

## ẢNH HƯỞNG CỦA NƯỚC THẢI TỪ ƯƠNG TÔM GIỐNG TỚI TỶ LỆ SỐNG, SINH TRƯỞNG VÀ SINH SẢN CỦA ARTEMIA

### EFFECTS OF THE WASTEWATER FROM SHRIMP SEED PRODUCTION ON SURVIVAL, GROWTH AND REPRODUCTION OF ARTEMIA

Nguyễn Đình Huy<sup>1</sup>, Trương Thị Bích Hồng<sup>1</sup>, Lưu Thị Ngọc Nhanh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Viện Nuôi trồng Thủy sản – Trường Đại học Nha Trang

<sup>2</sup>Sinh viên K57 – Viện NTTS – Trường Đại học Nha Trang

Tác giả liên hệ: Nguyễn Đình Huy (Email: huynd@ntu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 16/03/2020; Ngày phản biện thông qua: 30/05/2020; Ngày duyệt đăng: 24/06/2020

#### TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành gồm 4 nghiệm thức tương ứng với 4 tỷ lệ nước thải khác nhau từ sản xuất tôm giống: 100% nước thải; 25% nước thải và 75% nước sạch; 50% nước thải và 50% nước sạch; 100% nước sạch. Mục đích nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của lượng nước thải sử dụng đến tỷ lệ sống, sinh trưởng và một số chỉ tiêu sinh sản của *Artemia*. Từ đó, đánh giá khả năng nuôi sinh khối *Artemia* bằng nguồn nước thải từ sản xuất tôm giống. Kết quả cho thấy tỷ lệ nước thải ảnh hưởng rõ ràng tới tỷ lệ sống, chiều dài toàn thân, sức sinh sản của *Artemia*. Sau 14 ngày nuôi, tỷ lệ sống, chiều dài toàn thân, sức sinh sản khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ( $P < 0,05$ ). Tỷ lệ sống, sức sinh sản và chiều dài toàn thân cao nhất lần lượt là  $45,7 \pm 5,36\%$ ,  $62,2 \pm 19,77$  trứng/con cái,  $8,1 \pm 0,22$  mm ở nghiệm thức 50% nước thải và 50% nước sạch. Tỷ lệ sống thấp nhất ( $24,9 \pm 2,81\%$ ) ở nghiệm thức 100% nước thải. Sức sinh sản thấp nhất  $40,4 \pm 17,44$  trứng/con cái ở nghiệm thức 75% nước sạch và 25% nước thải. Chiều dài toàn thân thấp nhất  $6,9 \pm 0,48$  mm ở nghiệm thức 100% nước sạch. Tuy nhiên, tỷ lệ nước thải ảnh hưởng không lớn tới tốc độ sinh trưởng, tỷ lệ con cái mang trứng nghỉ của *Artemia*. Sau 14 ngày nuôi, tốc độ sinh trưởng dao động từ 0,03 đến 0,04%/ngày, tỷ lệ con cái có trứng nghỉ với con cái không có trứng dao động từ 56,7% đến 76,7%, cả hai thông số này đều khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P > 0,05$ ). Nhìn chung, *Artemia* có thể sinh trưởng và sinh sản tốt khi nuôi trong nước thải từ sản xuất tôm giống. Trong phạm vi nghiên cứu, phối hợp 50% nước thải và 50% nước sạch để nuôi *Artemia* là phù hợp nhất.

**Từ khóa:** *Artemia*, nước thải, tôm giống

#### ABSTRACT

*Artemia* was cultured with four different treatments on the ratio of wastewater from shrimp seed production and clean water. Treatment 1: 100% waste water; Treatment 2: 25% wastewater and 75% clean water; Treatment 3: 50% wastewater and 50% clean water; Treatment 4: 100% clean water. The purpose of the study was to assess the effect of wastewater on survival, total length as well as reproduction characteristics of *Artemia*. From there, assess the possibility of raising *Artemia* biomass in wastewater from shrimp seed production. The results showed that the ratio of wastewater from shrimp seed production clearly affected on *Artemia* survival, total length and fecundity. After 14 days of culture, the survival rate, total length and fecundity were statistically significantly different among treatments ( $P < 0.05$ ). The highest survival rates, fertility and total length were  $45.7 \pm 5.36\%$ ,  $62.2 \pm 19.77$  eggs/female,  $8.1 \pm 0.22$  mm at 50% wastewater and 50% clean water treatment. The lowest survival rate was ( $24.9 \pm 2.81\%$ ) in 100% wastewater treatment. The lowest fertility was  $40.4 \pm 17.44$  eggs/female in 75% fresh water and 25% wastewater treatment. The lowest total body length of  $6.9 \pm 0.48$  mm in 100% clean water treatment. However, the ratio of wastewater from shrimp seed production did not play a strong effect on *Artemia* growth rate, the percentage of females with cyst reproduction and no cyst reproduction. After 14 days of culture, the growth rate ranged from 0,04 to 0,04 %/day and the percentage of females with cyst reproduction and no cyst reproduction ranged from 56.7%

to 76.7%, these both parameters were insignificantly different between the treatments ( $P>0.05$ ). In general, *Artemia* could grow and reproduce in wastewater from shrimp seed production. In conclusion, the combination of 50% wastewater and 50% clean water for *Artemia* culture was the most suitable.

