

DOI:10.22144/ctu.jvn.2019.082

**ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ MẶN VÀ TỶ LỆ THAY THỂ NƯỚC BIỂN BẰNG NƯỚC MUỐI LÊN TỶ LỆ SỐNG VÀ SINH TRƯỞNG CỦA *Artemia franciscana***

Nguyễn Thị Hồng Vân\* và Huỳnh Thanh Tới

Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Cần Thơ

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Thị Hồng Vân (email: nthvan@ctu.edu.vn)

**Thông tin chung:**

Ngày nhận bài: 26/11/2018

Ngày nhận bài sửa: 14/01/2019

Ngày duyệt đăng: 28/06/2019

**Title:**

Effects of salinity and substitution rates of saline water by sea-salt on the survival and performance of *Artemia franciscana*

**Từ khóa:**

*Artemia*, độ mặn, sinh trưởng, tỷ lệ sống, tỷ lệ thay thế

**Keywords:**

*Artemia*, growth, salinity, survival, substitution rate

**ABSTRACT**

In this experiment, *Artemia* was reared at 200 nauplii/L in 1.5L cones contained 1L cultured medium and light aeration, at the salinity of 30‰, 40‰, and 50‰ with substitution rates of seawater (SW) to sea-salt water (SSW) by 0, 25, 50, 75 and 100% culture medium for each salinity; 3 replicates for each treatment. The culture was maintained for 20 days aiming to find out the effects of the salinity levels and substitution in the proportion of SW to SSW. The results showed that survival rate was highest at the SW group (R0: 89% and 78%) and the lowest was the SSW group (R100: 74%; 61%) at 7<sup>th</sup> and 14<sup>th</sup> day respectively. Meanwhile, the length and biomass reached 5.9 mm, 2.0 g/L for R0 and 6.8 mm, 3.0g/L for the R100 group. In addition, *Artemia* can live normally in sea-salt water via their reproductive activity. Moreover, the harvested biomass (2.76-3.26g/L) in SSW group was higher than those was collected in seawater group (1.96-2.01 g/L) giving a potential to develop a cost-effective *Artemia* biomass culture for inland hatcheries.

**TÓM TẮT**

Thí nghiệm được thực hiện nhằm tìm hiểu ảnh hưởng của độ mặn và tỷ lệ thay thế nước ót bằng muối biển (TLTT) lên tỷ lệ sống và sinh trưởng của *Artemia franciscana*. *Artemia* được nuôi trong chai nhựa 1,5L chứa 1L môi trường nuôi ở mật độ 200 con/L trong 20 ngày với các TLTT 0%, 25%, 50%, 75% và 100% ở mỗi độ mặn 30‰, 40‰, 50‰. Kết quả cho thấy tỷ lệ sống đạt cao nhất là ở nhóm SW (R0: 89%; 74%); thấp nhất là nhóm SSW (R100: 74%; 61%) tương ứng với ngày 7 và 14 trong khi chiều dài và sinh khối đạt 5,9 mm; 2,0g/L ở R0 và 6,8 mm; 3,0 g/L ở R100. Thí nghiệm cũng cho thấy *Artemia* sống tốt và có khả năng sinh sản trong môi trường SSW với sinh lượng từ 2,76-3,26 g/L cao hơn so với nuôi ở SW (1,96-2,01g/L), đã mở ra việc ứng dụng nuôi sinh khối *Artemia* bằng nước muối cho các trại giống thủy sản ở vùng xa biển.

Trích dẫn: Nguyễn Thị Hồng Vân và Huỳnh Thanh Tới, 2019. Ảnh hưởng của độ mặn và tỷ lệ thay thế nước biển bằng nước muối lên tỷ lệ sống và sinh trưởng của *Artemia franciscana*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55(3B): 103-110.

**1 GIỚI THIỆU**

*Artemia* từ lâu đã được sử dụng rộng rãi trong các trại giống và là thức ăn không thể thay thế cho

hầu hết ấu trùng tôm cá trong giai đoạn đầu bởi vì chúng được xác định là một loại thức ăn tươi sống, có giá trị dinh dưỡng cao, có kích thước phù hợp (Sorgeloos *et al.*, 1980; Légeret *et al.*, 1986) và luôn

sản có trên thị trường. Người sử dụng chỉ cần ấp nở trứng bào xác *Artemia* và thu ấu trùng theo nhu cầu sau 24 giờ ấp nở. Ngoài trứng bào xác, nhu cầu về *Artemia* sinh khối cũng ngày càng tăng bởi vì với nhiều kích cỡ khác nhau, loại thức ăn này phù hợp cho nhiều cỡ miệng của các loài thủy sản. Theo Lavens và Sorgeloos (1996); Nguyễn Văn Hòa và ctv. (2007), thực tế có hơn 85% loài thủy sản được ương nuôi sử dụng *Artemia* làm thức ăn trong các trại sản xuất giống. Gần đây, sinh khối *Artemia* đã được chú ý nhiều trong các lĩnh vực như ương nuôi cá cảnh, các giống loài thủy hải sản như tôm sú, tôm càng, cá chẽm, cá kèo, lươn đồng và một số loài cá nước ngọt (Nguyễn Thị Hồng Vân và ctv., 2010; 2011; Nguyễn Thị Ngọc Anh, 2011), vì vậy nhu cầu sử dụng sinh khối *Artemia* trong các trại giống nội địa cũng tăng. Tuy nhiên, việc sản xuất *Artemia* thường chỉ diễn ra ở nơi có độ mặn cao như ruộng muối, do đó việc mở rộng vùng nuôi rất hạn chế. Ngoài ra, việc sản xuất còn mang tính mùa vụ (chỉ nuôi được trong mùa khô trong khi đa số con giống sản xuất vào mùa mưa) do vậy muốn sử dụng chủ động đối tượng này thì nuôi sinh khối trên bê kết hợp trong các trại giống là rất cần thiết. Ở các trại tôm cá xa biển, người ta chủ yếu sử dụng nước ót để nuôi sinh khối *Artemia* nhưng giá thành vận chuyển cao và mang tính mùa vụ (mùa mưa giá luôn cao hơn mùa khô và độ mặn cũng thấp hơn) làm cho chi phí con giống cũng tăng lên. Để hạn chế nhược điểm này và trên cơ sở tận dụng đặc điểm của *Artemia* là loài rộng muối, có thể sống và tồn tại được ở nhiều thủy vực muối khác nhau có tính chất khác nhau (Van Stappen, 2002), việc thay thế môi trường nuôi nước biển (nước ót pha loãng) bằng nước muối cho nuôi sinh khối *Artemia* được thử nghiệm nhằm đơn giản hóa quy trình, chủ động nuôi thức ăn tươi sống, đặc biệt là *Artemia* trong các trại giống từ quy mô nhỏ đến lớn mà không cần phải phụ thuộc nhiều vào nguồn nước biển.

