng trưởng đặc trưng của ấu trùng 3 ngày đầu, 4 ngày cuối và 7 ngày thí nghiệm theo mật độ khác nhau

Hình 3 cho thấy, mật độ ương ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng đặc trưng của ấu trùng ngao. Tốc độ tăng trưởng đặc trưng của ấu trùng ngao có

xu hướng giảm theo chiều tăng của mật độ ương ở tất cả các giai đoạn của thí nghiệm. Tốc độ tăng trưởng đặc trưng của ấu trùng tăng nhanh hơn ở 3

ngày đầu (0 - 3 ngày) và tăng chậm hơn ở giai đoạn sau (3 - 7 ngày) ở các mật độ khác nhau trong thí nghiệm. Trong cả quá trình thí nghiệm (0 - 7 ngày), tốc độ tăng trưởng đặc trưng của ấu trùng ngao cao nhất ($5,3 \pm 0,2\%/ngày$) ở nghiệm thức mật độ ương 10 ấu trùng/ml, sai khác có ý nghĩa so với ấu trùng ương ở nghiệm thức 20 và 25 ấu trùng/ml, lần lượt đạt $4,3 \pm 0,2\%/ngày$ và $3,8 \pm 0,3\%/ngày$ ($p < 0,05$), nhưng sai khác không có ý nghĩa so với ấu trùng ương ở nghiệm thức mật độ 15 ấu trùng/ml ($4,7 \pm 0,1\%/ngày$) ($p > 0,05$). Ấu trùng ương ở nghiệm thức mật độ 20 và 25 ấu trùng/ml có tốc độ tăng trưởng đặc trưng sai khác không có ý nghĩa ($p > 0,05$).

Kết quả nghiên cứu này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Liu và cs (2006) [4], khi họ chỉ ra rằng mật độ thấp tối ưu hóa sự phát triển của ấu trùng nhuyễn thể nhờ giảm cạnh tranh nguồn thức ăn và không gian sống. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu của Yan và cs (2006) [5] cũng chỉ ra rằng, mật

độ thấp làm tăng tốc độ tăng trưởng nhưng đòi hỏi chi phí sản xuất cao hơn, điều này cần được cân nhắc khi áp dụng vào thực tiễn sản xuất. Như vậy, tốc độ tăng trưởng đặc trưng tốt nhất được ghi nhận ở mật độ 10 - 15 ấu trùng/ml, phù hợp để tối ưu hóa hiệu suất nuôi ấu trùng ngao đầu.

3.2. Thời gian ấu trùng biến thái và kích cỡ của ấu trùng sau biến thái

Ấu trùng ngao đầu giai đoạn bơi tự do biến thái, chuyển sang giai đoạn sống đáy sau 4 ngày ương ở các mật độ 10 và 15 ấu trùng/ml. Trong khi đó, ấu trùng ương ở mật độ 20 ấu trùng/ml biến thái ở ngày thứ 5 và ở mật độ 25 ấu trùng/ml biến thái ở ngày thứ 6. Chiều cao của ấu trùng ngao đầu tại thời điểm biến thái đạt $182,7 \pm 0,9 \mu\text{m}$ ở mật độ ương 10 ấu trùng/ml, đạt $176,7 \pm 0,7 \mu\text{m}$ ở mật độ ương 15 ấu trùng/ml đạt $176,0 \pm 0,7 \mu\text{m}$ ở mật độ ương 20 ấu trùng/ml và đạt $177,7 \pm 0,9 \mu\text{m}$ ở mật độ ương 25 ấu trùng/ml (Bảng 3).

Bảng 3. Thời gian biến thái (ngày) và chiều cao (μm) của ấu trùng ngao đầu giai đoạn sau biến thái

Chỉ tiêu	Mật độ ương (ấu trùng/ml)			
	10	15	20	25
Thời gian chuyển xuống đáy	Ngày - 4	Ngày - 4	Ngày - 5	Ngày - 6
Chiều cao của ấu trùng (μm) giai đoạn sau biến thái	$182,7 \pm 0,9$	$176,7 \pm 0,7$	$176,0 \pm 0,7$	$177,6 \pm 0,9$

Ghi chú: Số liệu được trình bày dưới dạng giá trị trung bình \pm sai số chuẩn (Mean \pm SE).

Kết quả nghiên cứu này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Liu và cs (2006) [4] khi cho rằng, mật độ cao làm tăng sự cạnh tranh nguồn thức ăn và không gian, dẫn đến thời gian chuyển giai đoạn của ấu trùng *Meretrix meretrix* kéo dài hơn. Tương tự, nghiên cứu của Yan và cs (2006) [5] trên loài ngao *Ruditapes philippinarum* cũng ghi nhận rằng ấu trùng ương ở mật độ thấp hơn không chỉ đạt kích thước lớn hơn mà còn rút ngắn thời gian biến thái nhờ điều kiện dinh dưỡng và không gian sống được tối ưu hóa.

