



## SO SÁNH NĂNG SUẤT VÀ HIỆU QUẢ TÀI CHÍNH CỦA HAI MÔ HÌNH NUÔI THU TRỨNG VÀ SINH KHỐI *Artemia* Ở ĐỘ MẶN THẤP

Nguyễn Văn Hòa<sup>1\*</sup>, Trần Nguyễn Hải Nam<sup>2</sup> và Nguyễn Tiến Dũng<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup>Khoa Phát triển Nông thôn, Trường Đại học Cần Thơ

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Văn Hòa (email: nvhoa@ctu.edu.vn)

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 18/10/2022

Ngày nhận bài sửa: 05/12/2022

Ngày duyệt đăng: 15/12/2022

### Title:

Comparison on production and economic efficiency of biomass and cyst farming models at low salinity

### Từ khóa:

*Artemia*, hiệu quả kinh tế, năng suất sinh khối, năng suất thu trứng

### Keywords:

*Artemia*, biomass, cyst yield, economic efficiency

### ABSTRACT

Two *Artemia* culture systems were conducted simultaneously in 2,000 m<sup>2</sup> ponds (2 ponds for each system). The stocking densities were 200 nauplii/L for biomass culture systems and 100 nauplii/L for cyst culture system. The results showed a similarity in culture conditions for both systems. The highest population density recorded in the biomass system was 366 nauplii/L, and in the cyst system was 237 nauplii/L. In the biomass culture system, the yield was 3.04 ton biomass and 14.6 kg cysts/ha/crop; in the cyst culture system, the yield was 71.5 kg cysts and 520.1 kg biomass/ha/crop. The total cost for the biomass production system was 45,0±9,1 million VND/ha/crop, and the average profit was 74.5±21.5 million VND/ha/crop, 1.6 times higher than that of the cyst production system (45.8± 25.0 million VND/ha/crop).

### TÓM TẮT

Hai mô hình nuôi *Artemia* được tiến hành đồng thời trên các ao nuôi diện tích 2.000 m<sup>2</sup> (2 ao cho mỗi mô hình). Mật độ thả lần lượt là 200 con/L đối với mô hình nuôi sinh khối và 100 con/L đối với mô hình thu trứng. Kết quả cho thấy về yếu tố môi trường nuôi tương tự nhau ở hai mô hình. Mật độ quần thể cao nhất ở mô hình sinh khối là 366 con/L và mô hình thu trứng là 237con/L. Năng suất, mô hình sinh khối thu được 3,04 tấn sinh khối và 14,6 kg trứng/ha/vụ; và mô hình thu trứng thì năng suất 71,5 kg trứng và 520,1 kg sinh khối/ha/vụ. Tổng chi phí cho mô hình nuôi sinh khối là 45,0±9,1 triệu đồng/ha/vụ và lợi nhuận trung bình thu được 74,5±21,5 triệu đồng/ha/vụ cao hơn 1,6 lần so với mô hình thu trứng (45,8± 25,0 triệu đồng/ha/vụ).

## 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, nhất là tôm cá nước lợ vì chúng là loại thức ăn tươi sống, có giá trị dinh dưỡng cao và có kích thước phù hợp (Sorgeloos, 1980; Léger et al., 1986) Năm 1984, Trường Đại học Cần Thơ đã tiến hành thí nghiệm

nuôi *Artemia* thu trứng bào xác ở vùng ven biển thị xã Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng và thành phố Bạc Liêu, tỉnh Bạc Liêu. Qua hơn 30 năm, nơi này đã trở thành hai vùng trọng điểm sản xuất trứng bào xác *Artemia* có chất lượng cao cho thị trường trong nước và thế giới (Brands et al., 1995; Hòa và ctv., 2007) và hàng năm vùng nuôi này có thể cung cấp 50 tấn trứng (tươi) nguyên liệu (Hòa & Vân, 2018).