## 2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện tại phòng thí nghiệm *Artemia*, Bộ môn Kỹ thuật nuôi Hải sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Trứng *Artemia* đồng Vinh Châu được ấp nở ở độ mặn 35‰ với mật độ 1g/L; nhiệt độ 28°C - 30°C, có gắn sục khí liên tục và hệ thống đèn chiếu sáng. Sau 24 giờ thu nauplii bố trí nuôi theo các nghiệm thức thí nghiệm.

Nguồn nước biển sử dụng cho thí nghiệm là nước từ ruộng muối Vĩnh Châu, Sóc Trăng có độ mặn 70-80‰ được pha với nước máy cho đạt đến các độ mặn thí nghiệm. Nước muối được pha từ muối biển vùng Bạc Liêu (muối cục) với nước máy

ứng với các độ mặn thí nghiệm, sau đó để lắng 24 giờ, lấy lớp nước trong sử dụng cho thí nghiệm. Nước biển và nước muối trước khi sử dụng đều được lọc qua lưới lọc 10µm và được pha với tỷ lệ thay thế như ở Bảng 1, sục khí đều 2 giờ trước khi thả giống. Cả hai nguồn nước này đều được điều chỉnh để đạt độ kiềm từ 90 đến 120 mg CaCO<sub>3</sub>/L bằng cách sử dụng bột Soda (NaHCO<sub>3</sub>).

Thí nghiệm được bố trí trong các chai nhựa hình chóp với thể tích nuôi là 1 L. Mật độ *Artemia* là 200 nauplii/L ở các độ mặn 30 ‰, 40 ‰, 50 ‰ với tỷ lệ thay thế của nước biển bằng nước muối thay đổi từ 0%, 25%, 50%, 75% và 100% môi trường nuôi tương ứng với: Nước biển hoàn toàn (SW; R0), 75% SW+25% nước muối (SSW; R25) 50% SW+50% SSW (R50), 25%SW+75% SSW (R75), 100% SSW (R100). Mỗi nghiệm thức có 3 lần lặp lại và thời gian nuôi là 20 ngày, tương ứng với thời gian đa số *Artemia* trưởng thành và tham gia sinh sản.

**Bảng 1: Tổ hợp 15 nghiệm thức (NT) được hình thành từ sự kết hợp giữa độ mặn (30 ‰, 40 ‰, 50 ‰) và tỷ lệ thay thế nước biển bằng nước muối (TLTT) từ 0 đến 100%**

| Tỷ lệ thay thế (%) | Độ mặn (‰) |          |          |
|--------------------|------------|----------|----------|
|                    | 30 (S30)   | 40 (S40) | 50 (S50) |
| 0 (đối chứng: ĐC)  | S30-R0     | S40-R0   | S50-R0   |
| 25                 | S30-R25    | S40-R25  | S50-R25  |
| 50                 | S30-R50    | S40-R50  | S50-R50  |
| 75                 | S30-R75    | S40-R75  | S50-R75  |
| 100                | S30-R100   | S40-R100 | S50-R100 |

Hệ thống thí nghiệm được lắp đặt đèn chiếu sáng và sục khí nhẹ liên tục, nhiệt độ được duy trì ổn định từ 26 – 30°C, độ kiềm được giữ 90-120 mg CaCO<sub>3</sub>/L trong quá trình thí nghiệm. Sau 5, 7 và 11 ngày tuổi tiến hành thay nước 30%, vào ngày 14 thay 50%.

Hàng ngày, *Artemia* được cho ăn 4 lần (7 giờ, 11 giờ, 14 giờ và 17 giờ). Trong 2 ngày đầu, *Artemia* được cung cấp tảo tươi *Chaetoceros calcitrans*, sau đó chuyển dần sang cho ăn thức ăn *Artemia* (30% đậm) theo bảng công thức của Nguyễn Văn Hòa (1993) có điều chỉnh theo nhu cầu thông qua quan sát lượng thức ăn hiện diện trong nước nuôi và ống tiêu hóa của *Artemia*. Thức ăn *Artemia* được cân khối lượng sau đó hòa vào nước và rây qua lưới 50 µm tạo thành dung dịch thức ăn cho *Artemia* ăn trong ngày. Đồng thời theo dõi sức khỏe của *Artemia* hàng ngày cũng như lượng thức ăn mà *Artemia* ăn vào thông qua ống tiêu hóa của chúng.