Ngoài ra, kết quả nghiên cứu của Nguyễn Hữu Phụng (1996) [6] cũng chỉ ra rằng, mật độ cao dẫn đến thời gian biến thái kéo dài và kích thước ấu trùng giảm do cạnh tranh nguồn lực. Các kết quả này nhấn mạnh tầm quan trọng của việc duy trì

mật độ hợp lý trong giai đoạn ương nuôi để tối ưu hóa tốc độ phát triển, giảm tỷ lệ hao hụt và nâng cao hiệu quả sản xuất.

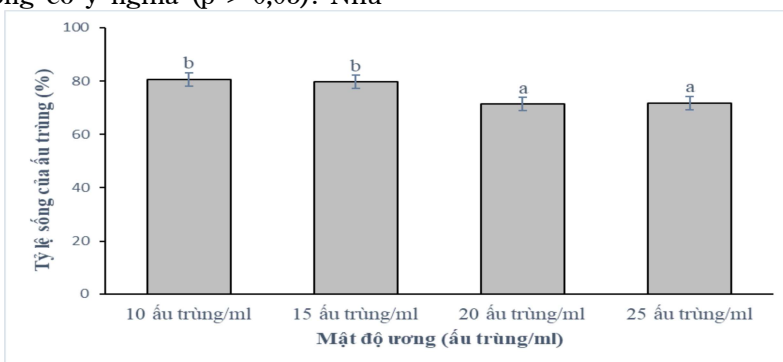
Như vậy, nghiên cứu hiện tại cho thấy, mật độ ương từ 10 - 15 ấu trùng/ml là phù hợp nhất để rút ngắn thời gian biến thái và đạt kích thước tối ưu trong điều kiện thí nghiệm.

3.3. Tỷ lệ sống của ấu trùng ngao đầu

Hình 4 cho thấy, mật độ ương ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của ấu trùng ngao đầu từ giai đoạn bơi tự do (D-veliger) đến giai đoạn sau biến thái. Tỷ lệ sống của ấu trùng ngao đầu ở nghiệm thức 10 ấu trùng/ml và 15 ấu trùng/ml lần lượt là $80,7 \pm 0,1\%$ và $79,7 \pm 0,2\%$, sai khác không có ý nghĩa ($p > 0,05$), nhưng cao hơn có ý nghĩa so với ấu trùng ương ở nghiệm thức 20 và 25 ấu trùng/ml ($p < 0,05$). Giữa

các nghiệm thức mật độ 20 và 25 ấu trùng/ml, tỷ lệ sống của ấu trùng lần lượt đạt $71,3 \pm 0,1\%$ và $71,6 \pm 0,2\%$, sai khác không có ý nghĩa ($p > 0,05$). Như

vậy, xét về tỷ lệ sống thì có thể ương ấu trùng ở mật độ 15 ấu trùng/ml.



Hình 4. Tỷ lệ sống của ấu trùng ngao giai đoạn bơi tự do đến giai đoạn sau biến thái

Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Liu và cs (2006) [4], theo đó, ấu trùng ương ở mật độ thấp giúp tối ưu hóa quá trình phát triển bằng cách giảm cạnh tranh nguồn thức ăn và không gian, đồng thời rút ngắn thời gian bơi lội. Điều này làm giảm nguy cơ hao hụt, từ đó nâng cao hiệu suất ương nuôi. Tương tự, nghiên cứu của Yan và cs (2006) [5] trên loài ngao *Ruditapes philippinarum* cũng khẳng định rằng, mật độ ương là yếu tố quan trọng, ảnh hưởng lớn đến tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống và thời gian biến thái của ấu trùng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mật độ cao dẫn đến gia tăng cạnh tranh dinh dưỡng và không gian, làm giảm hiệu suất tăng trưởng và kéo dài thời gian biến thái.

Như vậy, việc duy trì mật độ ương phù hợp là yếu tố then chốt trong việc tối ưu hóa tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống và thời gian biến thái của ấu trùng ngao đầu. Những phát hiện này không chỉ góp phần củng cố cơ sở khoa học cho ngành sản xuất giống ngao mà còn có ý nghĩa thực tiễn trong việc phát triển mô hình nuôi thương phẩm bền vững.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Mật độ ấu trùng ở nghiệm thức 15 ấu trùng/ml tại thời điểm biến thái có chiều cao đạt $193,7 \pm 1,2 \mu\text{m}$, tốc độ tăng trưởng đặc trưng đạt $4,7 \pm 0,1\%$ /ngày và tỷ lệ sống đạt $79,7 \pm 0,2\%$, sai khác không có ý nghĩa so ấu trùng ương ở mật độ 10 ấu trùng/ml ($p > 0,05$), nhưng cao hơn có ý nghĩa so với ấu trùng ương ở các mật độ 20 ấu trùng/ml và 25 ấu trùng/ml ($p < 0,05$). Như vậy, mật độ ương 15 ấu trùng/ml là phù hợp để ương

ấu trùng ngao từ giai đoạn bơi tự do đến giai đoạn sau biến thái, đảm bảo cân bằng giữa tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống và hiệu quả kinh tế trong sản xuất giống nhân tạo.

