

**ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ MẶN VÀ THỨC ĂN ĐẾN
SINH TRƯỞNG, TỶ LỆ SỐNG CỦA ẤU TRÙNG ỐC ĐĨA
(*Nerita balteata* Reeve, 1855) GIAI ĐOẠN TRÔI NỔI**

**EFFECTS OF SALINITY AND FOOD ON GROWTH, SURVIVAL RATE OF MANGROVE
SNAIL (*Nerita balteata* Reeve, 1885) AT THE VELIGER LARVAE STAGE**

Vũ Trọng Đại^{1*} và Phạm Thị Khanh¹

¹ Viện Nuôi Trồng Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang

Tác giả liên hệ: Vũ Trọng Đại (Email: daivt@ntu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 16/11/2020; Ngày phản biện thông qua: 28/12/2020; Ngày duyệt đăng: 31/12/2020

TÓM TẮT

Ốc đĩa *N. balteata* là đối tượng hải đặc sản của vùng biển tỉnh Quảng Ninh, với giá trị dinh dưỡng và giá trị kinh tế cao. Mặc dù đã sản xuất giống thành công nhưng tỷ lệ sống của ấu trùng và con giống còn thấp, đặc biệt ở giai đoạn trôi nổi chuyển sang sống đáy. Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn, thức ăn lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc đĩa ở giai đoạn ấu trùng trôi nổi được thực hiện tại Quảng Ninh nhằm tìm ra được khoảng độ mặn và loại thức ăn thích hợp nhất cho sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, độ mặn thích hợp nhất cho sinh trưởng của ấu trùng ốc đĩa giai đoạn trôi nổi là 25 ppt với sinh trưởng tuyệt đối đạt cao nhất $8,99 \pm 0,4 \mu\text{m}/\text{ngày}$ và tỷ lệ sống đạt $54,11 \pm 2,37\%$. Khẩu phần thức ăn là tảo tươi kết hợp thức ăn tổng hợp là thích hợp nhất cho sinh trưởng của ấu trùng ốc đĩa, tăng trưởng tuyệt đối đạt $10,35 \pm 0,51 \mu\text{m}/\text{ngày}$, tỷ lệ sống đạt $58,50 \pm 3,04\%$. Vì thế, nghiên cứu này cho thấy ấu trùng ốc đĩa ở giai đoạn trôi nổi có thể nuôi ở điều kiện độ mặn 25 ppt và thức ăn là tảo tươi kết hợp thức ăn tổng hợp cho sinh trưởng và tỷ lệ sống cao nhất.

Từ khóa: ấu trùng trôi nổi, độ mặn, ốc đĩa, thức ăn, sinh trưởng

ABSTRACT

Mangrove snail *N. balteata* is a potential aquaculture species with high nutritional and economic value. Although the artificial seeds production of this species have been successful but still having problems as low survival rate in the process by veliger larvae are transformed into spat larvae. Experiments were conducted to determine the effects of salinity and food on growth rate and survival rate of this snail in the stage of veliger larvae in Quang Ninh province. The results showed that the optimal salinity for growth of veliger larvae was 25 ppt, that resulted in a absolute growth rate of $8.99 \pm 0.4 \mu\text{m}/\text{day}$ and survival rate of $54.11 \pm 2.37\%$. The diet of algae combined with commercial feed was most suitable for the growth of mangrove snail at the veliger larvae stage with absolute growth rate and the survival rate reached $10.35 \pm 0.51 \mu\text{m}/\text{day}$ and $58.50 \pm 3.04\%$, respectively. These results could contribute technical knowledge of rearing veliger larvae of *N. balteata* with optimal salinity of 25 ppt and diet of algae combined commercial feed.

Key words: veliger larvae; salinity, mangrove snail, feed, growth, survival rate

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ốc đĩa (*Nerita balteata*) là loài động vật chân bụng có phân bố chính ở các vùng biển khu vực nhiệt đới và cận nhiệt đới (Frey và Vermeij, 2008) và được xem là món ăn đặc sản do có thịt thơm ngon, giàu dinh dưỡng

và giá trị kinh tế cao (Đặng Khánh Hùng và ctv, 2012). Tuy nhiên, ốc đĩa là đối tượng mới nên sản lượng ốc đĩa cung cấp cho thị trường hoàn toàn là khai thác từ tự nhiên từ đó làm cho nguồn lợi ốc đĩa ngoài tự nhiên đang đứng trước nguy cơ cạn kiệt (Vũ Trọng Đại và ctv,

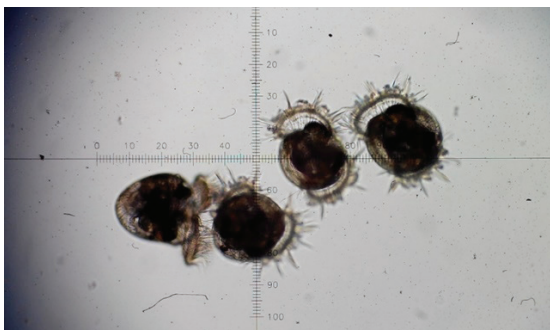
2014). Hiện nay, trên thế giới chỉ có một số công trình nghiên cứu về phân loại, phân bố và một số đặc điểm sinh học của ốc đĩa (Siong và Reuben, 1998; Hurtado và ctv., 2007; Frey và Vermeij, 2008). Ở nước ta, nhóm nghiên cứu của Trường Đại học Nha Trang đã thực hiện các nghiên cứu về đặc điểm sinh học sinh sản và lần đầu tiên thành công trong sản xuất giống đối tượng này tại Quảng Ninh (Ngô Anh Tuấn và ctv, 2013).