### 2.2 Thu thập và xử lý số liệu

#### Các chỉ tiêu môi trường

Nhiệt độ, pH được đo hàng ngày vào 7 giờ, 14 giờ. Các chỉ tiêu dinh dưỡng như TAN (NH<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) và NO<sub>2</sub> được đo 5 ngày/lần bằng bộ test Sera, Đức.

### Các chỉ tiêu sinh học của *Artemia*

Các chỉ tiêu tỉ lệ sống và chiều dài được xác định vào ngày thứ 7 và 14 sau khi bố trí thí nghiệm. Chiều dài được xác định bằng cách bắt ngẫu nhiên 30 con trong mỗi nghiệm thức cố định bằng lugol, sau đó đo từ đỉnh đầu của *Artemia* đến điểm cuối đuôi, dưới kính lúp có thước vi thị kính và tính toán bằng công thức trong sách hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất kính hiển vi (OLYMPUS; Nhật Bản). Tỉ lệ sống được xác định bằng cách thu và đếm toàn bộ số con còn sống, sau đó trả lại môi trường nuôi.

**Tỷ lệ sống (TLS):** Được tính theo công thức

$$S (\%) = \frac{Nt}{No} \times 100$$

Trong đó: Nt: Mật độ cá thể thu vào thời điểm thu mẫu (bao gồm cả những cá thể thu để đo chiều dài); No: Mật độ thả ban đầu.

$$L (mm) = \frac{1}{10} \times \frac{A}{\gamma}$$

**Chiều dài:** Được tính bằng công thức:

Trong đó: A là số vạch đo trên kính;

$\gamma$  là vật kính quan sát

Các chỉ tiêu sinh sản được xác định vào khi kết thúc thí nghiệm, mỗi nghiệm thức lấy ngẫu nhiên 30 cá thể/NT để xác định:

**Sức sinh sản:** Bình quân số phôi/con cái được xác định bằng cách đếm số phôi/con cái có trong túi ấp dưới kính lúp có độ phóng đại 10X.

**Phương thức sinh sản:** Tỷ lệ con cái mang trứng bào xác (cyst) và con cái mang con non (nauplii) được xác định thông quan sát túi ấp con cái dưới kính lúp, nếu con cái có túi ấp trứng màu nâu thì ghi nhận là con cái mang trứng cyst, nếu túi ấp trứng có màu cam thì ghi nhận con cái sinh con non.

**Năng suất sinh khối:** Được ghi nhận khi kết thúc thí nghiệm bằng cách thu toàn bộ sinh khối *Artemia* ở từng nghiệm thức đem cân và ghi nhận số lượng.

### 2.3 Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý với bảng tính Excel và sử dụng phần mềm Statistica 7.0 với phương pháp phân tích ANOVA hai nhân tố để so sánh độ sai biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ở mức  $p < 0,05$  bằng phép thử Tukey.

## 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 Điều kiện môi trường

Thí nghiệm được bố trí trong phòng thí nghiệm,

ở cùng một điều kiện nên các chỉ tiêu môi trường tương đối ổn định và không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức, nhiệt độ trong ngày dao động trung bình từ 28,5 – 29,4°C và pH dao động trung bình trong khoảng 8-8,2. Theo nghiên cứu của Lavens và Sorgeloos (1996), nhiệt độ và pH trong thí nghiệm này nằm trong khoảng thích hợp để nuôi *Artemia*.

NO<sub>2</sub> trong nước thấp, dao động từ 0-0,4 mg/L, NH<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub> trong suốt thời gian nuôi không quá cao và tương đối ổn định, dao động từ 0,04-0,86 mg/L. Theo Dhont và Lavens (1996) thì các ngưỡng này đều an toàn cho động vật thủy sản nói chung và *Artemia* nói riêng.

### 3.2 Tỷ lệ sống và tăng trưởng của *Artemia*

Kết quả tỷ lệ sống (TLS) và tăng trưởng chiều dài của *Artemia* ở 15 nghiệm thức (NT) được trình bày trong Bảng 2 cho thấy vào ngày nuôi thứ 7, tỉ lệ sống bình quân của *Artemia* dao động từ 59-97% và giảm xuống còn 53-80% vào ngày thứ 14. Kết quả này khá tương đồng với các thí nghiệm nuôi ở độ mặn thấp (30-50‰) với cùng mật độ của Nguyễn Thị Hồng Vân và Huỳnh Thanh Tới (2017) với kết quả ghi nhận là 90% ở ngày 7 và 74-77% vào ngày 14. Tuy nhiên biên độ dao động giữa TLS thấp nhất và cao nhất trong nghiên cứu này so với nghiên cứu nuôi ở độ mặn thấp (tương đương đối chứng) rộng hơn do việc giảm tỷ lệ sống ở độ mặn 50‰ và các NT có tỷ lệ thay thế nước muối (TLTT) ở tất cả các độ mặn so với NT đối chứng, cho thấy độ mặn và TLTT có thể đã đóng vai trò nhất định đến tỷ lệ sống ở *Artemia*.

