



DOI:10.22144/ctu.jvn.2018.011

## ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC BỔ SUNG BỘT TẢO *Spirulina* VỚI CÁC LIỀU LƯỢNG KHÁC NHAU LÊN TỶ LỆ SỐNG, TĂNG TRƯỞNG VÀ SINH SẢN CỦA *Artemia franciscana*

Huỳnh Thanh Tới\* và Nguyễn Thị Hồng Vân

Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Huỳnh Thanh Tới (httoi@ctu.edu.vn)

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 31/07/2017

Ngày nhận bài sửa: 04/10/2017

Ngày duyệt đăng: 27/02/2018

### Title:

Effects of *Spirulina* powder addition in diets with different ratios on survival rate, growth and reproduction of *Artemia franciscana* Vinh Chau

### Từ khóa:

*Artemia*, các đặc điểm sinh sản, sinh trưởng, *Spirulina*, tỷ lệ sống

### Keywords:

*Artemia*, growth, *Spirulina*, survival, reproductive characteristics

### ABSTRACT

*Artemia franciscana* Vinh Chau were fed on *Artemia* formulated feed (30% protein content) plus *Spirulina* powder at 0%, 3%, 6%, 9% of main feeding diets, correspondingly with four treatments. The obtained results showed that *Spirulina* addition played a clear effect on survival, growth as well as reproduction of *Artemia*. Those treatments with *Spirulina* addition performed better than non-addition treatment after two cultured weeks, especially 9% added *Spirulina* treatment gave highest survival and growth and these results were significantly difference with other treatments ( $p < 0.05$ ). Besides that, *Artemia* fed on non-addition *Spirulina* treatment had a shorter lifespan, poorer reproductive characteristics than other treatments and *Artemia* fed with 9% added *Spirulina* on diet presented a better reproduction parameters compared to other treatments.

### TÓM TẮT

*Artemia franciscana* Vinh Châu được cho ăn bằng thức ăn chế biến dành cho *Artemia* (30% độ đạm) đồng thời bổ sung bột tảo *Spirulina* với các hàm lượng 0%, 3%, 6%, 9% tương ứng với các nghiệm thức 1, 2, 3 và 4. Kết quả cho thấy hàm lượng bột tảo *Spirulina* đã ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ sống, tăng trưởng và sinh sản của *Artemia*. Các nghiệm thức có bổ sung bột tảo *Spirulina* đều có tỷ lệ sống và tăng trưởng tốt hơn so với không bổ sung, đặc biệt nghiệm thức bổ sung 9% cho tỷ lệ sống và tăng trưởng cao nhất, khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức khác sau hai tuần nuôi ( $p < 0,05$ ). Kết quả thí nghiệm cũng cho thấy ở nghiệm thức không bổ sung bột tảo, tuổi thọ của *Artemia* thấp hơn so với nghiệm thức có bổ sung bột tảo. Ngoài ra, khi so sánh hoạt động sinh sản giữa các nghiệm thức cũng cho thấy có sự khác biệt giữa các chỉ tiêu sinh sản và ở nghiệm thức 9% bột tảo có các thông số sinh sản cao hơn so với các nghiệm thức còn lại.

Trích dẫn: Huỳnh Thanh Tới và Nguyễn Thị Hồng Vân, 2018. Ảnh hưởng của việc bổ sung bột tảo *Spirulina* với các liều lượng khác nhau lên tỷ lệ sống, tăng trưởng và sinh sản của *Artemia franciscana*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54(1B): 75-81.

### 1 ĐẶT VẤN ĐỀ

*Atemia* thuộc lớp giáp xác, được biết đến vào những năm đầu thập niên 30 và sau đó chúng đã trở thành nguồn thức ăn tươi sống lý tưởng trong

ương nuôi con giống của các loài thủy sản nói chung và tôm cá biển nói riêng (Sorgeloos *et al.*, 2001).