**Keyword:** *Artemia*, wastewater, shrimp seed

## I. GIỚI THIỆU

Hiện nay, trong sản xuất tôm giống để sản xuất ra 1 triệu con tôm giống đến giai đoạn Post 12 cần từ 15 đến 20m<sup>3</sup> nước. Trong đó, lượng nước thay tùy từng giai đoạn phát triển của ấu trùng: 20-50%/bể ở giai đoạn Zoea-Mysis và 20-30%/bể/ngày trong giai đoạn Post. Cùng với đó, lượng lớn chất hữu cơ có hàm lượng dinh dưỡng cao được sử dụng để làm thức ăn cho ấu trùng bị xả thải ra ngoài trong quá trình thay nước (thành phần chất hữu cơ chính trong nước nuôi ấu trùng gồm: các loại thức ăn có giá trị dinh dưỡng cao được sử dụng làm thức ăn cho ấu trùng tôm hiện nay như: tảo *Chaetoceros* sp, *Thalassiosira* sp, thức ăn công nghiệp độ đậm cao trên 60% như Fripak, Lansy, Flake... và lượng lớn vi sinh vật có lợi được sử dụng để quản lý chất lượng nước trong bể nuôi gồm: *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus* sp, *Saccharomyces cerevisiae*...)

*Artemia* được xem là một mắt xích quan trọng trong chuỗi thức ăn, là một trong những con môi có giá trị dinh dưỡng nhất cho ấu trùng tôm cá [2]. Trong sản xuất giống thì *Artemia* được sử dụng phổ biến để làm thức ăn sống cho giáp xác vì chúng có đặc điểm là di chuyển theo hình ziczac kích thích khả năng bắt mồi của ấu trùng, kích cỡ *Artemia* nhỏ phù hợp với cỡ miệng của ấu trùng. Thêm vào đó, *Artemia* có hàm lượng dinh dưỡng cao, chứa nhiều axit béo không bão hòa (HUFA) cao như DHA, EPA, acid amin và các amino acid thiết yếu [6]. Đặc biệt, *Artemia* có enzym tiêu hóa và vitamin rất cần thiết cho giáp xác giai đoạn ấu trùng [1].

*Artemia* có đặc điểm dinh dưỡng là ăn lọc thụ động không lựa chọn loại thức ăn, chúng lọc được cả những hạt hữu cơ lơ lửng trong nước và lọc liên tục. Do đó, *Artemia* không chỉ là thức ăn tốt cho đối tượng NTTS mà còn là loài động vật góp phần làm sạch nguồn hữu cơ lơ lửng trong nước thông qua hình thức ăn lọc

của chúng.

Như vậy thì việc tái sử dụng nước thải từ nuôi tôm giống để nuôi *Artemia* có ý nghĩa rất lớn, giảm bớt được một khoản chi phí trong sản xuất, đồng thời giảm thiểu lượng hữu cơ có trong nước thải từ nuôi tôm giống ra ngoài môi trường, góp phần giảm thiểu ô nhiễm, tận dụng được nguồn thức ăn thừa từ tôm giống và tái tạo tuần hoàn vật chất hữu cơ.

Hiện nay, chưa có nghiên cứu về việc sử dụng nước thải từ nuôi tôm giống để nuôi sinh khối *Artemia*. Xuất phát từ tình hình thực tế đã nêu trên, chúng tôi tiến hành thực hiện: “Nghiên cứu ảnh hưởng của nước thải từ sản xuất tôm giống đến tỷ lệ sống, sinh trưởng và khả năng mang trứng của *Artemia*”.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 1. Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại Trại thực nghiệm Cam Ranh, xã Cam Thịnh Đông, Cam Ranh – Khánh Hòa và được tiến hành từ ngày 4/3/2019 đến 15/6/2019 trên đối tượng nghiên cứu là *Artemia*.

Nguồn gốc *Artemia*: Trứng nghii *Artemia* được sử dụng trong thí nghiệm này có nguồn gốc từ USA (Mỹ) ký hiệu thương mại OSI.

Trứng nghii *Artemia* được ấp nở trong điều kiện khuyến cáo của nhà sản xuất: Sử dụng nước biển sạch, đã xử lý có độ mặn từ 30-35‰, duy trì nhiệt độ nước từ 28 – 30°C, pH khoảng 7,5 – 8,5, ấp trứng theo tỷ lệ 2 gram/lít nước. Bể ấp được để trong mát, có mái che, ánh sáng tự nhiên. Sục khí mạnh từ đáy thùng ấp liên tục đảm bảo nồng độ ôxy trong thùng ấp cao hơn 2 mg/lít. Thời gian ấp nở từ 22 -24 giờ trứng sẽ nở thành ấu trùng Nauplius. Lấy 2,5 lít *Artemia* trong bể đã được ấp nở thành Nauplius cho vào thùng có thể tích 45 lít, với thể tích nước biển sạch đã chuẩn bị là 40 lít sau đó tắt sục khí và dùng bạt đen che lại sau 20 phút để cho vỏ trứng nổi lên, dùng ống nhựa

hút Nauplius và nước cho vào thau nhỏ chuẩn bị sẵn sục khí và loại bỏ vỏ trứng của *Artemia*. Dùng pipet định lượng *Artemia* để cho vào bố trí thí nghiệm.

Nguồn nước thải: Toàn bộ nước thay của các bể nuôi tôm giống được thu gom vào bể chứa có thể tích 1m<sup>3</sup> để phục vụ cho thí nghiệm. Nước thải trước khi bơm vào bể 1m<sup>3</sup> được lọc qua lưới gas 120 để loại bỏ những chất cặn vẩn có kích thước lớn không phù hợp làm thức ăn cho *Artemia* (như phân tôm, vỏ *Artemia*..). Nước lưu giữ trong bể 1m<sup>3</sup> được sục khí 24/24h. Nguồn nước thải từ ương tôm giống được bảo quản và sử dụng trong vòng 2 ngày.