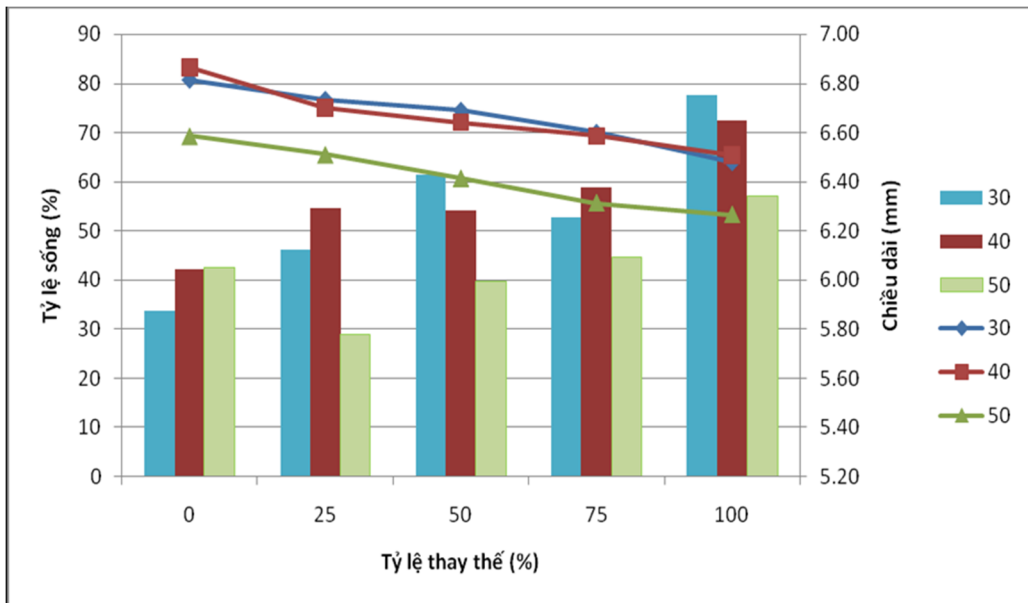
Kết quả từ Bảng 2 cũng cho thấy TLS của *Artemia* theo thời gian thí sự khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ) duy nhất tìm thấy ở độ mặn 30-40‰ đối chứng (80-97%) so với NT độ mặn 50‰ nước muối hoàn toàn (S50\_100; 53-59%) trong khi các nghiệm thức khác đều ở mức trung gian.

Xét về các tỷ lệ thay thế nước biển bằng nước muối (TLTT), kết quả trong Bảng 2 cho thấy TLTT dường như tỷ lệ nghịch với TLS, nếu như ở ngày 7 xu hướng này chưa rõ ràng thì đã trở nên rõ hơn vào ngày 14 với TLS giảm dần khi tăng lượng nước muối trong môi trường nuôi (Hình 1). Tuy nhiên khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ) chỉ được tìm thấy ở ĐC (77,8%) so với nước muối (thay thế 100% ; 60,1%) trong khi thay thế từ 25-75% là các mức trung gian và khác biệt không có ý nghĩa so với cả ĐC và nghiệm thức sử dụng nước muối hoàn toàn.

**Bảng 2: Tỷ lệ sống và chiều dài *Artemia* vào ngày 7 và ngày 14**

| Nghiemthức | Tỷ lệ sống (%)          |                         | Chiều dài (mm)           |                          |
|------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
|            | Ngày 7                  | Ngày 14                 | Ngày 7                   | Ngày 14                  |
| S30-R0     | 97,5±11,3 <sup>b</sup>  | 80,7±11,6 <sup>b</sup>  | 2,11±0,38 <sup>a</sup>   | 5,86±0,64 <sup>ab</sup>  |
| S30-R25    | 85,8±10,0 <sup>ab</sup> | 76,7±4,5 <sup>ab</sup>  | 2,50±0,63 <sup>ab</sup>  | 6,17±0,41 <sup>abc</sup> |
| S30-R50    | 82,3±11,6 <sup>ab</sup> | 74,5±9,4 <sup>ab</sup>  | 2,31±0,49 <sup>ab</sup>  | 6,42±0,80 <sup>abc</sup> |
| S30-R75    | 82,3±11,6 <sup>ab</sup> | 70,0±9,7 <sup>ab</sup>  | 3,29±1,28 <sup>c</sup>   | 6,25±0,83 <sup>abc</sup> |
| S30-R100   | 83,0±6,1 <sup>ab</sup>  | 64,0±13,8 <sup>ab</sup> | 2,84±1,33 <sup>abc</sup> | 6,74±0,85 <sup>c</sup>   |
| S40-R0     | 90,0±4,5 <sup>b</sup>   | 83,2±12,8 <sup>b</sup>  | 2,24±0,40 <sup>ab</sup>  | 6,08±0,53 <sup>abc</sup> |
| S40-R25    | 83,7±5,8 <sup>ab</sup>  | 75,0±10,0 <sup>ab</sup> | 2,44±0,85 <sup>ab</sup>  | 6,28±0,55 <sup>abc</sup> |
| S40-R50    | 83,7±8,2 <sup>ab</sup>  | 72,0±10,3 <sup>ab</sup> | 2,88±0,59 <sup>bc</sup>  | 6,25±0,71 <sup>abc</sup> |
| S40-R75    | 83,0±11,8 <sup>ab</sup> | 69,2±11,5 <sup>ab</sup> | 2,89±0,60 <sup>bc</sup>  | 6,36±0,73 <sup>abc</sup> |
| S40-R100   | 76,8±4,8 <sup>ab</sup>  | 65,3±8,0 <sup>ab</sup>  | 3,12±0,72 <sup>bc</sup>  | 6,65±0,98 <sup>bc</sup>  |
| S50-R0     | 79,5±5,7 <sup>ab</sup>  | 69,3±4,7 <sup>ab</sup>  | 2,42±0,42 <sup>ab</sup>  | 6,02±0,70 <sup>abc</sup> |
| S50-R25    | 83,7±9,2 <sup>ab</sup>  | 65,5±6,7 <sup>ab</sup>  | 2,40±0,40 <sup>ab</sup>  | 5,84±0,66 <sup>abc</sup> |
| S50-R50    | 77,5±17,8 <sup>ab</sup> | 55,7±11,6 <sup>ab</sup> | 2,57±0,53 <sup>ab</sup>  | 5,96±0,9 <sup>abc</sup>  |
| S50-R75    | 83,0±19,0 <sup>ab</sup> | 55,7±11,6 <sup>a</sup>  | 2,87±0,56 <sup>bc</sup>  | 6,07±0,62 <sup>abc</sup> |
| S50-R100   | 59,0±8,5 <sup>a</sup>   | 53,3±8,6 <sup>a</sup>   | 3,57±0,88 <sup>c</sup>   | 6,32±0,69 <sup>abc</sup> |