*Artemia* phân bố khắp thế giới ở các hồ nước có nồng độ muối cao, nhưng *Artemia* không phân bố ở Việt Nam nên chúng đã được du nhập và nuôi tại vùng làm muối Vĩnh Châu - Bạc Liêu từ những năm 80. Trong nuôi *Artemia* truyền thống, thức ăn chính cho *Artemia* là từ ao bón phân (phân vô cơ và phân hữu cơ) kích thích tảo phát triển hay ao gây màu (Rothuis, 1986; Vanderzanden, 1988, 1989). Việc sử dụng hỗn hợp tảo trong tự nhiên làm thức ăn có ảnh hưởng lớn đến chất lượng sinh khối và trứng bào xác vì giá trị dinh dưỡng của chúng, nhất là các acid béo được phân ảnh hưởng chính thành phần thức ăn mà chúng tiêu thụ (Nguyễn Thị Hồng Vân, 2014). Ngoài việc gây nuôi tảo làm nguồn thức ăn cho *Artemia* thì thức ăn chế biến cũng được sử dụng như nguồn thức ăn bổ sung, hiện nay thức ăn chế biến đã được quan tâm nhiều vì nó không tốn nhiều công nuôi tảo và bị ảnh hưởng bởi thời tiết (Đương Thị Mỹ Hân và ctv., 2016). Tuy nhiên, nhược điểm của nguồn thức ăn này là thiếu hụt các acid béo mạch cao không do thành phần thức ăn chủ yếu là từ bột cá, cám gạo (Sorgeloos *et al.*, 1980) trong khi tảo có thể đáp ứng yêu cầu này. Đối với nuôi *Artemia* trên bể, việc duy trì quần thể tảo để làm thức ăn cho *Artemia* không phải lúc nào cũng thành công. Hiện nay, trên thị trường, có rất nhiều loại tảo tươi cô đặc, tảo khô được thương mại hóa để phục vụ nghiên cứu và nuôi cá cảnh, nhưng giá thành rất cao (Vartak and Joshi, 2002). Do đó, trong sản xuất sinh khối *Artemia* trên bể, bên cạnh kết hợp thức ăn chế biến, cám gạo, bột bắp... làm thức ăn chính cho *Artemia*, sử dụng tảo cô đặc hay tảo khô làm thức ăn bổ sung để đảm bảo nhu cầu dinh dưỡng và nâng cao giá trị dinh dưỡng sinh khối *Artemia* là rất thiết thực.

Tảo lục *Spirulina* là một trong những loại tảo có hàm lượng dinh dưỡng cao như protein (59,8%) và tổng lipid (8,1%) và các loại acid amin thiết yếu (Marrez *et al.*, 2014). Theo Vartak và Joshi (2002), *Artemia* phát triển khá tốt khi cho ăn bằng tảo *Spirulina*, đạt chiều dài sau 12 ngày nuôi của *Artemia* (8 mm) cao hơn *Artemia* cho ăn bằng tảo *Tetraselmis* (7,7 mm) và *Chaetoceros* (7,5 mm). Do đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm tìm hiểu khả năng sử dụng *Spirulina* ở dạng khô làm thức ăn bổ sung trong khẩu phần ăn của *Artemia* để đạt tối ưu về cả giá thành và hiệu quả sử dụng cho *Artemia* thông qua các chỉ tiêu sinh trưởng và sinh sản.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Vật liệu

Trứng bào xác *Artemia franciscana* dòng Vĩnh Châu, thức ăn chế biến dùng cho *Artemia* (30%

protein; 9% lipids) được cung cấp từ phòng thí nghiệm của Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Tảo *Spirulina* được sử dụng cho thí nghiệm là dạng bột khô được sản xuất bởi JBL (Đức).

### 2.2 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm sử dụng thức ăn chế biến (TACB) dùng cho *Artemia* có hàm lượng protein 30% là thức ăn chính cho *Artemia*, tảo *Spirulina* khô dạng bột được sử dụng làm thức ăn bổ sung TACB với tỷ lệ 3%, 6% và 9% tương ứng với 4 nghiệm thức, trong đó không bổ sung bột tảo là nghiệm thức đối chứng, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần trong nuôi quần thể và 30 cặp trong nuôi đơn.

Thí nghiệm gồm hai giai đoạn:

**Giai đoạn 1:** Nuôi chung quần thể trong chai nhựa 1,5 L chứa 1 L nước biển (30 ‰), mật độ thả nuôi là 300 con/L, được nuôi đến giai đoạn thành thực để đánh giá tỷ lệ sống và tăng trưởng.

**Giai đoạn 2:** Khi quần thể *Artemia* ở giai đoạn nuôi chung xuất hiện bắt cặp khoảng 70-80%, bắt ngẫu nhiên 30 cặp của mỗi nghiệm thức (con đực và con cái) và nuôi riêng biệt từng cặp cá thể trong ống Facol 50 mL đến khi *Artemia* chết (con cái chết) để xác định các chỉ tiêu vòng đời và đặc điểm sinh sản.

Hằng ngày, *Artemia* được cho ăn 4 lần (7 giờ, 11 giờ, 14 giờ và 17 giờ). *Artemia* được cho ăn thức ăn *Artemia* (30% đậm) theo bảng công thức của Hoa (1993) có điều chỉnh theo nhu cầu của *Artemia*. Thức ăn *Artemia* được cân khối lượng, trong đó các nghiệm thức bổ sung bột tảo thì lượng TACB được giảm theo tỷ lệ bổ sung tương ứng. Sau đó, thức ăn được hòa vào nước và lọc qua lưới 50 µm tạo thành dung dịch thức ăn cho *Artemia* ăn trong ngày.