*Artemia* có sinh cảnh sống đặc trưng là vùng nước mặn, chỉ được nuôi vào mùa khô (từ tháng 11 âm lịch đến tháng 5 âm lịch năm sau), có độ mặn cao như trên ruộng muối. Do đó, việc mở rộng vùng nuôi rất hạn chế. Ngoài trứng bào xác, nhu cầu về *Artemia* sinh khối cũng ngày càng tăng vì nhiều kích cỡ khác nhau, phù hợp cho nhiều cỡ miệng của các loài thủy sản. Theo Hòa và ctv. (2007), có hơn 85% loài thủy sản được ương nuôi sử dụng *Artemia* làm thức ăn trong giai đoạn 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 xanh, cá chêm, cá kèo, lươn đồng và một số loài cá nước ngọt khác (Vân và ctv., 2010; Anh, 2011). Vì vậy, nhu cầu sử dụng sinh khối *Artemia* trong các trại giống nội địa cũng tăng. Bên cạnh đó, biến đổi khí hậu ngày càng khắc nghiệt và thực tế những năm gần đây mùa khô bị rút ngắn (mùa mưa bắt đầu sớm và kết thúc muộn), thời tiết biến đổi khá gay gắt (quá nóng hoặc quá lạnh), mưa trái mùa xảy ra thường xuyên đã làm ảnh hưởng rất nhiều đến năng suất nuôi *Artemia*; song nhu cầu về trứng bào xác cũng như sinh khối *Artemia* là rất lớn. Riêng ở nước ta, nhu cầu hàng năm lên đến hàng trăm tấn trứng bào xác và hàng ngàn tấn sinh khối cho nuôi thủy sản khiến cho sản lượng sản xuất không đáp ứng đủ (Hòa & Vân, 2018). Vì thế, việc nghiên cứu kéo dài thời gian nuôi *Artemia*, đặc biệt là nuôi ở độ mặn thấp với hai mô hình nuôi thu trứng và sinh khối rất cần thiết để gia tăng sản lượng, nâng cao năng suất, hiệu quả kinh tế đồng thời đa dạng hóa mô hình nuôi nhằm thích ứng với điều kiện thời tiết biến đổi. Đồng thời, kết quả thử nghiệm này có thể đưa ra các khuyến cáo cho hộ nuôi trong vùng lựa chọn mô hình nuôi phù hợp với tình hình thị trường và điều kiện của nông hộ.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Bố trí thí nghiệm

Hai mô hình nuôi thu trứng và nuôi sinh khối được bố trí trên ruộng muối ở thị xã Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng từ tháng 2 đến tháng 4 năm 2021. Mỗi mô hình gồm 2 ao, mỗi ao có diện tích 2.000 m<sup>2</sup> và thời gian nuôi là 6 tuần. Hệ thống ao bón phân gây nuôi tảo làm thức ăn cho *Artemia* được sử dụng chung cho cả hai hệ thống.

#### 2.1.1. Cài tạo ao nuôi

Ao nuôi được sên vét bùn đáy, bước đầu diệt cá tôm tạp bằng dây thuốc cá với lượng 2-3 mg/L; sau đó lấy nước vào ao qua túi lọc vải mịn, đảm bảo độ sâu ban đầu là 5 cm trên mặt trắng (đáy ao). Khi độ mặn trong ao thấp hơn 80 ‰ thì Copepoda còn hiện diện; Copepoda trong ao được diệt bằng dây thuốc

cá kết với Saponin với liều lượng 5 kg thuốc cá/1.000 m<sup>2</sup> và Saponin 1 kg/1.000 m<sup>2</sup>. Sau 24 giờ, kiểm tra lại nếu không còn copepoda thì tiến hành thả giống.

#### 2.1.2. Thả giống

Hai mô hình nuôi được bố trí cùng một thời gian. Mô hình nuôi sinh khối: thả mật độ 200 con/L (Khánh, 2021) và mô hình nuôi thu trứng thả mật độ 100 con/L (Hiên, 2021). Giống *Artemia* trong thí nghiệm được thả ở độ mặn 60‰, độ mặn ao nuôi cho năng suất tốt nhất (Trang, 2020; Ma, 2020).

#### 2.1.3. Quản lý độ mặn

Các độ mặn trong nghiệm thức được ghi nhận vào thời điểm thả giống, sau đó ao nuôi được quản lý theo quy trình có độ mặn gia tăng tự nhiên trên ruộng muối (độ mặn thay đổi theo thời gian nuôi) của Hòa & Vân (2018).