Mặc dù đã thành công trong quá trình sản xuất giống nhân tạo nhưng ốc đĩa là đối tượng có thời gian phát triển phôi kéo dài (Phùng Thế Trung và ctv, 2014) và đặc biệt tỷ lệ sống của ấu trùng khi chuyển giai đoạn từ trôi nổi sang giai đoạn sống đáy thấp (Ngô Anh Tuấn và ctv, 2013) làm cho hiệu quả sản xuất giống đối tượng này ở quy mô đại trà còn gặp nhiều khó khăn. Do đó, việc nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn và thức ăn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ốc đĩa giai đoạn trôi nổi nhằm tìm ra được khoảng độ mặn và loại thức ăn phù hợp là rất cần thiết, góp phần nâng cao tỷ lệ sống của ấu trùng khi chuyển sang giai đoạn sống bám, từ đó bổ sung cơ sở khoa học quan trọng tiến tới xây dựng hoàn thiện quy trình sản xuất giống đối tượng này ở quy mô đại trà.

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

1. Địa điểm, thời gian và đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Ốc đĩa, tên khoa học *Nerita balteata* Reeve, 1855, tên địa phương ốc đẻ đen.



Hình 1: Ấu trùng ốc đĩa *N. balteata* giai đoạn trôi nổi.

Thời gian nghiên cứu: từ tháng 5/2018 đến tháng 12/2018

Địa điểm nghiên cứu: Công ty Cổ phần Nhật Long, Quảng Ninh.

2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

2.1. Ảnh hưởng của độ mặn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ốc đĩa giai đoạn veliger

Thí nghiệm được bố trí gồm 3 nghiệm thức (NT) độ mặn: NT1 độ mặn 20 ppt, NT2 độ mặn 25 ppt và NT3 độ mặn 30 ppt, mỗi NT được lặp lại 4 lần, thời gian thí nghiệm kéo dài 40 ngày, dùng tỷ lệ pha độ mặn giữa nước ngọt và nước biển để có độ mặn theo nghiệm thức thí nghiệm. Nguồn nước máy được chứa trong bể composite và sục khí 24h trước khi sử dụng để hạ độ mặn.

Độ mặn ban đầu của nguồn nước cấp là 25 ppt (tương ứng với NT2), tiến hành tăng hoặc hạ độ mặn từ từ để ấu trùng quen với sự thay đổi độ mặn, cứ mỗi 30 phút tăng hoặc hạ độ mặn 1‰ đến khi đạt được các mức độ mặn tương ứng với các nghiệm thức thí nghiệm.

Hàng ngày cho ấu trùng ăn hai lần vào 8h và 14h, sử dụng thức ăn là các loài tảo đơn bào (*Nannochloropsis oculata*, *Isochrysis galbana*), tỷ lệ phối trộn 1:1, mật độ tảo cho ăn 15.000 – 30.000 tb/mL. Trước khi cho ăn, tảo được lọc qua lưới lọc tảo để loại bỏ chất vẩn, xác tảo. Tiến hành thay nước 2 ngày/lần, lượng nước thay 50% và theo dõi các điều kiện môi trường và quan sát khả năng vận động, bắt mồi của ấu trùng.

2.2. Ảnh hưởng của thức ăn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ốc đĩa giai đoạn veliger

Thí nghiệm được bố trí với 3 nghiệm thức (NT) thức ăn: NT1 - Tảo tươi – TT (*N. oculata*, *I. galbana*, tỷ lệ 1:1, mật độ 20.000-30.000 tb/mL); NT2 - thức ăn tổng hợp – TATH (AP₀ và Frippark, tỷ lệ 1:1, liều lượng 1g/m³/ngày); NT3 – TT+TATH: tảo tươi (*N. oculata*, *I. galbana*, tỷ lệ 1:1, mật độ 10.000-15.000 tb/mL) kết hợp với thức ăn tổng hợp (AP₀ và Frippark, tỷ lệ 1:1, liều lượng 0,5g/m³/ngày). Các nghiệm thức được lặp lại 4 lần, thời gian thí nghiệm là 40 ngày.