Nước nuôi *Artemia* được thay 20-30% mỗi ngày để bù lượng nước mất đi do quá trình siphon hút cạn và thay nước tùy thuộc vào chất lượng nước của bể nuôi.

### 2.3 Thu thập và xử lý số liệu

#### Các chỉ tiêu về môi trường

Nhiệt độ và pH được đo hằng ngày bằng bút đo Hanna, độ mặn được đo hằng ngày bằng khúc xạ kế và giữ ổn định trong từng nghiệm thức.

#### Giai đoạn nuôi chung quần thể

Tỷ lệ sống và tăng trưởng chiều dài của *Artemia* được xác định vào ngày thứ 7 và 14 ở thí nghiệm nuôi chung. Về tỷ lệ sống, *Artemia* từng chai được thu qua vợt có mắt lưới 500 µm, sau đó

số lượng con còn sống được đếm và ghi nhận số liệu.

$$TLS (\%) = N_t / N_0 \times 100$$

Trong đó:  $N_t$  là tổng số *Artemia* đếm được;  $N_0$  là tổng số *Artemia* ban đầu.

Chiều dài *Artemia* được xác định bằng cách bắt ngẫu nhiên 30 con ở mỗi nghiệm thức, sau đó cố định *Artemia* bằng Lugol. Cách đo từ đỉnh đầu của *Artemia* đến điểm cuối của đuôi *Artemia*.

**Giai đoạn nuôi cá thể**

- Thời gian tiền sinh sản: Thời gian từ khi nuôi đến lứa đẻ đầu tiên.
- Thời gian sinh sản: Thời gian từ khi con cái bắt đầu đẻ cho đến lần đẻ cuối cùng.
- Tuổi thọ: Tính từ lúc *Artemia* mới nở đến lúc chết.
- Tổng số phôi/con cái: Tổng số trứng cyst và nauplii được sinh ra bởi một con cái trong vòng đời.
- Tổng số trứng (cysts)/con cái: Tổng số trứng (cysts) trong vòng đời của con cái.
- Tổng số ấu trùng (nauplii)/con cái: Tổng số nauplii trong vòng đời của con cái.
- Số lứa đẻ: Tổng số lần đẻ của con cái trong vòng đời.

- Chu kì sinh sản: Thời gian giữa hai lần sinh sản của con cái.
- Sức sinh sản: Bình quân số phôi/lần đẻ của con cái.
- Số trứng cysts/lứa: Bình quân số trứng (cysts)/ lần đẻ của con cái.
- Số nauplii/lứa: Bình quân số con (nauplii)/ lần đẻ của con cái.

**Phương pháp xử lý số liệu**

Các số liệu được tính giá trị trung bình và độ lệch chuẩn bằng phần mềm Excel. Phân tích ANOVA tìm sự khác biệt giữa các trung bình nghiệm thức bằng phép thử Tukey ở mức ý nghĩa ( $p < 0,05$ ) sử dụng phần mềm SPSS 13.0.

**3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1 Ảnh hưởng của việc bổ sung bột tảo Spirulina lên tỷ lệ sống và sinh trưởng của Artemia**

Nhiệt độ và pH nước (Bảng 1) trong suốt quá trình thí nghiệm không biến động lớn, nhiệt độ nước dao động từ 29,8-30,1 °C. pH nước cũng dao động trong khoảng 8,5-8,7. Do thí nghiệm được thực hiện trong phòng nên việc kiểm soát nhiệt độ và pH nước được thực hiện khá chặt chẽ, kết quả về nhiệt độ và pH của thí nghiệm vẫn nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của *Artemia* (Nguyễn Văn Hòa và ctv., 2007).

**Bảng 1: Nhiệt độ và pH trong suốt quá trình nuôi**

| Nghiệm thức             | Nhiệt độ (°C) |          | pH      |          |
|-------------------------|---------------|----------|---------|----------|
|                         | 7:00 AM       | 14:00 PM | 7:00 AM | 14:00 PM |
| TACB (đối chứng)        | 29,9±0,5      | 29,9±0,2 | 8,6±0,2 | 8,7±0,1  |
| 3% <i>Spirulia</i> TACB | 29,8±0,4      | 30,1±0,2 | 8,5±0,2 | 8,7±0,1  |
| 6% <i>Spirulia</i> TACB | 29,9±0,5      | 29,9±0,5 | 8,5±0,2 | 8,6±0,1  |
| 9% <i>Spirulia</i> TACB | 29,9±0,5      | 29,9±0,5 | 8,5±0,3 | 8,6±0,2  |

Tỷ lệ sống và tăng trưởng của *Artemia* qua hai tuần tuổi được thể hiện trong Bảng 2. Tỷ lệ sống của *Artemia* sau 7 ngày nuôi đạt rất cao dao động trong khoảng 92-96% và khác biệt không có ý nghĩa ( $p > 0,05$ ) giữa các nghiệm thức. Vào ngày

nuôi thứ 14, tỷ lệ sống của *Artemia* có khuynh hướng tăng theo mức bột tảo bổ sung (87,7-92,0%), trong đó nghiệm thức 9% bột tảo đạt cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức đối chứng (85,0%).