### 2.2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí với 4 nghiệm thức như sau:

- Nghiệm thức 1: 100% nước thải và 0% nước sạch
- Nghiệm thức 2: 50% nước thải và 50% nước sạch
- Nghiệm thức 3: 25% nước thải và 75% nước sạch
- Nghiệm thức 4: 0% nước thải và 100% nước biển sạch (nghiệm thức đối chứng)

Thí nghiệm được bố trí trong các thùng xốp có thể tích 100 lít với thể tích nước nuôi là 60 lít/thùng, số lần lặp lại là 3 lần cho mỗi nghiệm thức, tổng số thùng thí nghiệm là 12 thùng. Mật độ Nauplius thí nghiệm là 50 con/lít. Chế độ cho ăn 2 lần/ngày (9h sáng và 18 h) sau khi thay nước khoảng 3 giờ. Loại thức ăn sử dụng là No (cho tôm post cỡ nhỏ) được cã qua vợt có mắt lưới gas 120 trước khi cho ăn. Lượng thức ăn sử dụng ngày đầu là 1gram cho các thùng thí nghiệm sau đó được tăng dần từng ngày tùy vào sự phát triển của *Artemia* (khoảng 25-50%/ngày) và tùy chỉnh theo nhu cầu thông qua việc quan sát màu nước và đường ruột của *Artemia*. Sục khí liên tục 24/24 giờ, thay nước hàng ngày 50% thể tích nước có trong thùng thí nghiệm và nước được cấp lại phù hợp với tỷ lệ của từng nghiệm thức. Chế độ chăm sóc và quản lý giữa các thùng là như nhau.

Theo dõi và đánh giá tỷ lệ sống, sinh trưởng và khả năng mang trứng của *Artemia* trong suốt thời gian thí nghiệm.

### 3. Phương pháp thu thập số liệu

#### ♦ Các yếu tố môi trường

Nhiệt độ, pH và NH<sub>3</sub> được duy trì ổn định trong quá trình tiến hành thí nghiệm. Hàng ngày tiến hành kiểm tra các thông số môi trường bằng test chuyên dụng cho pH, NH<sub>3</sub> vào lúc 6 đến 7 giờ và 17 đến 18 giờ để tránh hiện tượng thay đổi đột ngột ảnh hưởng đến *Artemia*.

#### ♦ Xác định sự sinh trưởng về chiều dài của *Artemia*

Sự sinh trưởng về chiều dài của *Artemia* được đo bằng kính soi nổi (Olympus SZ61) có gắn thước đo trên thị kính, đo 2 ngày 1 lần từ lúc thả Nauplius cho đến 14 ngày tuổi của mỗi thùng thí nghiệm ở từng nghiệm thức, mỗi nghiệm thức đo 30 con. Giai đoạn Nauplius đo chiều dài từ đỉnh đầu đến chóp đuôi của ấu trùng, ở giai đoạn ấu niên và tiền trưởng thành đo chiều dài từ đỉnh đầu đến cuối bụng. Chiều dài của *Artemia* được tính theo công thức như sau:

$$L (\mu\text{m}) = N \cdot 1000 / 41$$

Trong đó: L là kích thước thực tế

N là số vạch trên trục vi thị kính của cơ thể *Artemia*.

41 là số vạch trên thước tương ứng với 1000μm ở mức độ phóng đại 4

Tốc độ sinh trưởng đặc trưng (Specific growth rate SGR<sub>L</sub>) về chiều dài toàn thân được tính theo công thức sau:

$$\text{SGR}_L (\% / \text{ngày}) = \frac{\ln L_2 - \ln L_1}{t_2 - t_1} \times 100$$

Trong đó: SGR<sub>L</sub> (%/ngày): là tốc độ sinh trưởng đặc trưng về chiều dài toàn thân

L<sub>1</sub> (mm): là chiều dài thời điểm t<sub>1</sub>

L<sub>2</sub> (mm): là chiều dài thời điểm t<sub>2</sub>

Tỷ lệ sống của *Artemia* được xác định dựa vào số lượng *Artemia* khi bắt đầu thí nghiệm và khi kết thúc thí nghiệm cộng với tổng số *Artemia* đã thu để đo chiều dài xác định tốc độ sinh trưởng đặc trưng của mỗi nghiệm thức.

$$\text{TLS} (\%) = \frac{A}{B} \cdot 100\%$$

Trong đó: TLS (%): là tỷ lệ sống của *Artemia*

A (số cá thể/lít): là số cá thể *Artemia* đếm được trong ngày nuôi thứ n/ lít nước

B (số cá thể/lít): số cá thể *Artemia* thả khi

bắt đầu thí nghiệm

**Xác định khả năng mang trứng của *Artemia*:**

Trong quá trình thí nghiệm quan sát *Artemia* thường xuyên, khi phát hiện con cái có túi ấp trứng tiến hành thu mẫu ngẫu nhiên 30 cá thể con cái/thùng thí nghiệm của từng nghiệm thức. Mẫu sẽ được cố định mẫu bằng formol 5%, sau đó đo kích thước cơ thể con cái và tiến hành giải phẫu buồng trứng bằng kim để đo kích thước và đếm toàn bộ số trứng, số phôi của mỗi con cái.

**4. Xử lý số liệu**

Tất cả số liệu thu được từ thí nghiệm được xử lý và vẽ đồ thị trên bảng tính Excel 2013.

Các giá trị trung bình về sinh trưởng, tỷ lệ sống, mật độ và khả năng mang trứng của *Artemia* giữa các nghiệm thức được so sánh với mức ý nghĩa thống kê (P 0,05) bằng phương pháp phân tích phương sai một yếu tố (One - Way ANOVA) và phép kiểm định Duncan test. Số liệu được trình bày trong bài báo dưới dạng giá trị trung bình (TB) ± độ lệch chuẩn (SD).