Những chữ cái trong cùng một cột giống nhau biểu hiện sự khác biệt không có ý nghĩa ( $p \geq 0,05$ ). Two-way ANOVA



**Hình 1: Tỷ lệ sống và chiều dài *Artemia* ngày 14 (biểu đồ hình cột: chiều dài và hình line: tỷ lệ sống)**

Kết quả phân tích thống kê cũng cho thấy độ mặn và TLTT là những tác nhân chủ yếu ảnh hưởng đến TLS của *Artemia* và không có ảnh hưởng tương tác giữa chúng. Vào ngày 7 ảnh hưởng độc lập của các nhân tố này ở mức độ thấp ( $p=0,03-0,04$ ) nhưng đã trở nên rõ ràng hơn vào ngày 14 ( $p=0,000-0,001$ ; Bảng 3)

Về tăng trưởng chiều dài của *Artemia* (Bảng 3), kết quả cho thấy vào ngày nuôi thứ 7 *Artemia* có chiều dài biến thiên từ 2,11 mm (S30-0) đến 3,57 mm (S50-R100) và khá khác biệt ở các NT. Tuy nhiên, vào ngày nuôi thứ 14 chiều dài giữa các NT đều đạt từ 5,8-6,8mm và có sự khác biệt không đáng kể ( $p > 0,05$ ) giữa các NT ngoại trừ S30-100 và S30-

0; S50-25 (khác biệt có ý nghĩa,  $p < 0,05$ ). Kết quả thống kê trong bảng 3 và hình 1, NT đối chứng cũng chứng minh đối với chiều dài, độ mặn không ảnh hưởng nhiều (vào ngày 7) hoặc rất ít (ngày 14) và điều này cũng phù hợp với nhiều nghiên cứu trước đây rằng *Artemia* là loài rộng muối có thể sống và sinh trưởng ở độ mặn từ nước biển tự nhiên đến các hồ nước mặn có độ mặn lên đến 200‰ (Lavens và Soergeloos, 1996; Nguyễn Văn Hòa và *ctv.*, 2007; Nguyễn Thị Hồng Vân và Huỳnh Thanh Tới., 2017). Tuy nhiên việc thay thế môi trường nuôi từ nước biển qua nước muối có tác động đáng kể đến tăng trưởng của *Artemia* (Bảng 3), TLTT càng cao thì tăng trưởng cũng tốt hơn nhất là ở các độ mặn thấp 30-40‰ (Hình 1). Xét về mặt lý thuyết thì *Artemia*

ở các NT ĐC (độ mặn được pha từ nước biển) phải có tăng trưởng tốt hơn các ở các NT thay thế bởi vì nó có các thành phần đa vi lượng gần với nước biển tự nhiên thích hợp cho các sinh vật sống, trong khi nước muối biển mặc dù có các thành phần muối đa lượng gần với nước biển nhưng số lượng các khoáng vi lượng ít (Kolev *et al.*, 2013). Tuy nhiên trong thí nghiệm này đã có một khuynh hướng ngược lại, nguyên do có thể vì *Artemia* là một loài có khả năng chịu đựng các môi trường rất khắc nghiệt, dễ thích nghi với các thành phần muối, khoáng... khác nhau ở sinh cảnh sống của mình (Van Stappen, 2002) nên có lẽ việc mất đi một số nguyên tố vi lượng không

ảnh hưởng nhiều đến chúng. Thêm vào đó việc sử dụng thức ăn chế biến chuyên dùng cho *Artemia* mà thành phần có bổ sung thêm khá nhiều các loại khoáng vi lượng (Dương Thị Mỹ Hân và *ctv.*, 2016; Dương Thị Mỹ Hân và *ctv.*, 2017) có lẽ cũng đã bổ sung phần nào các thiếu hụt ở nước muối. Ngoài ra, cũng phải kể đến là về mặt sinh học thì tăng trưởng cá thể phụ thuộc rất nhiều vào mật độ và đây là môi trường quan tỷ lệ nghịch, điều này là một trong những nguyên nhân giải thích cho việc tăng trưởng tốt hơn ở các NT thay thế nước muối so với ĐC (TLS ở ĐC là cao nhất và thấp nhất là ở TLTT 100%; Hình 1).