**Bảng 2: Tỷ lệ sống (%) và tăng trưởng (mm) của Artemia sau 7 và 14 ngày tuổi (TB ± ĐLC)**

| Nghiệm thức             | Tỷ lệ sống (%)        |                        | Tăng trưởng (mm)      |                       |
|-------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                         | Ngày 7                | Ngày 14                | Ngày 7                | Ngày 14               |
| TACB (đối chứng)        | 90,7±2,1 <sup>a</sup> | 85,0±2,0 <sup>a</sup>  | 4,6±0,5 <sup>a</sup>  | 90,7±2,1 <sup>a</sup> |
| 3% <i>Spirulia</i> TACB | 91,7±2,9 <sup>a</sup> | 87,7±2,5 <sup>ab</sup> | 4,8±0,9 <sup>ab</sup> | 91,7±2,9 <sup>a</sup> |
| 6% <i>Spirulia</i> TACB | 93,0±4,4 <sup>a</sup> | 88,0±2,7 <sup>ab</sup> | 5,3±0,8 <sup>bc</sup> | 93,0±4,4 <sup>a</sup> |
| 9% <i>Spirulia</i> TACB | 96,3±1,5 <sup>b</sup> | 92,0±2,7 <sup>b</sup>  | 5,7±0,8 <sup>c</sup>  | 96,3±1,5 <sup>b</sup> |

Các chữ cái trong cùng một cột khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

Chiều dài trung bình của *Artemia* có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở ngày nuôi thứ 7 và thứ

14 (Bảng 2). Kết quả cho thấy lượng bột tảo bổ sung 3% trong khẩu phần ăn *Artemia* thì tăng trưởng về chiều dài của *Artemia* không khác biệt so

với khẩu phần ăn 100% TACB, nhưng khi bổ sung bột tảo *Spirulina* ở mức 6% và 9% thì chiều dài tăng trưởng của *Artemia* sau 7 ngày và 14 ngày nuôi khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với chiều dài tăng trưởng của *Artemia* cho ăn 100% TACB cùng ngày tuổi, ngoại trừ ở nghiệm thức bổ sung 6% *Spirulina* vào khẩu phần ăn của *Artemia* có chiều dài tăng trưởng sau 14 ngày nuôi khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với nghiệm thức cho ăn 100% TACB. Trong đó, *Artemia* ở nghiệm thức bổ sung 9% bột tảo có sự tăng trưởng nhanh nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức bổ sung 3% bột tảo và nghiệm thức đối chứng nhưng không khác biệt ( $p > 0,05$ ) với nghiệm thức bổ sung 6% bột tảo.

Từ những kết quả về tỷ lệ sống và chiều dài cho thấy bổ sung 9% bột tảo *Spirulina* vào khẩu phần ăn của *Artemia* là thích hợp nhất cho chúng sinh trưởng và phát triển so với không bổ sung và bổ sung bột tảo với các hàm lượng thấp hơn. Điều này có thể giải thích là do nhược điểm thiếu hụt dinh dưỡng của thức ăn chế biến, *Artemia* có thể đã được bột tảo *Spirulina* khắc phục nên hàm lượng dinh dưỡng trong thức ăn cho *Artemia* tăng lên. Theo nhận định của Reeve (1963), tảo đơn bào có kích thước nhỏ hơn 50  $\mu\text{m}$  là thích hợp cho tính ăn lọc của *Artemia*. Liên quan đến vấn đề này, tảo *Spirulina* được sử dụng trong thí nghiệm là dạng bột nghiền có kích thước nhỏ rất phù hợp làm thức

ăn bổ sung trong khẩu phần ăn cho *Artemia*. *Spirulina* chứa rất nhiều dinh dưỡng, theo Marrez et al. (2014), *Spirulina* chứa khoảng 59,8% đạm và 8,13 % lipids và nhiều amino acid, trong khi thức ăn chế biến dành cho *Artemia* chỉ chứa 30% đạm và 9% lipids. Do đó, *Artemia* được cho ăn bằng tảo bột *Spirulina* cũng chứa đạm và lipids cao hơn *Artemia* cho ăn bằng *Tetraselmis seucica*, *Spirulina* tươi và cám (Maldonado-Montiel và Rodríguez-Canché, 2005). Bên cạnh yếu tố dinh dưỡng thì yếu tố môi trường cũng ảnh hưởng không kém đến sự sinh trưởng và phát triển của *Artemia*. Trong giai đoạn nuôi chung này, điều kiện môi trường tương đối ổn định với nhiệt độ trung bình trong khoảng 29-31,5°C nên đã tạo điều kiện thuận lợi về cả mặt dinh dưỡng lẫn môi trường để *Artemia* phát triển tốt và nhanh hơn. Qua các vấn đề trên có thể nhận thấy rằng khi bổ sung một loài tảo có hàm lượng protein cao, giàu acid amin và acid béo như bột tảo *Spirulina* vào thức ăn của chúng với kết quả thu được là tỷ lệ sống và sinh trưởng của *Artemia* đã tăng lên.