**III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

**3.1 1. Các yếu tố môi trường**

Kết quả theo dõi diễn biến các yếu tố môi trường vào buổi sáng và chiều được thể hiện ở Bảng 1.

**Bảng 1: Diễn biến của các yếu tố môi trường của thí nghiệm**

Chi tiêu \ Nghiệm thức		100%NT	50%NT-50%NS	25%NT-75%NS	100%NS
Nhiệt độ (°C)	Sáng	25,86 ± 0,63	25,86 ± 0,63	25,86 ± 0,63	25,86 ± 0,63
	Chiều	28,04 ± 0,24	28,04 ± 0,24	28,04 ± 0,24	28,04 ± 0,24
pH	Sáng	7,7 – 8,5	7,8 – 8,4	8,5 – 8,6	8,2 – 8,5
	Chiều	7,3 – 8,9	7,8 – 8,4	8,5 – 8,6	8,4 – 8,5
NH <sub>3</sub> (ppm)	Sáng	0,11 ± 1,10	0,04 ± 0,02	0,03 ± 0,01	0,02 ± 0,01
	Chiều	0,11 ± 1,10	0,04 ± 0,02	0,03 ± 0,01	0,02 ± 0,01

Số liệu được trình bày dưới dạng giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn (SD).

Các yếu tố môi trường theo dõi đều nằm trong khoảng thích hợp cho sự sinh trưởng, phát triển và sinh sản của *Artemia*. Do thí nghiệm được bố trí trong nhà có mái che nên nhiệt độ của các thùng nuôi không có sự sai khác. Nhiệt độ trung bình buổi sáng (25,86 ± 0,63°C) dao động trong khoảng 25,0 – 27,0°C. Nhiệt độ trung bình buổi chiều (28,04 ± 0,24°C) dao động từ 27,5°C đến 28,5°C. Đây là khoảng nhiệt độ thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của *Artemia*. Bởi vì, khoảng nhiệt độ tối ưu cho sự sinh trưởng, phát triển và sinh sản của *Artemia* là từ 24,0 đến 35,0°C [1]. Trong quá trình thí nghiệm nguồn nước thải được cấp vào thùng nuôi 2 lần một ngày, đồng thời một thể tích nước tương đương được rút ra khỏi thùng. Do đó, pH trong bể nuôi *Artemia* ít có sự biến động. pH luôn dao động trong khoảng 7,4 – 8,5. Nhìn chung pH tương đối ổn định và ít biến động giữa sáng chiều của từng nghiệm

thức. Kết quả pH trong nghiên cứu hoàn toàn phù hợp cho sự sinh trưởng, phát triển và sinh sản của *Artemia*. Bởi vì, khoảng pH thích hợp cho sự sinh trưởng của *Artemia* từ các tài liệu nghiên cứu trước đó là nằm trong khoảng từ 7 – 9 [4]. Hàm lượng NH<sub>3</sub> ở các nghiệm thức có sự khác biệt rõ ràng. NH<sub>3</sub> cao nhất ở nghiệm thức 100% nước thải (0,11 ± 1,10 ppm). NH<sub>3</sub> của các nghiệm thức còn lại khá tương đồng dao động từ 0,02 – 0,04 ppm. NH<sub>3</sub> của nghiệm thức 100% nước thải cao có thể do hàm lượng chất hữu cơ trong nước thải cao, mật độ *Artemia* thấp lọc không hết chất hữu cơ, lượng thức ăn còn dư thừa. Mức NH<sub>3</sub> ở nghiệm thức 100% nước thải ảnh hưởng đáng kể đến sinh trưởng, phát triển và sinh sản của *Artemia*.

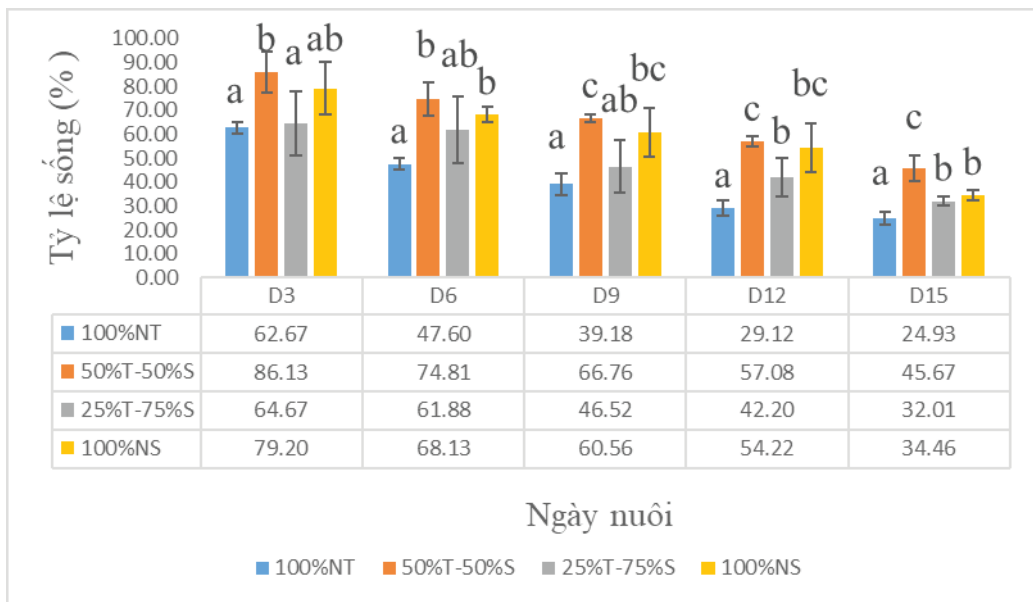
**2. Ảnh hưởng của nước thải từ sản xuất tôm giống đến tỷ lệ sống của *Artemia***