**Bảng 3: Kết quả phân tích ANOVA hai nhân tố (giá trị p) của các chỉ tiêu tỷ lệ sống, chiều dài của *Artemia***

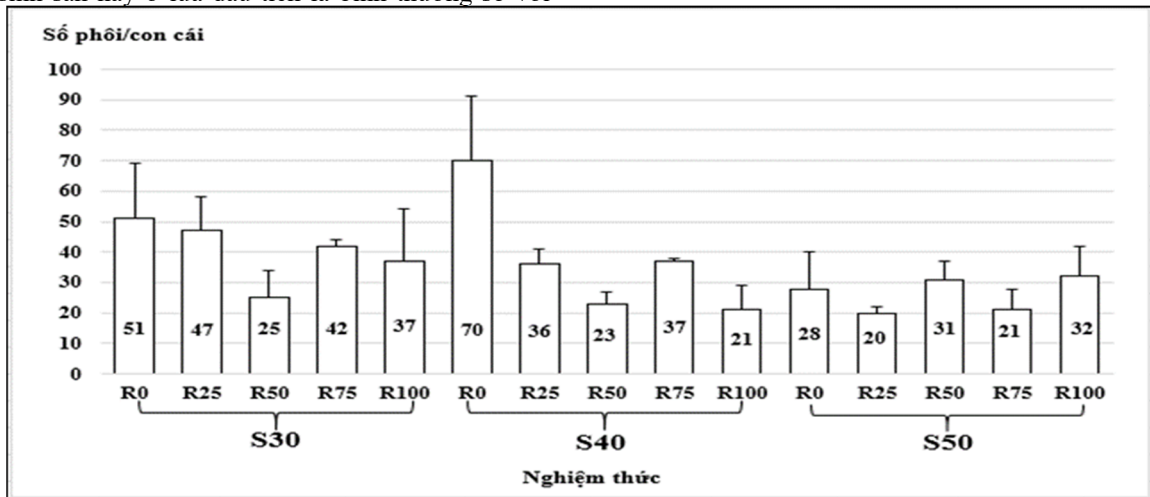
| Nhân tố tác động      | Giá trị p  |            |             |            |
|-----------------------|------------|------------|-------------|------------|
|                       | Tỷ lệ sống |            | Tăng trưởng |            |
|                       | 7 ngày     | 14 ngày    | 7 ngày      | 14 ngày    |
| Độ mặn (S)            | 0,04514*   | 0,00022*** | 0,29183     | 0,01747*   |
| Tỷ lệ thay thế (TLTT) | 0,03489*   | 0,00136*** | 0,00000***  | 0,00068*** |
| S*TLTT                | 0,49445    | 0,99957    | 0,00708**   | 0,57299    |

(\*\*\*: khác biệt có ý nghĩa  $p < 0,001$ ; \*\*:  $p < 0,01$  và \*:  $p < 0,05$ )

**3.3 Sinh sản của *Artemia***

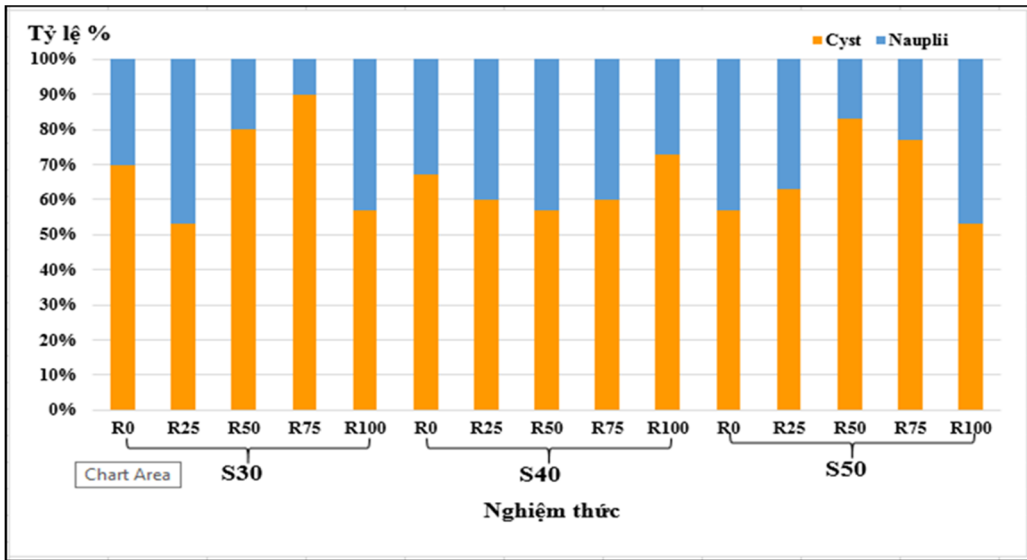
*Artemia* trong thí nghiệm bắt cặp vào ngày thứ 15 – 16 ngày tương đồng với kết quả của Nguyễn Thị Hồng Vân và Huỳnh Thanh Tới (2017) ở cùng độ mặn. Sức sinh sản của *Artemia* dao động trong khoảng 20-90 số phôi/con cái (Hình 2), cao nhất ở NT đối chứng và thấp nhất là ở NT S50-25. Mức sinh sản này ở lứa đầu tiên là bình thường so với

sinh học của *Artemia* (Lavens và Sorgeloos, 1996; Nguyễn Văn Hòa và *ctv.*, 2007; Nguyễn Thị Hồng Vân và *ctv.*, 2011). Biến động về sức sinh sản ở các NT không tuân theo quy luật nào cả, tuy nhiên mục tiêu của thí nghiệm này là chỉ muốn tìm hiểu xem *Artemia* có khả năng sinh sản hay không trong môi trường nước muối để làm nền tảng cho các nghiên cứu tiếp theo.