### 3.2 Ảnh hưởng của việc bổ sung tảo *Spirulina* lên vòng đời và các chỉ tiêu sinh sản của *Artemia*

Tuổi thọ (thời gian sống) của cả con đực và con cái, thời gian tiền sinh sản và thời gian sinh sản trong vòng đời của *Artemia* cái được thể hiện trong Bảng 3.

**Bảng 3: Các chỉ tiêu về vòng đời và sinh sản của *Artemia***

| Chỉ tiêu                       | TACB (Đối chứng)      | 3% <i>Spirulina</i> _TACB | 6% <i>Spirulina</i> _TACB | 9% <i>Spirulina</i> _TACB |
|--------------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Tuổi thọ <i>Artemia</i> cái    | 40,8±3,2 <sup>a</sup> | 42,6±2,0 <sup>b</sup>     | 43,2±2,4 <sup>b</sup>     | 45,7±0,8 <sup>c</sup>     |
| Tuổi thọ <i>Artemia</i> đực    | 29,3±2,6 <sup>a</sup> | 30,4±2,0 <sup>a</sup>     | 30,5±2,2 <sup>a</sup>     | 33,6±4,1 <sup>b</sup>     |
| Thời gian tiền sinh sản (ngày) | 16,5±1,2 <sup>a</sup> | 16,3±1,5 <sup>a</sup>     | 16,3±1,5 <sup>a</sup>     | 15,9±1,4 <sup>a</sup>     |
| Thời gian sinh sản (ngày)      | 23,5±3,7 <sup>a</sup> | 25,7±3,0 <sup>b</sup>     | 26,2±3,0 <sup>b</sup>     | 28,8±2,7 <sup>c</sup>     |
| Tổng số phôi/con cái           | 848±108 <sup>a</sup>  | 976±105 <sup>b</sup>      | 1000±104 <sup>b</sup>     | 1221±114 <sup>c</sup>     |
| Tổng số cyst/con cái           | 68±68 <sup>a</sup>    | 133±129 <sup>a</sup>      | 154±248 <sup>a</sup>      | 131±77 <sup>a</sup>       |
| Tổng số nauplii/con cái        | 780±131 <sup>a</sup>  | 843±156 <sup>a</sup>      | 846±251 <sup>a</sup>      | 1089±133 <sup>b</sup>     |
| Tỷ lệ % cyst                   | 8,2±8,6 <sup>a</sup>  | 13,5±14,0 <sup>a</sup>    | 15,1±23,2 <sup>a</sup>    | 10,81±6,4 <sup>a</sup>    |
| Tỷ lệ % nauplii                | 91,9±8,3 <sup>a</sup> | 86,5±14,0 <sup>a</sup>    | 84,9±23,2 <sup>a</sup>    | 89,2±6,4 <sup>a</sup>     |
| Số lứa đẻ                      | 8,4±1,3 <sup>a</sup>  | 9,5±1,0 <sup>b</sup>      | 10,0±1,0 <sup>b</sup>     | 11,9±1,3 <sup>c</sup>     |
| Sức sinh sản                   | 102±13 <sup>a</sup>   | 103±11 <sup>a</sup>       | 100±9 <sup>a</sup>        | 103±9 <sup>a</sup>        |
| Chu kì sinh sản (ngày)         | 2,1±0,2 <sup>a</sup>  | 2,1±0,2 <sup>a</sup>      | 2,0±0,1 <sup>a</sup>      | 2,0±0,1 <sup>a</sup>      |
| Số trứng cyst/lứa              | 34±26 <sup>a</sup>    | 46±28 <sup>ab</sup>       | 50±30 <sup>b</sup>        | 65±23 <sup>c</sup>        |
| Số nauplii/lứa                 | 119±22 <sup>b</sup>   | 119±21 <sup>b</sup>       | 103±26 <sup>a</sup>       | 110±13 <sup>ab</sup>      |

Các chữ cái trong cùng một hàng khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

Nhìn chung, *Artemia* ở nghiệm thức bổ sung 9% bột tảo có tuổi thọ của cả con cái (45,7±0,8) và con đực (33,6±4,1) cao nhất và có ý nghĩa thống kê