Kết quả tỷ lệ sống ở tất cả các nghiệm thức từ khi thả giống đến 15 ngày nuôi trong thí



thực nghiệm 1 được thể ở Hình 1. Tỷ lệ sử dụng nước thải từ ương tôm giống ảnh hưởng rõ ràng tới tỷ lệ sống của *Artemia*. Tỷ lệ sống của *Artemia* trong 4 nghiệm thức từ khi bắt đầu nuôi cho tới khi kết thúc thí nghiệm đều có xu hướng giảm dần theo thời gian nuôi. Ngày nuôi thứ 3 có tỷ lệ sống cao nhất ở tất cả các nghiệm thức. Trong đó, tỷ lệ sống cao nhất ở nghiệm thức 50% nước thải và 50% nước sạch ( $86,13 \pm 8,45\%$ ), tiếp đến là nghiệm thức 100% nước sạch ( $79,20 \pm 11,01\%$ ) sai khác có ý nghĩa

thống kê ( $P < 0,05$ ) so với hai nghiệm thức còn lại. Tỷ lệ sống của *Artemia* ở ngày nuôi thứ 15 là giảm đáng kể ở tất cả các nghiệm thức. Tỷ lệ sống của nghiệm thức 50% nước thải và 50% nước sạch là cao nhất ( $45,67 \pm 5,36\%$ ) có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) so với nghiệm thức còn lại. Ngược lại, nghiệm thức 100% nước thải có tỷ lệ sống là thấp nhất ( $24,93 \pm 2,81\%$ ) và thể hiện sai khác có ý nghĩa thống kê với nghiệm các nghiệm thức khác ( $P < 0,05$ ).



**Hình 1: Tỷ lệ sống (%) của *Artemia* ở ngày nuôi khác nhau của thí nghiệm**

Các chữ cái trên các cột khác nhau thể hiện sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).

Tỷ lệ sống của *Artemia* trong nghiên cứu thấp hơn rất nhiều so với các nghiên cứu trước đó. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ nuôi đến tỷ lệ sống *Artemia franciscana* nuôi trong ao đất tại Cam Ranh, cùng mật độ nuôi là 50 con/lít có tỷ lệ sống ở ngày nuôi thứ 15 là cao nhất đạt ( $81,67 \pm 3,51\%$ ) [5]. Kết quả thấp hơn có thể do: nghiên cứu sử dụng nước thải từ sản xuất tôm giống để nuôi *Artemia*, môi trường nước thải không tối ưu cho sự phát triển của *Artemia*, trong nước thải không có (vi tảo). Trong khi đó nghiên cứu ảnh hưởng của các loại tảo đến tỷ lệ sống *Artemia franciscana* nuôi trong ao đất tại Cam Ranh có tảo phát triển rất mạnh, môi trường nước thích hợp cho *Artemia* phát triển. Đặc biệt, vi tảo là một trong

những loài thức ăn ảnh hưởng tới tỷ lệ sống của *Artemia*. Nghiệm thức bổ sung vi tảo có tỷ lệ sống của *Artemia* cao hơn so với các nghiệm thức khác [5].

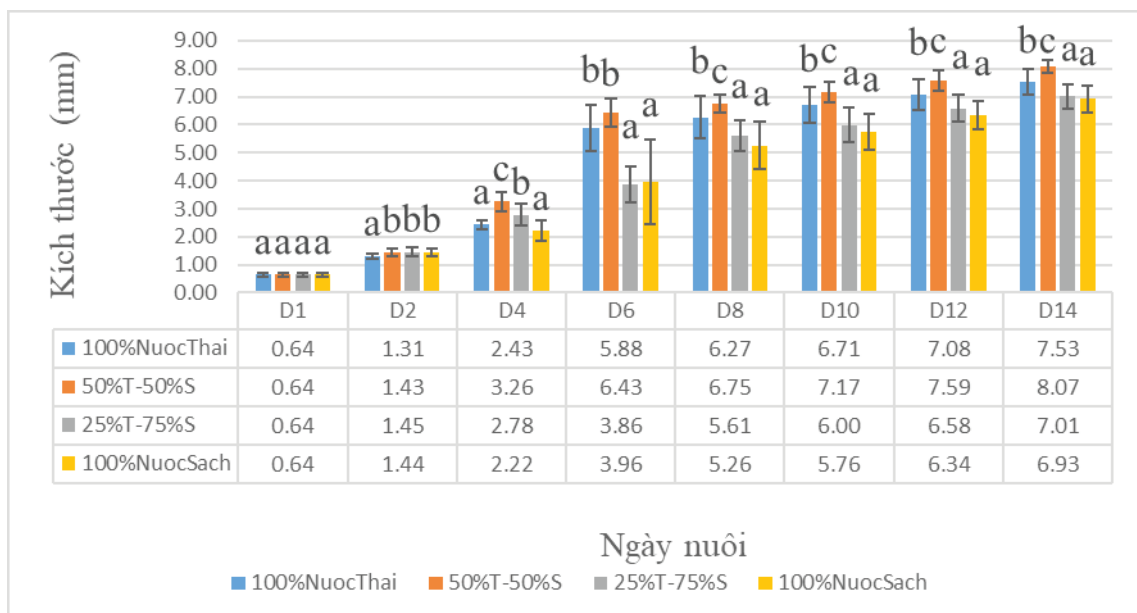
### 3. Ảnh hưởng của nước thải từ sản xuất tôm giống đến sinh trưởng của *Artemia*