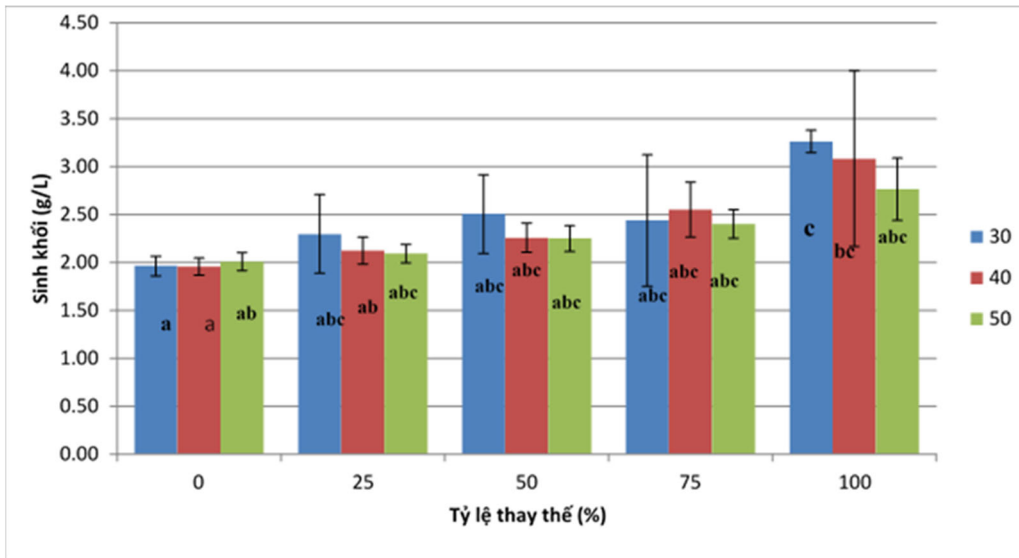


**Hình 2: Sức sinh sản của *Artemia* ở các NT (n=30)**





Hình 3: Phương thức sinh sản của Artemia trong thí nghiệm



Hình 4: Sinh khối Artemia thu ở các nghiệm thức (các cột có cùng chữ cái thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê;  $p > 0,05$ )

### 3.4 Phương thức sinh sản

Artemia luôn có 2 phương thức sinh sản là đẻ trứng bào xác (cyst) và đẻ con (nauplii). Khi quần thể bắt đầu sinh sản, phương thức sinh sản ưu thế của các NT trong thí nghiệm là đẻ trứng bào xác (53,3-90%) tuy không theo quy luật nào, điều này ngược lại với một số nghiên cứu trước đây là Artemia có khuynh hướng đẻ con ở lứa đẻ đầu tiên (Soorgeloos et al., 1980; Nguyễn Thị Ngọc Anh., 2009), sự khác biệt này có thể do điều kiện thí nghiệm khác nhau như về thức ăn, nhiệt độ, môi trường nuôi, ...nhưng cần có theo dõi lâu dài hơn để tìm hiểu. Tuy nhiên cũng theo Nguyễn Văn Hòa và ctv., (2007); Nguyễn Thị Ngọc Anh(2009) thì quần

thể Artemia ở tình trạng ổn định khi mức sinh sản đẻ con là khoảng 10-15%. Như vậy đa số các NT trong thí nghiệm này đều ở tình trạng đang bổ sung thêm quần thể (tỷ lệ sinh sinh nauplii cao hơn 15%) ngoại trừ NT S30-R75 và S50-R50.

### 3.5 Sinh khối

Sau 20 ngày nuôi năng suất sinh khối ở các NT dao động từ 1,96-3,26 g/L, cao nhất đạt được ở S30-100 (3,26gram/L) khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ) so với thấp nhất là S30;40-0 (1,96g). Các NT khác mặc dù có khác biệt nhưng đều ở dạng trung gian giữa thấp nhất và cao nhất và sự khác nhau này không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ; Hình 4). Sinh khối thu ở các nghiệm thức đối chứng (ĐC, nước biển hoàn

toàn) đạt cao hơn so với kết quả của Lê Văn Thông và ctv. (2018) khi nuôi ở cùng độ mặn nhưng mật độ thả cao hơn (500nauplii/L) với nhiều phương pháp thu hoạch khác nhau (1,08-1,48g/L).

Kết quả phân tích thống kê cũng cho thấy tỷ lệ thay thế là tác nhân duy nhất có ảnh hưởng đến lượng sinh khối thu (p=0,00013) trong khi độ mặn không ảnh hưởng và cũng không tìm thấy sự tương tác giữa độ mặn và TLTT (p=0,368 và p=0,944 theo thứ tự tương ứng). Nếu chỉ tính trung bình lượng sinh khối thu ở các tỷ lệ thay thế cộng dồn từ các độ mặn thì sự thay thế từ 25-75% nước muối (2,17-2,46g) vào môi trường nuôi khác biệt không ý nghĩa với ĐC (1,98g) nhưng việc sử dụng 100% nước muối cho lượng sinh khối thu cao hơn (3,04g) có ý nghĩa so với tất cả các TLTT khác và ĐC. Tuy nhiên nhóm thay thế từ 50-100% bất chấp độ mặn là nhóm các NT có lượng sinh khối không quá khác biệt (Hình 4), đặc biệt là độ mặn 30‰ là nhóm phù hợp hơn cả cho nuôi sinh khối.

Từ các kết quả thí nghiệm cho thấy, mặc dù lượng sinh khối sinh ra là tổ hợp của TLS và tăng trưởng của sinh vật nhưng trong trường hợp thí nghiệm này ở TLS trên 50% (tương đồng với TLS thu được ở ngoài đồng khi *Artemia* đạt tới trưởng thành) thì tăng trưởng vẫn đóng vai trò quan trọng hơn (Hình 1) đối với lượng sinh khối thu, do vậy khi thử nghiệm nuôi đại trà muốn tăng lượng sinh khối cần quan tâm tới tăng TLS mà không làm giảm sự tăng trưởng.

## 4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

### 4.1 Kết luận

Độ mặn và tỷ lệ thay thế nước biển bằng nước muối đều góp phần ảnh hưởng đến TLS và tăng trưởng của *Artemia*, tuy nhiên TLTT có ảnh hưởng lớn hơn.

Tăng trưởng và sinh khối thu của *Artemia* trong thí nghiệm này tỷ lệ thuận với TLTT môi trường nuôi bằng nước muối. Thay thế từng phần (50%-75%) hoặc toàn phần (100% nước muối) ở tất cả các độ mặn nghiên cứu đều có thể ứng dụng để nuôi thu sinh khối (TB từ 2,4-3,0g/L). Tuy nhiên năng suất *Artemia* tốt nhất thu được ở độ mặn 30‰ với nước muối hoàn toàn (3,26g).