( $p > 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ). Nghiệm thức có tuổi thọ của cả con đực và con cái thấp nhất ở nghiệm thức đối chứng (lần lượt là 29,3

ngày và 40,8 ngày), nghiệm thức 3% bột tảo (lần lượt là 30,4 ngày và 42,6 ngày) và nghiệm thức 6% bột tảo (lần lượt là 30,5 ngày và 43,2 ngày) khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê. Theo Dương Thị Mỹ Hận và ctv. (2016), con cái *Artemia* cho ăn bằng thức ăn *Artemia* có tuổi thọ dao động 41,6-48,6 ngày, kết quả này tương đương với thí nghiệm hiện tại (tuổi thọ con cái khoảng 41 ngày).

Thời gian tiền sinh sản của con cái tương tự giữa các nghiệm thức thức ăn ( $p>0,05$ ) dao động trong khoảng 15,9-16,5 ngày. Qua đó cho thấy bổ sung bột tảo *Spirulina* với mức từ 3% đến 9% không ảnh hưởng nhiều đến thời gian tiền sinh sản của *Artemia* cái.

Kết quả trong thí nghiệm này cũng khá tương đồng với kết quả của Nguyễn Thị Hồng Vân và ctv. (2011) khi nuôi *Artemia* trong phòng thí nghiệm ở điều kiện bình thường thì thời gian tiền sinh sản trung bình của *Artemia* là 16,2 ngày.

Thời gian sinh sản của *Artemia* cái tăng theo mức tăng tỷ lệ bột tảo *Spirulina* bổ sung vào thức ăn, trong đó bổ sung 9% bột tảo có thời gian tham gia sinh sản dài nhất (28,8 ngày) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức khác ( $p<0,05$ ). Nghiệm thức đối chứng có thời gian tham gia sinh sản ngắn nhất (23,5 ngày) và cũng khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại ( $p<0,05$ ). Hai nghiệm thức bổ sung bột tảo ở mức 3% và 6% có thời gian tham gia sinh sản không khác nhau nhiều ( $p>0,05$ ) dao động từ 25,7-26,2 ngày.

Tỷ lệ bột tảo *Spirulina* bổ sung khác nhau trong thức ăn đã ảnh hưởng tích cực đến khả năng sinh sản của *Artemia*. Các chỉ tiêu sinh sản chỉ ra sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p<0,05$ ) giữa các nghiệm thức bao gồm: tổng số phôi/con cái, số lứa đẻ, số trứng cyst hoặc số nauplii trên lứa đẻ, tỷ lệ % con cái sinh cyst và tỷ lệ % con cái sinh nauplii trên vòng đời con mẹ, trong khi các chỉ tiêu còn lại không cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p>0,05$ ).

Tổng số phôi/con cái có xu hướng tăng dần theo tỷ lệ bổ sung bột tảo (976-1221 phôi/con cái), và cao hơn có ý nghĩa thống kê ( $p<0,05$ ) so với nghiệm thức đối chứng (848 phôi/con cái). Nghiệm thức bổ sung 3% và 6% có tổng số phôi không chênh lệch nhiều ( $p>0,05$ ) và thấp hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức bổ sung 9% bột tảo.

Tương tự, tổng số cyst/con cái và tổng số nauplii/con cái trung bình ở các nghiệm thức bổ sung bột tảo cao hơn nghiệm thức đối chứng, dao động lần lượt là 68-151 phôi cyst

và 780-1089 phôi nauplii. Tuy nhiên, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p>0,05$ ) giữa các nghiệm thức. Ngoài ra, ở tất cả các nghiệm thức thức ăn có tổng số phôi cyst thấp hơn nhiều lần so với tổng số phôi nauplii dẫn đến tỷ lệ phần trăm trứng cyst thấp hơn rất nhiều (8,2-15,1%) so với tỷ lệ % nauplii (84,9-91,9%).