Các thí nghiệm được bố trí trong các xô nhựa thể tích 18 lít, nước biển trước khi sử

dụng được lọc qua lõi lọc bông kích thước 0,5 µm. Kiểm tra và điều chỉnh các thông số môi trường nước: pH = 7,5 – 8,5, nhiệt độ 28 ± 2°C, độ mặn 25 ± 1 ‰. Định lượng ấu trùng giai đoạn trôi nổi một ngày tuổi vào các xô thí nghiệm, mật độ ương 100 con/lít. Bố trí sục khí, điều chỉnh chế độ sục khí vừa phải, thời gian sục khí 24/24.

Hàng ngày cho ấu trùng ăn hai lần vào 8h và 14h, trước khi cho ăn các loại tảo được lọc qua lưới lọc để loại bỏ xác tảo, cặn vẩn. Thức ăn tổng hợp ở NT2 và NT3, trước khi cho ấu trùng ăn phải cà qua vợt nhằm đảm bảo kích cỡ thức ăn phù hợp với phương thức ăn lọc của ấu trùng. Tiến hành thay nước 2 ngày/lần, lượng nước thay 50% và theo dõi các điều kiện môi trường và quan sát khả năng vận động, bắt mồi của ấu trùng.

Định kỳ 10 ngày/lần, lấy mẫu để xác định các chỉ tiêu: tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (DLG µm/ngày) và tỷ lệ sống (%) của ấu trùng.

3. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

Kích thước chiều cao vỏ ấu trùng: là khoảng cách lớn nhất kéo dài từ đỉnh vỏ phía trước miệng vỏ, được đo bằng kính hiển vi có gắn thước đo trên trục vi thị kính, số lượng mẫu đo 30 ấu trùng/lần.

Số lượng ấu trùng trong bể được xác định bằng phương pháp định lượng thể tích, bằng cách sử dụng cốc thủy tinh 200 mL lấy mẫu ở 5 vị trí khác nhau bất kì trong thể tích thí nghiệm để xác định mật độ ấu trùng trong từng thời điểm thu mẫu, từ đó xác định được tỷ lệ sống của ấu trùng.

Công thức tính tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về chiều cao (DLG):

$$DLG (\mu\text{m}/\text{ngày}) = \frac{L_2 - L_1}{t_2 - t_1}$$

(Trong đó: L₁, L₂ lần lượt là chiều cao vỏ của ấu trùng ở thời điểm kiểm tra t₁, t₂)

Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về chiều cao vỏ của ấu trùng được tính theo toàn thời gian ương ấu trùng (40 ngày) và trong từng thời gian thí nghiệm, sau mỗi 10 ngày ương.

$$\text{Tỷ lệ sống của ấu trùng (\%)} = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

(Trong đó: N_t: số ấu trùng sau t ngày ương nuôi; N₀: số ấu trùng ban đầu)

Tỷ lệ sống của ấu trùng được tính theo toàn thời gian ương ấu trùng (40 ngày) và trong từng thời gian thí nghiệm, sau mỗi 10 ngày ương.

Các số liệu được thu thập, tính toán và trình bày dưới dạng giá trị trung bình ± sai số chuẩn (MEAN ± SE) trên phần mềm Microsoft Office Excel, 2010 và SPSS phiên bản 22,0. Sử dụng phép phân tích phương sai một yếu tố (one-way ANOVA) để kiểm định sự khác nhau của các giá trị trung bình giữa các nghiệm thức. Đánh giá sự sai khác của các giá trị trung bình sau phân tích phương sai (Post Hoc Test) bằng phương pháp kiểm định Duncan. Khác nhau giữa các giá trị được xác định ở mức ý nghĩa p < 0,05.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Ảnh hưởng của độ mặn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng

Ấu trùng trôi nổi mới nở được bố trí thí nghiệm với mật độ ban đầu 100 con/lít, điều kiện môi trường được duy trì trong khoảng thích hợp cho ốc đĩa: nhiệt độ: 26 – 30°C, pH: 7,5 – 8,5.

Bảng 1: Sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ốc đĩa giai đoạn trôi nổi ở các độ mặn khác nhau sau 40 ngày ương

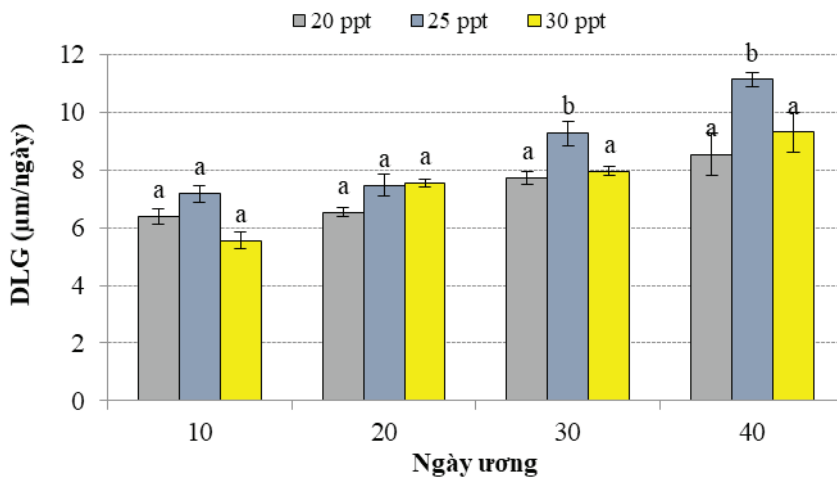
Nghiệm thức	L _{đầu} (µm)	L _{cuối} (µm)	DLG (µm/ngày)	Tỷ lệ sống (%)
20 ppt	355,3 ± 2,9	647,2 ± 6,2 ^a	7,48 ± 0,5 ^a	45,83 ± 1,44 ^a
25 ppt	353,4 ± 2,8	704,1 ± 1,5 ^b	8,99 ± 0,4 ^b	54,11 ± 2,37 ^b
30 ppt	356,9 ± 2,8	660,7 ± 6,1 ^a	7,79 ± 0,7 ^a	43,67 ± 1,53 ^a