4.2. Kiến nghị

Cần tiếp tục nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ ương đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ngao đầu từ giai đoạn bơi tự do (D-veliger) đến giai đoạn sau biến thái ở các thể tích lớn hơn để nâng cao hiệu quả ương nuôi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. 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, p. 178.
2. J. Chowdhury, M. Islam Sarkar, M. Khan and M. Bhuyan. (2019). 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.
3. Xie W., Chen C., Liu X., Wang B., Sun Y., Zhang X., Yan M., Zhang X. (2012). *Meretrix meretrix*: Active Components and Their Bioactivities. *Life Science Journal*, 9(3), 756-762 (ISSN:1097-8135), <http://www.lifesciencesite.com>. 107, truy cập ngày 8 tháng 10 năm 2024.
4. Liu, B., Dong, B., Tang, B., Zhang, T., Xiang, J. (2006). Effect of stocking density on growth, settlement and survival of clam larvae,

Meretrix meretrix Linnaeus. *Aquaculture*, vol. 258, pp. 344 - 349.

5. X. Yan, G. Zhang and F. Yang (2006). Effects of diet, stocking density, and environmental factors on growth, survival and metamorphosis of Manila clam *Ruditapes philippinarum* larvae, *Aquaculture*, vol. 253, no. 1 - 4, pp. 350 - 358, Mar. 2006, doi: 10.1016/j.aquaculture.2005.07.030.

6. Nguyễn Hữu Phụng (1996). Đặc điểm sinh học và kỹ thuật ương nuôi ấu trùng ngao Bến Tre (*Meretrix lyrata* Sowerby). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Nha Trang*, 7, 13 - 21.

7. B. Tang, B. Liu, G. Wang, T. Zhang and J. Xiang (2006). Effects of various algal diets and starvation on larval growth and survival of

Meretrix meretrix. *Aquaculture*, vol. 254, no. 1 - 4, pp. 526 - 533, Apr. 2006, doi: 10.1016/J.AQUACULTURE.2005.11.012.

8. Z. Yang *et al.* (2021). Effects of microalgae diets and stocking density on larval growth, survival and metamorphosis of dwarf surfclam, *Mulinia lateralis*. *Aquaculture*, vol. 536, p. 736440, Apr. 2021, doi: 10.1016/j.aquaculture.2021.736440.

9. X. Yue, B. Liu, J. Xiang and J. Jia (2010). Identification and characterization of the pathogenic effect of a *Vibrio parahaemolyticus*-related bacterium isolated from clam *Meretrix meretrix* with mass mortality. *J Invertebr Pathol*, vol. 103, no. 2, pp. 109 - 115, Feb. 2010, doi: 10.1016/J.JIP.2009.11.008.

**EFFECT OF STOCKING DENSITY ON GROWTH AND SURVIVAL RATE OF LARVAE OF CLAM
(*Meretrix meretrix* Linnaeus, 1758) FROM D-VELIGER TO POST METAMORPHOSIS STAGES**

Le Duc Thuan¹, Chu Chi Thiet², Phan Thi Van²

¹*Center for Research, Testing, and Animal Services*

- Thanh Hoa Agricultural Institute

²*Research Institute for Aquaculture I*

Summary

The study aims to determine the effect of stocking density on the growth and survival rate of clam (*Meretrix meretrix*) larvae from the D-veliger stage to the post metamorphosis stage (crawled larvae). The experiment was conducted with 4 larvae stocking densities such as: 10 larvae/ml, 15 larvae/ml, 20 larvae/ml, and 25 larvae/ml in 12 120 L plastic tanks, each treatment was repeated 3 times. The experiment was carried out in 7 days in June 2024 at the Research Center for Aquaculture Breeding and Services in Thanh Hoa, located in Hoang Thanh commune, Hoang Hoa district, Thanh Hoa province. Research results show that clam larvae at 10 larvae/ml treatment had 202.3 ± 3.5 μm length and $5.3 \pm 0.2\%$ /day of specific growth rate (SGR) significantly higher than them reared at the densities of 20 and 25 larvae/ml ($p < 0.05$) but had not significant difference compared to larvae at density of 15 larvae/ml (193.7 ± 1.2 μm length and $4.7 \pm 0.1\%$ /day). The time for the larvae to reach the bottom at the densities of 10 and 15 larvae/ml tanks on day 4, while larvae reared at density of 20 larvae/ml on day 5 and 25 larvae/ml on day 6. The highest survival rate of clam larvae found at the stocking density of 10 larvae/ml ($80.7 \pm 0.1\%$), significant difference compared to these larvae at densities of 20 and 25 larvae/ml ($p < 0.05$), but had not significant difference with larvae at density of 15 larvae/ml ($79.7 \pm 0.2\%$). The results of experiment indicates that the stocking density of 15 larvae/ml was suitable for rearing clam larvae from D-veliger to post metamorphosis stage.

Keywords: *D-veliger, stocking density, Meretrix meretrix, clam, growth rate, survival rate, post-metamorphosis.*

Ngày nhận bài: 8/11/2024

Ngày chuyển phản biện: 29/11/2024

Ngày thông qua phản biện: 9/12/2024

Ngày duyệt đăng: 13/12/2024