#### 3.1. Chiều dài toàn thân của *Artemia*.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tỷ lệ sử dụng nước xi phông từ nuôi tôm giống chỉ ảnh hưởng tới chiều dài toàn thân của *Artemia* ở cuối đợt thí nghiệm. Chiều dài toàn thân của *Artemia* có xu hướng tăng dần theo ngày nuôi. Kích thước về chiều dài toàn thân của *Artemia* ở ngày đầu bố trí thí nghiệm của mỗi nghiệm thức tương đối đồng đều và dao động trong khoảng ( $0,64 \pm 0,08$  mm), không sai khác có ý nghĩa thống kê

giữa các nghiệm thức ( $P>0,05$ ). Từ ngày nuôi thứ 4 trở đi thì bắt đầu có sự sai khác về chiều dài giữa các nghiệm thức, trong đó chiều dài của *Artemia* ở nghiệm thức 100% nước thải là nhỏ nhất ( $1,31 \pm 0,09$  mm), sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P<0,05$ ) với các nghiệm thức còn lại. Đặc biệt, từ ngày nuôi thứ 6 đến ngày nuôi thứ 14 thì kích thước về chiều dài có sự thay đổi nhanh, ở nghiệm thức 50% nước thải và 50% nước sạch có kết quả lớn nhất ( $8,07 \pm 0,22$  mm), nghiệm thức 100% nước sạch luôn có kích thước nhỏ nhất ( $6,93 \pm 0,48$  mm), sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P<0,05$ ) với các nghiệm

thức còn lại. Hai ngày nuôi đầu, *Artemia* mới thả quá trình lọc thức ăn còn kém, dinh dưỡng ít ảnh hưởng tới chiều dài cơ thể. Do đó, chiều dài của *Artemia* ở tất cả các nghiệm thức sai khác không có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, những ngày nuôi tiếp theo, khả năng lọc thức ăn của *Artemia* tăng lên, lượng thức ăn được hấp thu qua quá trình ăn lọc đã ảnh hưởng tới chiều dài cơ thể. Nghiệm thức có hàm lượng hữu cơ cao hơn (50% nước thải và 50% nước sạch) luôn có chiều dài lớn hơn nghiệm thức 25% nước thải, 75% nước sạch và nghiệm thức 100% nước sạch.



**Hình 2: Kích thước về chiều dài (mm) của *Artemia***

Các chữ cái trên các cột khác nhau thể hiện sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P<0,05$ ).

Sau 14 ngày nuôi, kích thước lớn nhất của *Artemia* trong nghiên cứu ở nghiệm thức 50% nước thải và 50% nước sạch là  $8,07 \pm 0,22$  mm lớn hơn nhiều so với kết quả nghiên cứu trước. Theo Trương Sỹ Kỳ và Nguyễn Tấn Sỹ, sau 20 ngày nuôi kích thước lớn nhất của loài *Artemia franciscana* nuôi ngoài ao ở Đồng Bò - Nha Trang đạt 8 mm [3]. Điều này cho thấy, *Artemia* nuôi trong nước thải từ sản xuất tôm giống sinh trưởng nhanh hơn so với nuôi ngoài ao. Điều này chứng tỏ nguồn nước thải từ sản xuất tôm giống có hàm lượng dinh dưỡng cao và phù hợp làm thức ăn cho *Artemia*. *Artemia* nuôi trong nước thải từ sản xuất tôm giống đảm

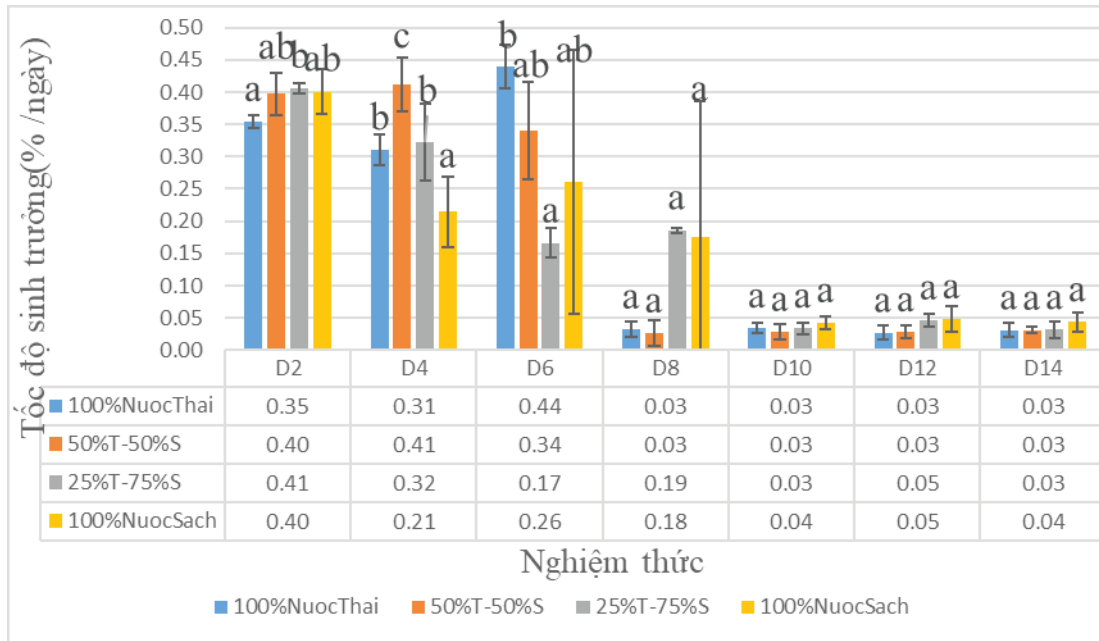
bảo đủ thức ăn và sinh trưởng tốt.