L_{đầu}: Chiều cao vỏ ấu trùng ban đầu; L_{cuối}: Chiều cao vỏ ấu trùng khi kết thúc thí nghiệm; DLG: tốc độ tăng trưởng tuyệt đối chiều cao vỏ ấu trùng theo ngày; Các chữ cái khác nhau trong cùng cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê, p < 0,05).

Bảng 1 cho thấy, có sự sai khác có ý nghĩa về chiều cao vỏ của ấu trùng ốc đĩa ở các độ mặn khác nhau khi kết thúc thí nghiệm, trong đó, ở độ mặn 25 ppt, chiều cao của ấu trùng đạt giá trị lớn nhất ($704,1 \pm 1,5 \mu\text{m}$) ($p < 0,05$). Ở độ mặn 20 ppt và 30 ppt, chiều cao của ấu trùng không có sự sai khác có ý nghĩa, dao động từ $647,2 \pm 6,2 \mu\text{m}$ tới $660,7 \pm 6,1 \mu\text{m}$) ($p > 0,05$). Tương tự, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về chiều cao của ấu trùng ốc đĩa đạt cao nhất là $9,9 \pm 1,5 \mu\text{m/ngày}$ ở nghiệm thức độ mặn 25 ppt, cao hơn có ý nghĩa so với các nghiệm thức khác ($p < 0,05$). Không có sự sai khác có ý nghĩa về tốc độ sinh trưởng của ấu trùng giữa nghiệm thức độ mặn 20 ppt và 30 ppt.

Tăng trưởng tuyệt đối về chiều cao của ấu trùng trong thời gian ương là khá đều nhau ở 20

ngày đầu thí nghiệm, dao động trong khoảng $5,55 - 7,55 \mu\text{m/ngày}$ và không có sự sai khác có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$). Tuy nhiên, từ ngày ương thứ 30 trở đi, có sự sai khác có ý nghĩa thống kê về tốc độ tăng trưởng của ấu trùng giữa các nghiệm thức. Ấu trùng có mức tăng trưởng tuyệt đối cao nhất có ý nghĩa ở độ mặn 25 ppt tương ứng là $9,28 \mu\text{m/ngày}$ và $11,13 \mu\text{m/ngày}$ sau 30 và 40 ngày ương so với hai nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$). Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối của ấu trùng thấp nhất ở nghiệm thức 20 ppt, nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với nghiệm thức 30 ppt ($p > 0,05$). Kết quả nghiên cứu này tương tự với nghiên cứu của Ngô Anh Tuấn và ctv (2013) với tốc độ tăng trưởng tuyệt đối của ấu trùng đạt giá trị cao nhất ở độ mặn 25‰.



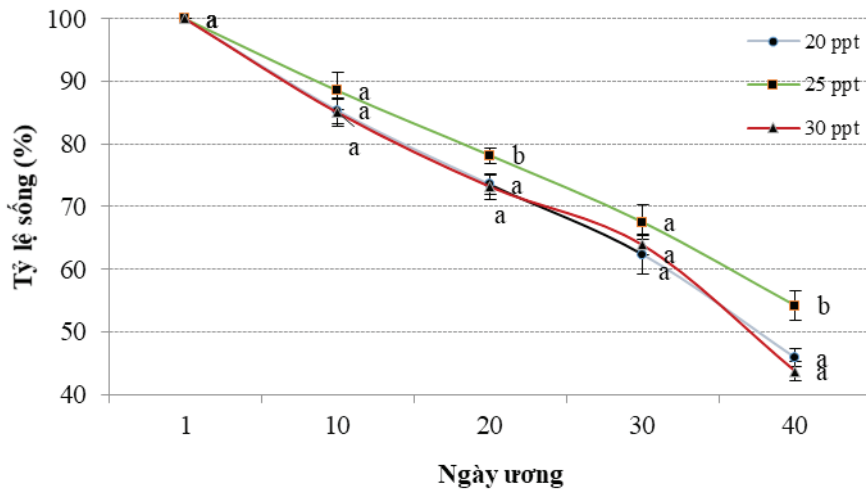
(Các chữ cái khác nhau trong cùng ngày ương thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê, $p < 0,05$).