Tỷ lệ đẻ cyst của *Artemia* cũng khá phụ thuộc vào thức ăn, theo Vartak và Joshi (2002), *Artemia* cho ăn bằng tảo (*Chaetoceros* sp.; *Tetraselmis* sp.; *Spirulina* sp.; cám và bột mì) đơn thuần thì số lượng trứng cyst/cái sinh sản trong vòng 15 ngày chỉ trong khoảng 56-109 cysts, trong đó con cái sinh cyst cao nhất là ở nghiệm thức *Artemia* được cho ăn bằng tảo *Spirulina* sp. nhưng đối với *Artemia* cho ăn bằng bột hỗn hợp dành cho trẻ em thì sản lượng trứng cyst cao hơn khá nhiều (156 cysts/con cái trong vòng 15 ngày). Trong thí nghiệm hiện tại, TACB vẫn chưa đủ dinh dưỡng cho con cái có thể sinh sản tối đa số lượng cyst, nhưng khi lượng tảo bổ sung tăng dần từ 0%, 3%, 6% và 9% thì kết quả mong đợi là con cái mang trứng cyst cũng tăng dần lên theo lượng tảo bổ sung, tuy nhiên điều này chỉ đúng ở các nghiệm thức có lượng bột tảo tăng từ 0% đến 6%. Nhưng ở nghiệm thức, *Spirulina* bổ sung vào cao nhất lên đến 9% lại có số lượng và tỷ lệ % trứng cyst thấp nhất so với các nghiệm thức còn lại. Điều này có thể giải thích là do hàm lượng bột tảo cao dẫn đến thức ăn giàu dinh dưỡng đủ để chúng phát triển và duy trì nòi giống bằng phương thức đẻ con mà không sợ thiếu nguồn thức ăn. Mặt khác, nhiệt độ cũng phần nào tác động đến phương thức sinh sản của *Artemia*, tuy thí nghiệm được bố trí ở độ mặn 80‰ là độ mặn thích hợp để *Artemia* đẻ trứng cyst (Nguyễn Văn Hòa, 2002) nhưng nhiệt độ lại là một trong các yếu tố môi trường có ảnh hưởng trực tiếp đến sinh trưởng và sinh sản của *Artemia*. Trong thời gian làm thí nghiệm, nhiệt độ phòng được ghi nhận tương đối cao dao động trong khoảng (29-30°C). Theo nghiên cứu của Nguyễn Ngọc Anh (2000), “Khi nuôi *Artemia* ở phòng thí nghiệm (nhiệt độ ổn định) cũng đã tìm thấy ở nhiệt độ 30°C số lần đẻ con (nauplii) cao gấp chín lần so với nhiệt độ 26°C”.

Số lứa đẻ của con cái ở nghiệm thức bổ sung 9% tảo (11,9±1,3) đạt cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức bổ sung 3% và 6% bột tảo có số lứa đẻ trung bình tương tự nhau (9,5-10,0) và cao hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng (8,4±1,3).

Sức sinh sản trung bình của *Artemia* cái ở 4 nghiệm thức không có sự khác biệt thống kê ( $p>0,05$ ), dao động trong khoảng 100-103 trứng/lứa. Số lứa đẻ của con cái phụ thuộc vào chu kỳ tái thành thực của từng cá thể ở mỗi nghiệm thức, và điều này lại phụ thuộc vào thể trạng của con cái và sự thông qua dinh dưỡng trong thức ăn và các yếu tố môi trường.

Từ những kết quả trên cho thấy khi bổ sung bột tảo *Spirulina* vào thức ăn cho *Artemia* thì sự sinh trưởng và sinh sản của nó đã có những khác biệt rõ rệt theo chiều hướng tốt. Theo Marrez *et al.* (2014), *Spirulina* chứa khoảng 59,8% đạm và 8,13% lipids và nhiều acid béo không no và acid amin. Điều này cũng hợp lý khi xét về mặt dinh dưỡng của tảo *Spirulina*, khi bổ sung bột tảo vào thức ăn chế biến (30% đạm và 9% lipids) sẽ khắc phục được một số nhược điểm của thức ăn chế biến như thiếu hụt các acid béo không no và acid amin... nâng cao chất lượng của thức ăn về mặt dinh dưỡng qua đó làm tăng khả năng sinh trưởng và sinh sản của *Artemia*.

Tóm lại, cả 4 nghiệm thức đều cho các kết quả tương đối cao về tỷ lệ sống, tăng trưởng và sinh sản của *Artemia*, nhưng nghiệm thức bổ sung bột tảo *Spirulina* với tỷ lệ 9% là cho kết quả tốt và cao nhất so với các nghiệm thức còn lại. Tuy nhiên, bổ sung bột tảo *Spirulina* với tỷ lệ 9% xét trên số liệu thu được thì phần trăm đẻ con lại nhiều trong khi phần trăm đẻ trứng cyst lại thấp. Xét về mặt duy trì quần thể thì với tỷ lệ bổ sung 9% rất phù hợp để *Artemia* phát triển quần thể nhanh chóng và vì vậy thích hợp cho việc nuôi sinh khối trên bể hoặc ngoài ao. Tuy nhiên, đối với người nuôi thu trứng thì với giá thành bột tảo cao (360.000đ/40g) khi bổ sung vào thức ăn *Artemia* (27.000đ/kg) ở hàm lượng 9% mà tỷ lệ phần trăm trứng cyst (10,8±6,4) thu được lại thấp hơn so với nghiệm thức bổ sung 6% (15,1±23,2) bột tảo là không có ý nghĩa về mặt kinh tế, do đó chỉ nên bổ sung ở mức 6%.