### 3.2. Tốc độ sinh trưởng đặc trưng về chiều dài toàn thân của *Artemia*

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tốc độ sinh trưởng đặc trưng của *Artemia* ở các nghiệm thức tăng nhanh từ ngày nuôi thứ 2 đến ngày nuôi thứ 6 và sau đó giảm dần đến ngày nuôi thứ 14. Vào ngày nuôi thứ 6, tốc độ sinh trưởng đặc trưng của *Artemia* cao nhất ( $0,44 \pm 0,03\%$ /ngày) ở nghiệm thức 100% nước thải, sai khác có ý nghĩa thống kê ( $p<0,05$ ) với 3 nghiệm thức còn lại. Từ ngày nuôi thứ 8 đến ngày nuôi thứ 14 tốc độ sinh trưởng đặc trưng của 4 nghiệm thức đều giảm, kết quả sai khác về sinh

trường đặc trưng về chiều dài của *Artemia* của các nghiệm thức đều không có ý nghĩa thống kê ( $P>0.05$ ). Nhìn chung, tốc độ tăng trưởng về chiều dài của *Artemia* ở nghiệm thức có cùng quy luật với các sinh vật khác là giai đoạn đầu tăng trưởng nhanh sau đó phát triển chậm lại. Nguyên nhân là do lúc này ấu trùng còn nhỏ,

đang trong quá trình hình thành và phát triển cơ thể cho nên tất cả các nguồn dinh dưỡng, năng lượng đều tập trung cho sự sinh trưởng về chiều dài. Sau khi đạt đến một kích thước nhất định, nguồn năng lượng tích lũy trong quá trình dinh dưỡng sẽ dịch chuyển dần từ tăng trưởng sang quá trình thành thực và sinh sản.



**Hình 3: Tốc độ sinh trưởng đặc trưng SGRL của *Artemia***

Các chữ cái trên các cột khác nhau thể hiện sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P<0,05$ ).

Xu hướng phát triển chiều dài của *Artemia* trong thí nghiệm phù hợp với nghiên cứu trước. Theo Nguyễn Tấn Sỹ, tốc độ sinh trưởng của *Artemia* ở những ngày nuôi cuối cùng đều có xu hướng giảm xuống, thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ( $P>0,05$ ) giữa các nghiệm thức có độ mặn khác nhau [5].

**4. Ảnh hưởng của tỷ lệ sử dụng nước thải từ nuôi tôm giống đến khả năng mang trứng của *Artemia***

Tỷ lệ sử dụng nước thải từ nuôi tôm giống có ảnh hưởng đến thời gian thành thực và tham gia sinh sản của *Artemia*. Ở nghiệm thức 50% nước thải và 50% nước sạch *Artemia* bắt cặp sớm nhất vào ngày nuôi thứ 8. *Artemia* ở 3 nghiệm thức còn lại bắt cặp muộn hơn dao động trong khoảng từ ngày

nuôi từ 9 đến 10 ngày nuôi Bảng 2. Qua đó cho thấy, ở nghiệm thức có tỷ lệ sử dụng nước 50% nước thải và 50% nước sạch thì *Artemia* thành thực tham gia sinh sản sớm hơn. Do đó, *Artemia* ở nghiệm thức này thành thực sớm hơn và đó cũng là tiền đề cho sự xuất hiện Nauplius sớm nhất vào ngày nuôi 11. Thời điểm xuất hiện nauplius ở các nghiệm thức còn lại khá tương đồng và không sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P>0,05$ ). Như vậy, *Artemia* cái trong thí nghiệm đạt 12 ngày tuổi đều đẻ con ở tất cả các nghiệm thức Bảng 2.

Tỷ lệ sử dụng nước thải từ sản xuất tôm giống để nuôi *Artemia* ảnh hưởng rõ ràng tới số lượng trứng/con cái nhưng ít ảnh hưởng tới số lượng phôi/con cái. Số lượng trứng của con cái ở nghiệm thức 50% nước thải và 50% nước sạch đạt cao nhất ( $62,22 \pm 19,77$

**Bảng 2: Một số chỉ tiêu về sinh sản của *Artemia***

Chỉ tiêu \ Nghiệm thức	100%NT	50%NT-50%NS	25%NT-75%NS	100%NS
Ngày bắt đầu bắt cặp (ngày)	9,67 ± 0,58 <sup>ab</sup>	8,50 ± 0,50 <sup>a</sup>	9,00 ± 0,50 <sup>ab</sup>	10,17 ± 0,76 <sup>b</sup>
Ngày xuất hiện Nauplius (ngày)	12,67 ± 0,58 <sup>b</sup>	11,50 ± 0,50 <sup>a</sup>	12,00 ± 0,50 <sup>ab</sup>	12,83 ± 0,29 <sup>b</sup>
Số trứng/con cái	49,08 ± 21,93 <sup>b</sup>	62,22 ± 19,77 <sup>c</sup>	40,38 ± 17,44 <sup>a</sup>	45,72 ± 17,39 <sup>ab</sup>
Số phôi/con cái	3,7 ± 14,40 <sup>a</sup>	7,18 ± 16,11 <sup>a</sup>	4,73 ± 17,02 <sup>a</sup>	5,73 ± 12,96 <sup>a</sup>

Số liệu được trình bày dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn (SD). Các chữ cái trên cùng hàng khác nhau chỉ sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).