Hình 2: Tăng trưởng tuyệt đối của ấu trùng ốc đĩa giai đoạn trôi nổi ở các độ mặn khác nhau theo thời gian thí nghiệm.

Tỷ lệ sống của ấu trùng ốc đĩa giảm dần theo thời gian thí nghiệm và có sự sai khác giữa các nghiệm thức thí nghiệm, trong đó tỷ lệ sống của ấu trùng ở nghiệm thức 25 ppt luôn cao hơn so với các nghiệm thức còn lại nhưng sự sai khác chỉ ghi nhận được ở ngày ương thứ 20 ($78,17 \pm 1,26\%$) và 40 ($54,17 \pm 2,36\%$) ($p < 0,05$). Tỷ lệ sống của ấu trùng ở nghiệm thức 20‰ và 30‰ khá đều nhau và không có sự sai khác ($p > 0,05$). Sau 40 ngày ương, tỷ lệ sống của ấu trùng giao động từ $43,67 - 45,83\%$. Như vậy, độ mặn 25 ppt là ngưỡng độ mặn thích hợp nhất cho sinh

trưởng và phát triển của ấu trùng ốc đĩa giai đoạn trôi nổi.

Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Ngô Anh Tuấn và ctv (2013), với tỷ lệ sống ấu trùng ốc đĩa đạt cao nhất là $74,9\%$ ở độ mặn 25‰. So sánh với kết quả nghiên cứu trên đối tượng động vật chân bụng khác như ốc nhảy, thì tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ốc đĩa trong nghiên cứu này thấp hơn. Sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ốc nhảy giai đoạn trôi nổi đạt giá trị cao nhất là $29,03 \mu\text{m/ngày}$ và $86,38\%$ ở độ mặn 30‰ (Đương Văn Hiệp và



(Các chữ cái khác nhau trong cùng ngày ương thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê, $p < 0,05$).

Hình 3: Tỷ lệ sống của ấu trùng ốc đĩa giai đoạn trôi nổi theo thời gian thí nghiệm.

ctv, 2010), tỷ lệ sống của ấu trùng veliger ốc hương đạt giá trị cao nhất là 73% sau 11 ngày ương ở độ mặn 35‰ (Nguyễn Thị Xuân Thu và ctv, 2000). Trong khi đó, kết quả nghiên cứu của Vũ Trọng Đại và ctv (2018) cho thấy độ mặn 30‰ là tốt nhất cho sinh trưởng ($39,1 \pm 4,74 \mu\text{m}/\text{ngày}$) và tỷ lệ sống ($70,4 \pm 2,52\%$) của ấu trùng ốc nhảy giai đoạn trôi nổi.

2. Ảnh hưởng của thức ăn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng

Thí nghiệm ảnh hưởng của thức ăn đến sinh trưởng của ấu trùng ốc đĩa giai đoạn trôi nổi được bố trí trong điều kiện môi trường: nhiệt độ: 26 – 30°C, độ mặn: $25 \pm 1\%$, pH: 7,5 – 8,5. Kết quả nghiên cứu được trình bày ở bảng sau:
Chiều cao vỏ của ấu trùng có sự sai khác có

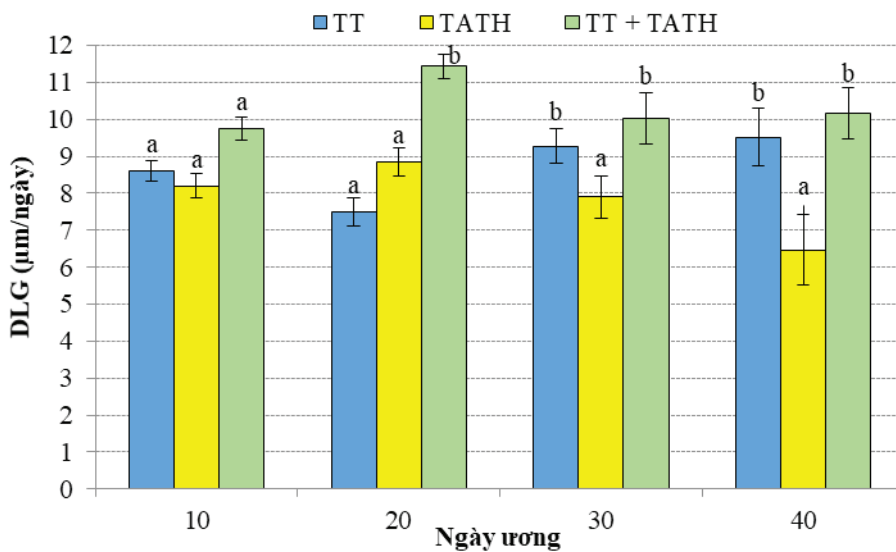
Bảng 2: Sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ốc đĩa giai đoạn trôi nổi sử dụng các loại thức ăn khác nhau sau 40 ngày ương nuôi