Các chỉ tiêu về sinh trưởng và sinh sản cho thấy *Artemia* hoàn toàn có thể sống bình thường trong môi trường nước muối biển, tuy nhiên cần có thêm các thử nghiệm lâu dài và quy mô lớn hơn trước khi áp dụng rộng rãi.

### 4.2 Đề xuất

Khi thử nghiệm nuôi đại trà nên chọn độ mặn 30‰ để tiết kiệm chi phí muối đồng thời kết quả thu sinh khối cũng tiềm năng hơn các độ mặn khác.

Tiếp tục nghiên cứu nhiều hơn về sinh học sinh sản, mật độ, thức ăn, hệ thống nuôi phù hợp cho việc nuôi sinh khối *Artemia* trong môi trường nước muối biển để tìm ra được các biện pháp tối ưu cho việc phát triển một quy trình nuôi hoàn chỉnh ngoài thực tế phục vụ cho các trại giống nội địa xa biên.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Dhont, J., and Lavens, P., 1996. Tank production and use of on grown *Artemia*. In: Sorgeloos, P., Lavens, P. (Eds.), Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture. Fisheries Technical Paper No. 361. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, pp.164–194.
- Dương Thị Mỹ Hân, Nguyễn Văn Hòa và Nguyễn Thị Ngọc Anh, 2016. Ảnh hưởng của hàm lượng protein khác nhau trong thức ăn lên sinh trưởng và sinh sản của *Artemia franciscana* Vĩnh Châu. Tạp chí Khoa học và Phát triển: 1: 1-9.
- Dương Thị Mỹ Hân, Nguyễn Thị Ngọc Anh và Nguyễn Văn Hòa, 2017. Ảnh Hưởng Của Hàm Lượng Lipid Khác Nhau Trong Thức Ăn Chế Biến Lên Sinh Trưởng Và Sinh Sản Của *Artemia Franciscana* Vĩnh Châu. Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam: 3(76): 94-100.
- Kolev, H., Tyuliev, G., Christov, C., and Kostov, K.L., 2013. Experimental study of the surface chemical composition of sea salt crystallized during evaporation of seawater under natural conditions. Bulgarian Chemical Communications. 45(4): 584–591.
- Lavens, P., and Sorgeloos, P., 1996. Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture. FAO Fisheries Technical Paper (361). Rome, 305 pages.
- Lê Văn Thông và Nguyễn Văn Hòa, 2018. Ảnh hưởng của độ mặn, mật độ và phương thức thu hoạch đến năng suất của sinh khối *Artemia franciscana* nuôi trên bể. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54(1): 129-141.
- Léger, P., Bengtson, D.A., Simpson, K.L., and Sorgeloos, P., 1986. The use and nutritional value of *Artemia* as a food sources. Oceanography and Marine Biology: An Annual Review. 24: 521-623.
- Nguyễn Thị Hồng Vân, Nguyễn Văn Hòa, Trần Nguyễn Hải Nam và Trần Hữu Lễ, 2010. Khả năng sử dụng các loại sinh khối khác nhau trong ương nuôi một số loài cá nước ngọt. Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ. 15a: 241-252
- Nguyễn Thị Hồng Vân, Dương Thị Mỹ Hân và Nguyễn Văn Hòa, 2011. Ảnh hưởng của độ mặn

- lên sinh trưởng và sinh sản của hai dòng *Artemia* San Francisco bay (SFB\_VC) và Great Salt Lake (GSL). Trong: Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Thủy sản lần 4, ngày 26 tháng 01 năm 2011, Cần Thơ. Nhà xuất bản Trường Đại học Cần Thơ, 126-136.
- Nguyễn Thị Hồng Vân và Huỳnh Thanh Tới. 2017. Ảnh hưởng của độ mặn thấp lên sinh trưởng và sinh sản của *Artemia franciscana* dòng Vĩnh Châu. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 53b: 41-48.
- Anh, N.T.N., 2009. Optimization of *Artemia* Biomass in salt ponds in Vietnam and use as feed ingredient in local aquaculture. Doctor of philosophy thesis. Ghent University, Belgium.
- Nguyễn Thị Ngọc Anh, 2011. Sử dụng sinh khối *Artemia* làm thức ăn trong ương nuôi các loài thủy sản nước lợ. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 19b:168-178.
- Nguyễn Văn Hòa, Nguyễn Thị Hồng Vân, Nguyễn Thị Ngọc Anh, Phạm Thị Tuyết Ngân, Huỳnh Thanh Tới và Trần Hữu Lễ, 2007. *Artemia* nghiên cứu và ứng dụng trong nuôi trồng thủy sản. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Thành phố Hồ Chí Minh, 134 trang.
- Sorgeloos, P., 1980. Life history of the brine shrimp *Artemia*. In Persoone, G., Sorgeloos, P., Roels, O., and Jaspers, E. (Eds). The brine shrimp *Artemia*. Morphology, genetics, Radiobiology, toxicology. Universa Press. Wetteren, Belgium, pp. 19-22.
- Sorgeloos, P., 1986. Life history of the brine shrimp *Artemia*. In: G. Persoone, P. Sorgeloos, O. Roels and E. Jaspers, (Eds.), Volume 1: Morphology, Genetics, Radiobiology, Toxicology, Proceeding of the International Symposium on the brine shrimp *Artemia salina*. Corpus Chritis, Texas, USA, August 20-23, 1979. Universa Press, Wetteren, Belgium: 19-22.
- Van Stappen, G., 2002. Zoogeography. In: Abatzopoulos, T.J., Beardmore, J. A., Clegg, J. S., and Sorgeloos P. (Eds). *Artemia: Basic and Applied Biology*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. Belgium, pp.171-224.