trứng/con cái), tiếp đến ở nghiệm thức 100% nước thải ( $49,08 \pm 21,93$  trứng/con cái) và thấp nhất ở nghiệm thức 25% nước thải và 75% nước sạch ( $40,38 \pm 17,44$  trứng/con cái) sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) (Bảng 2). Số lượng phôi/con cái ở các nghiệm thức khá tương đồng. Số lượng phôi của con cái của nghiệm thức 50% nước thải và 50% nước sạch cao nhất đạt ( $7,18 \pm 16,11$  số phôi/con), nghiệm thức 100% nước thải đạt thấp nhất ( $3,7 \pm 14,40$  số phôi/con), nhưng không sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P > 0,05$ ). Sức sinh sản của *Artemia* trong nghiên cứu tương đương và cao hơn so với kết quả nghiên cứu trước đó. Theo Nguyễn Tấn Sỹ, sức sinh sản số phôi/con cái/lần đẻ của *Artemia* nuôi ở độ mặn 50‰ đạt ( $48,11 \pm 16,17$  phôi/con cái) [5]. Ngược lại, *Artemia* cái trong nghiên cứu chủ yếu đẻ trứng, số lượng phôi rất thấp. Điều này phù hợp với đặc điểm sinh học của chúng. *Artemia* nuôi ở môi trường thuận lợi có độ mặn thấp thì sẽ đẻ con nhiều hơn đẻ trứng. Ngược lại, khi nuôi trong môi trường bất lợi hoặc độ mặn quá cao thì chúng chuyển đẻ trứng nhiều hơn đẻ con.

**IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT**

Sau 15 ngày nuôi, tỷ lệ sống, chiều dài toàn thân, sức sinh sản của *Artemia* khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ( $P < 0,05$ ). Tỷ lệ sống, số trứng/con cái và chiều dài toàn thân cao nhất lần lượt là  $45,67 \pm 5,36\%$ ,  $62,22 \pm 19,77$  trứng/con cái,  $8,07 \pm 0,22$  mm ở nghiệm thức 50% nước thải với

50% nước sạch. Tỷ lệ sống thấp nhất  $24,93 \pm 2,81\%$  ở nghiệm thức 100% nước thải. Sức sinh sản thấp nhất  $40,38 \pm 17,44$  trứng/con cái ở nghiệm thức 75% nước sạch và 25% nước thải. Chiều dài toàn thân nhỏ nhất  $6,93 \pm 0,48$  mm ở nghiệm thức 100% nước sạch. Có thể nuôi sinh khối *Artemia* trong nước thải từ sản xuất tôm giống. Trong phạm vi nghiên cứu, tỷ lệ phối hợp 50% nước thải và 50% nước sạch là phù hợp nhất để nuôi sinh khối *Artemia*

Mô hình nghiên cứu còn nhỏ chỉ bố trí trong thùng xốp nên còn nhiều vấn đề hạn chế trong quá trình nuôi như: trong quá trình vệ sinh thùng xốp, thay nước hàng ngày, xi phông khó hơn, dễ bị vật bám, khó chùi rửa. Do đó, cần bố trí thí nghiệm trong bể Composite để giảm bớt những nhược điểm của thùng xốp.

Cần thử nghiệm với loại *Artemia* có nguồn gốc từ Việt Nam (*Artemia* Vĩnh Châu), có thể nguồn *Artemia* nguồn gốc Việt Nam sẽ phù hợp với điều kiện môi trường tại Việt Nam hơn các loài *Artemia* nhập khẩu.

Cần thêm thí nghiệm về nước thải của từng giai đoạn nuôi ấu trùng (Zoea – Mysis – Post) ảnh hưởng đến nuôi thu sinh khối *Artemia*. Nguồn nước thải từ những giai đoạn ấu trùng tôm nuôi khác nhau chứa hàm lượng và thành phần hữu cơ khác nhau.

Nghiên cứu khả năng tái tuần hoàn nước thải sau khi sử dụng để nuôi *Artemia* để sử dụng trong sản xuất giống.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tiếng Việt

1. Nguyễn Văn Hòa, Nguyễn Thị Hồng Vân, Nguyễn Thị Ngọc Ánh, Trần Thị Thanh Hiền, Trần Suong Ngọc, Trần Hữu Lễ (2005). Báo cáo khoa học Đề tài cấp Bộ “Nâng cao hiệu quả của việc nuôi sinh khối *Artemia* trên ruộng muối”, Mã số: B2005 – 31-94. Bộ giáo dục và Đào tạo.
2. Nguyễn Văn Hòa (Chủ biên), Nguyễn Thị Hồng Vân, Nguyễn Thị Ngọc Anh, Phạm Thị Tuyết Ngân, Huỳnh Thanh Tới, Trần Hữu Lễ (2007). “*Artemia* – Nghiên cứu và ứng dụng trong nuôi trồng thủy sản”. Nhà xuất bản Nông Nghiệp.
3. Trương Sỹ Kỳ và Nguyễn Tấn Sỹ (1999). “Nuôi sinh khối *Artemia* ở khu vực Đồng Bò – Nha Trang”. Tuyển tập Báo Cáo Khoa học Hội Nghị Sinh Học biển toàn quốc lần thứ IV, tập II: 948-951.
4. Nguyễn Trọng Nho, Tạ Khắc Thường, Lục Minh Diệp (2006). Kỹ thuật nuôi Giáp xác. Nhà xuất bản Nông Nghiệp.
5. Nguyễn Tấn Sỹ, (2008) Báo cáo đề tài khoa học Đề tài cấp Bộ “Thử nghiệm nuôi thu sinh khối và thu trứng bào xác *Artemia franciscana* trong ao đất tại ruộng muối ở Cam Ranh, Khánh Hòa”. Mã số: B2007-13-18. Bộ giáo dục và Đào tạo.

### Tiếng Anh

6. Nguyen Van Hoa, Tat Anh Thu, Nguyen Thi Ngoc Anh and Huynh Thanh Toi, (2011). “*Artemia franciscana* Kellogg, 1906 production in earthen pond: Improved culture Techniques”. *International Journal of Artemia Biology*. Vol 1: page 13-28.