Nghiệm thức	$L_{\text{đầu}}$ (μm)	$L_{\text{cuối}}$ (μm)	DLG ($\mu\text{m}/\text{ngày}$)	Tỷ lệ sống (%)
Tảo tươi (TT)	$354,2 \pm 1,9$	$697,5 \pm 7,8^a$	$8,73 \pm 0,48^a$	$60,33 \pm 4,04^b$
Thức ăn tổng hợp (TĂTH)	$353,8 \pm 2,1$	$672,1 \pm 7,6^a$	$7,85 \pm 0,56^a$	$51,67 \pm 2,08^a$
Tảo tươi + thức ăn tổng hợp (TT+TĂTH)	$363,2 \pm 1,8$	$777,4 \pm 3,2^b$	$10,35 \pm 0,51^b$	$58,50 \pm 3,04^b$

Các chữ cái khác nhau trong cùng cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê, $p < 0,05$; $L_{\text{đầu}}$: Chiều cao vỏ ấu trùng ban đầu; $L_{\text{cuối}}$: Chiều cao vỏ ấu trùng khi kết thúc thí nghiệm; DLG: tốc độ tăng trưởng chiều cao vỏ đặc trưng theo ngày;

ý nghĩa giữa các nghiệm thức ($p < 0,05$). Sinh trưởng về chiều cao vỏ của ấu trùng ốc đĩa đạt giá trị lớn nhất ($777,4 \pm 3,2 \mu\text{m}$) ở nghiệm thức sử dụng thức ăn là tảo tươi kết hợp với thức ăn tổng hợp và thấp nhất ($672,1 \pm 7,6 \mu\text{m}$) ở nghiệm thức sử dụng thức ăn tổng hợp sau 40 ngày ương nuôi. Trong khi đó, không có sự sai khác có ý nghĩa về kích thước chiều cao của ấu trùng giữa hai nghiệm thức sử dụng thức ăn là

tảo tươi và thức ăn tổng hợp ($p > 0,05$). Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối của ấu trùng đạt giá trị cao nhất là $10,35 \pm 0,51 \mu\text{m}/\text{ngày}$ ở nghiệm thức sử dụng tảo tươi kết hợp với thức ăn tổng hợp, cao hơn có ý nghĩa thống kê so với hai nghiệm thức còn lại và có giá trị thấp nhất ở nghiệm thức cho ăn bằng thức ăn tổng hợp ($7,85 \pm 0,56 \mu\text{m}/\text{ngày}$) nhưng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức cho ăn bằng tảo



TATH: thức ăn tổng hợp; TT+TATH: Tảo tươi + Thức ăn tổng hợp.
 Các chữ cái khác nhau trong cùng ngày ương thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê, $p < 0,05$

Hình 4: Tăng trưởng tuyệt đối của ấu trùng ốc đĩa giai đoạn trôi nổi sử dụng các loại thức ăn khác nhau theo thời gian thí nghiệm.

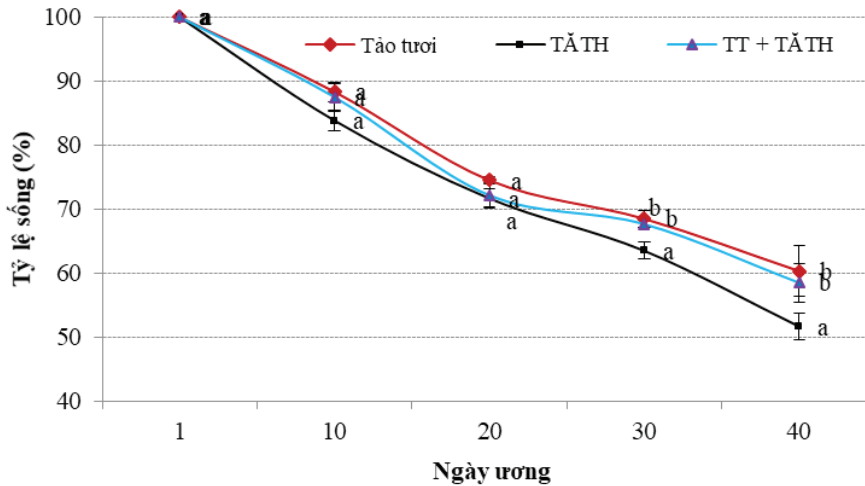
tươi ($8,73 \pm 0,48 \mu\text{m}/\text{ngày}$) ($p > 0,05$).

Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối của ấu trùng trong thời gian thí nghiệm có sự sai khác có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ($p < 0,05$). Ở nghiệm thức sử dụng thức ăn là tảo tươi kết hợp thức ăn tổng hợp, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối của ấu trùng là cao nhất ở ngày ương thứ 20 ($11,44 \pm 0,33 \mu\text{m}/\text{ngày}$). Ở nghiệm thức sử dụng thức ăn là tảo tươi thì tốc độ tăng trưởng của ấu trùng có xu hướng tăng lên theo thời gian thí nghiệm, từ $8,61 \mu\text{m}/\text{ngày}$ ở ngày ương thứ 10 tới $9,52 \mu\text{m}/\text{ngày}$ ở ngày ương 40. Sau 30 và 40 ngày ương, tốc độ tăng trưởng của ấu trùng ở nghiệm thức tảo tươi và tảo tươi kết hợp thức ăn tổng hợp không có sự sai khác có ý nghĩa, nhưng cao hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức sử dụng thức ăn tổng hợp. Trong khi đó, tốc độ tăng trưởng của ấu trùng ở nghiệm thức cho ăn bằng thức ăn tổng hợp cho thấy xu hướng trái ngược hẳn với tốc độ tăng trưởng giảm dần theo thời gian thí nghiệm, cao nhất là $8,85 \mu\text{m}/\text{ngày}$ ở ngày ương thứ 20 và thấp nhất là $6,46 \mu\text{m}/\text{ngày}$ khi kết thúc thí nghiệm. Kết quả so sánh thống kê cũng cho thấy tăng trưởng tuyệt đối của ấu trùng ở nghiệm thức sử dụng thức ăn tổng hợp

luôn thấp hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức sử dụng thức ăn là hỗn hợp tảo tươi kết hợp với thức ăn tổng hợp ($p < 0,05$).

Tỷ lệ sống của ấu trùng ốc đĩa giảm dần theo thời gian thí nghiệm và có sự sai khác có ý nghĩa giữa nghiệm thức sử dụng thức ăn là tảo tươi và nghiệm thức tảo tươi kết hợp thức ăn tổng hợp so với nghiệm thức chỉ cho ăn bằng thức ăn tổng hợp ($p < 0,05$). Tỷ lệ sống của ấu trùng ở cả 3 nghiệm thức thí nghiệm khá đều và dao động từ $71,67 - 74,50\%$ sau 20 ngày ương. Tuy nhiên, từ ngày ương thứ 30 thì tỷ lệ sống của ấu trùng giảm mạnh, thấp nhất là $63,50 \pm 1,32\%$ ở nghiệm thức cho ăn bằng thức ăn tổng hợp ($p < 0,05$). Đến ngày ương thứ 40, tỷ lệ sống của ấu trùng ở nghiệm thức cho ăn bằng tảo tươi và tảo tươi kết hợp thức ăn tổng hợp dao động từ $58,50 - 60,33\%$ cao hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức chỉ sử dụng thức ăn tổng hợp ($51,67 \pm 2,08\%$). Không có sự sai khác có ý nghĩa về tỷ lệ sống của ấu trùng giữa nghiệm thức cho ăn bằng tảo tươi so với nghiệm thức cho ăn bằng tảo tươi kết hợp với thức ăn tổng hợp ($p > 0,05$).

Như vậy, thức ăn có ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ốc đĩa ở giai



TĂ TH: thức ăn tổng hợp; TT+TĂ TH: Tảo tươi + Thức ăn tổng hợp.

Các chữ cái khác nhau trong cùng ngày ương thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê, $p < 0,05$

Hình 5: Tỷ lệ sống của ấu trùng ốc đĩa giai đoạn trôi nổi sử dụng các loại thức ăn khác nhau theo thời gian thí nghiệm.

đoạn trôi nổi, khẩu phần thức ăn là tảo tươi và tảo tươi kết hợp thức ăn tổng hợp sẽ cho kết quả tốt nhất về sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Ngô Anh Tuấn và ctv (2013), nhóm tác giả đã khẳng định rằng, khẩu phần thức ăn là tảo tươi kết hợp thức ăn tổng hợp là tốt nhất cho sinh trưởng và phát triển của ấu trùng ốc đĩa giai đoạn trôi nổi với tốc độ tăng trưởng tuyệt đối trung bình $9,74 \mu\text{m}/\text{ngày}$ và tỷ lệ sống trung bình 67,1%.

Theo Quayle and Newkirk (1989), khi ương nuôi ấu trùng các loài động vật thân mềm thì việc cung cấp đầy đủ số lượng và chất lượng của thức ăn là điều kiện quan trọng để duy trì sinh trưởng, tỷ lệ sống của ấu trùng cao và ổn định. Theo đó, nếu nguồn thức ăn cung cấp cho ấu trùng không đủ về số lượng cũng như chất lượng thì ấu trùng có thể ngừng sinh trưởng hoặc có thể có tốc độ sinh trưởng âm và tỷ lệ sống rất thấp. Do đó, ở hai nghiệm thức sử dụng thức ăn là các loại tảo tươi hoặc tảo tươi kết hợp với thức ăn tổng hợp thì sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ốc đĩa là tốt nhất.