## 4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

### 4.1 Kết luận

Tỷ lệ sống, tăng trưởng và tuổi thọ của *Artemia* tăng ở các nghiệm thức có bổ sung của hàm lượng bột tảo vào khẩu phần cho ăn *Artemia*.

Bổ sung bột tảo *Spirulina* vào khẩu phần ăn của *Artemia* có ảnh hưởng tích cực lên sinh sản của *Artemia* tổng số phôi/con cái cao (1221±114), số lứa đẻ cao (11,9±1,3) ở nghiệm thức bổ sung 9% bột tảo, ở nghiệm thức cho ăn 100% thức ăn chế biến thì có tổng số phôi/cái (848±108) và số lứa đẻ (8,4±1,3 lần) thấp hơn. Khả năng đẻ con của *Artemia* cũng tăng lên khi bổ sung 9% bột tảo

*Spirulina* vào thức ăn so với các nghiệm thức được bổ sung bột tảo *Spirulina* ở tỷ lệ thấp hơn (3% và 6%).

### 4.2 Đề xuất

Nên nghiên cứu khả năng ứng dụng vào thực tiễn của thức ăn có bổ sung 6% và 9% bột tảo. Chỉ nên bổ sung bột tảo *Spirulina* ở mức 9% cho việc nuôi sinh khối, nuôi thu trứng nên xem xét bổ sung ở mức 6% vừa tiết kiệm được chi phí vừa thu được nhiều trứng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Dương Thị Mỹ Hận, 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 Nông Nghiệp Việt Nam 1(14): 1-9.
- Maldonado-Montiel, T. D. N. J. and Rodríguez-Canché, L. G., 2005. Biomass production and nutritional value of *Artemia* sp. (Anostraca: Artemiidae) in Campeche, México. Rev. Biol. Trop. 53 (3-4): 447-454.
- Marrez, D. A., Naguib, M. M., Sultan Y. Y., Daw, Z. Y. and Higazy, A. M., 2014. Evaluation of chemical composition for *Spirulina platensis* in different culture media. Res. J. of Pharmaceut. Biol. Chem. Sci., 5(4): 1161-1171.
- Nguyễn Thị Hồng Vân, 2014. Ảnh hưởng của nhiệt độ lên thành phần acid béo của *Artemia franciscana* dòng gốc SFB và dòng Vĩnh Châu, Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ, chuyên đề Thủy Sản 1: 252-258.
- Nguyễn Thị Hồng Vân, Dương Thị Mỹ Hận, 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). Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Thủy sản lần 4, Trường Đại học Cần Thơ, 126-136.
- Hoa, N.V., 1993. Effect of environment conditions on the quantitative feed requirements of the Brine shrimp *A. franciscana* (Kellogg). Master Thesis. Ghent University.
- Nguyễn Văn Hòa, Nguyễn Thị Hồng Vân, Nguyễn Thị Ngọc Anh, Phạm Thị Tuyết Ngân, Huỳnh Văn Tới, Trần Hữu Lễ, 2007. *Artemia* – Nghiên cứu và ứng dụng trong nuôi trồng thủy sản, nhà xuất bản Nông Nghiệp: 134 trang.
- Reeve, M. R., 1963. The filter-feeding of *Artemia*. I. In pure culture of plant cells. J. Exp. Biol. 40, 195-205.
- Rothuis, I.A., 1986. Report of the activities on the culture of *Artemia salina* and *Macrobrachium rosenbergii* in Can Tho and Vinh Chau in Southern Vietnam. Dutch Committee for Science and Technology (KWT) and Institute of Agricultural Engineering, Wageningen, Netherlands, pp 80.

- Sorgeloos, P., Baeza-Mesa, M., Bosuyt, E., Bruggeman, E., Dobbelier, J., Versichelle, D., Lavina, E., Bernardino, A., 1980. Culture of Artemia on rice bran: The conversion of a waste-product into highly nutritive animal protein. *Aquaculture* 21(4): 393-396.
- Sorgeloos, P., Dhert, P. and Candreva, P., 2001. Use of the brine shrimp, *Artemia* spp., in marine fish larviculture. *Aquaculture* 200(1-2): 147-159.
- Van der Zanden, J.J.G., 1987. Second report on the activities on the culture of *Artemia salina* and *Macrobrachium rosenbergii* in Can Tho and Vinh Chau in Southern Vietnam, IMAG, 81p.
- Van der Zanden, J.J.G., 1988. Third report on the activities on the culture of *Artemia salina* and *Macrobrachium rosenbergii* in Can Tho and Vinh Chau in Southern Vietnam, IMAG, 108p.
- Vartak, V. R. and Joshi, V. P., 2002. Effect of different feeds and water salinities on the cyst production of brine shrimp, *Artemia* sp. *Journal of the Indian Fisheries Association* 29: 37-47.