Mặt khác, việc sử dụng kết hợp tảo tươi với thức ăn tổng hợp để ương nuôi ấu trùng ốc đĩa cho tốc độ sinh trưởng và tỷ lệ sống cao như trên là một lợi thế lớn, mang lại nhiều ưu điểm trong quá trình ương nuôi ấu trùng, do thao

tác kỹ thuật đơn giản và đặc biệt là giảm sự phụ thuộc vào nguồn tảo tươi nuôi sinh khối. Vì vậy, kết quả nghiên cứu này có thể mở ra một hướng đi mới trong sản xuất giống các loài động vật thân mềm nói chung và ốc đĩa nói riêng nhờ đơn giản hóa được kỹ thuật cho ăn, chủ động trong sản xuất và kiểm soát được sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng.

IV. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

1. Kết luận

Độ mặn 25‰ là thích hợp nhất cho sinh trưởng và phát triển của ấu trùng ốc đĩa giai đoạn ấu trùng trôi nổi, tăng trưởng tuyệt đối đạt $8,99 \pm 0,4 \mu\text{m}/\text{ngày}$ và tỷ lệ sống đạt $54,11 \pm 2,37 \%$.

Thức ăn là tảo tươi (*N. oculata* và *I. galbana*) hoặc tảo tươi kết hợp thức ăn tổng hợp (APO và Frippark) là các loại thức ăn thích hợp nhất cho sinh trưởng và phát triển của ấu trùng ốc đĩa giai đoạn ấu trùng trôi nổi với tốc độ tăng trưởng tuyệt đối của ấu trùng đạt $10,35 \pm 0,51 \mu\text{m}/\text{ngày}$ và tỷ lệ sống đạt $58,50 \pm 3,04 \%$.

2. Khuyến nghị

Cần tiếp tục nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn và thức ăn lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ốc đĩa ở các giai đoạn phát triển khác nhau và ương nuôi trong các thể tích lớn hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Vũ Trọng Đại, Phùng Thế Trung và Ngô Anh Tuấn (2014). Đặc điểm phân bố và hiện trạng khai thác ốc đĩa (*Nerita balteata* Reeve, 1855) tại Quảng Ninh. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề thủy sản 2014-tập 2, 215-219.
2. Vũ Trọng Đại, Ngô Văn Mạnh và Lại Văn Hùng, 2018. Ảnh hưởng của thức ăn và độ mặn lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ốc nhảy *Strombus canarium* (Linnaeus, 1758) tại Khánh Hòa. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54 (Số chuyên đề: Thủy sản) (1): 45-50.
3. Đặng Khánh Hùng, Vũ Trọng Đại, Ngô Anh Tuấn, Nguyễn Đình Huy (2014). Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học sinh sản của ốc đĩa (*Nerita balteata* Reeve, 1855) ở Quảng Ninh. Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản, số 1/2014, 114-119.
4. Dương Văn Hiệp, 2010. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và khả năng sản xuất giống ốc nhảy *Strombus canaium*. Báo cáo tổng kết đề tài trung tâm KHKT và SX giống thủy sản Quảng Ninh.
5. Lê Thị Ngọc Hòa, Dương Văn Hiệp, Phan Thị Thương Huyền, Lê Thị Thu Hương, Nguyễn Văn Hà, Kiều Tiến Yên, 2009. Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ sản xuất giống và nuôi thương phẩm ốc nhảy (*Strombus canarium* linnaeus, 1758). Báo cáo tổng kết đề tài khoa học, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

Tiếng Anh

6. Quayle D. B and Newkirk G. F., 1989. Farming Bivalve Molluscs Methods Study and Development. Advances in World Aquaculture, volume I (1989), pp. 1-120.
7. Nguyễn Thị Xuân Thu, Hứa Ngọc Phúc, Nguyễn Thị Bích Ngọc, Mai Duy Minh, Phan Đăng Hùng, Nguyễn Văn Hà, Kiều Tiến Yên, Nguyễn Văn Uân, 2000. Nghiên cứu đặc điểm sinh học, kỹ thuật sản xuất giống nhân tạo và nuôi thương phẩm ốc hương (*Babylonia areolata*). Báo cáo tổng kết đề tài khoa học và công nghệ, Bộ Thủy sản.
8. Phùng Thế Trung, Vũ Trọng Đại và Ngô Anh Tuấn (2014). Quá trình phát triển phôi và ảnh hưởng của độ mặn, mật độ lên kết quả ấp trứng ốc đĩa (*Nerita balteata* Reeve, 1855). Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề thủy sản 2014-tập 1, 259-263.
9. Frey M. A. and Vermeij G. J., 2008. Molecular phylogenies and historical biogeography of a circumtropical group of gastropods (Genus: *Nerita*): Implications for regional diversity patterns in the marine tropics. Molecular Phylogenetics and evolution 48: 1067-1086.
10. Hurtado L. A., Frey M., Gaube P. and Pfeiler E., 2007. Geographical subdivision, demographic history and gene flow in two sympatric species of intertidal snails, *Nerita scabricosta* and *Nerita funiculata*, from the tropical eastern Pacific. Mar Biol 151: 1863-1873.
11. Siong K. T. and Reuben C., 1998. Taxonomy and Distribution of the Neritidae (Mollusca: Gastropoda) in Singapore: 481-494.