#### 2.1.4. Cho ăn

Ao nuôi được cấp thức ăn qua việc cấp nước xanh (nước tảo) từ ao bón phân và bổ sung thức ăn tự sản xuất dành cho *Artemia* (Hận và ctv., 2017) từ tuần thứ 2 trở đi với lượng 3-6 kg/ha.

#### 2.1.5. Quản lý ao nuôi

Từ ngày nuôi thứ 3, nước từ ao bón phân được cấp vào ao nuôi định kỳ 2 ngày/lần (2-3 cm/lần). Ao nuôi được bữa trực 1-2 lần/ngày (sáng và chiều).

## 2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

Các yếu tố môi trường được theo dõi như nhiệt độ được đo hàng ngày vào lúc 7 giờ và 14 giờ bằng nhiệt kế. pH đo bằng pH điện tử 2 lần/ngày vào lúc 7 giờ và 14 giờ. Độ mặn (‰) đo bằng khúc xạ kế 1 lần/ngày vào lúc 7 giờ. Độ trong (cm) đo bằng đĩa Secchi 1 lần/ngày vào lúc 14 giờ. Độ kiềm, TAN, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (mg/L) được đo hàng tuần bằng test Sera, Đức.

#### 2.2.1. Các chỉ tiêu về sinh học *Artemia*

Chiều dài của *Artemia* được xác định vào ngày 7 và 14, mỗi ao thu 30 con ngẫu nhiên, sau đó đo từ đỉnh đầu của *Artemia* đến điểm chạc đuôi dưới kính lúp có trục vi thị kính. Mật độ quần thể *Artemia* được thu mẫu 1 lần/tuần bằng vợt lưới thu động vật phiêu sinh với kích thước mắt lưới 200 μm t, khung lưới thu mẫu hình vuông với kích thước (50 × 50 cm), mẫu quần thể được thu tại 5 điểm trong ao thí nghiệm (bốn góc và một điểm giữa ao) và cố định bằng formol 4%.

Sức sinh sản của *Artemia* được thu 1 lần/tuần và được thu khi *Artemia* bắt đầu tham gia sinh sản (khoảng 14 ngày tuổi). Số lượng mẫu thu 30 con cái/ao, buồng trứng của *Artemia* được giải phẫu

dưới kính hiển vi soi nổi để đếm số lượng trứng và phân trong mỗi buồng trứng.

Năng suất sinh khối: sinh khối được thu tủa mỗi 3 ngày/lần với khối lượng 90 kg/ha (kể từ ngày nuôi thứ 14) theo phương pháp của Anh (2009) bằng cách dùng lưới có kích thước  $2a = 1 \text{ mm}$  kéo thu con trưởng thành.

### 2.2.2. Các chỉ tiêu về hiệu quả sản xuất

Tổng chi phí sản xuất = Chi phí cố định + Chi phí biến đổi.

Chi phí cố định gồm các khoản: máy bơm, vợt, rào chắn sồng....

Chi phí biến đổi gồm các khoản: phân bón, hóa chất, nhiên liệu, nhân công, thức ăn, giống *Artemia*, và các khoản chi phí khác.

Tổng thu nhập = Tổng sản lượng  $\times$  đơn giá

Lợi nhuận = Tổng thu nhập - Tổng chi phí

Tỷ suất lợi nhuận = Tổng lợi nhuận/Tổng chi phí.

## 2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu về các yếu tố môi trường, tăng trưởng của *Artemia*, quần thể, năng suất và hiệu quả kinh tế của hai mô hình nuôi được nhập và xử lý bằng phần mềm Excel (số trung bình, độ lệch chuẩn).

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Các yếu tố môi trường ở hai mô hình

Theo Hòa và ctv. (2007), Hòa & Vân (2018), nhiệt độ là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng và sinh sản của *Artemia* là 22 - 35°C. Nhiệt độ ở hai mô hình nuôi dao động từ 26,8 đến 27,2°C (sáng) và từ khoảng 37,2-37,7°C (chiều). Nhiệt độ chênh lệch giữa sáng và chiều khá cao (khoảng 10°C). Theo Anh và Hòa (2004) thì nhiệt độ có ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng và phát triển của *Artemia*, nhiệt độ thấp *Artemia* sẽ sinh trưởng chậm, nhiệt độ cao làm giảm khả năng sinh sản của quần thể *Artemia*.

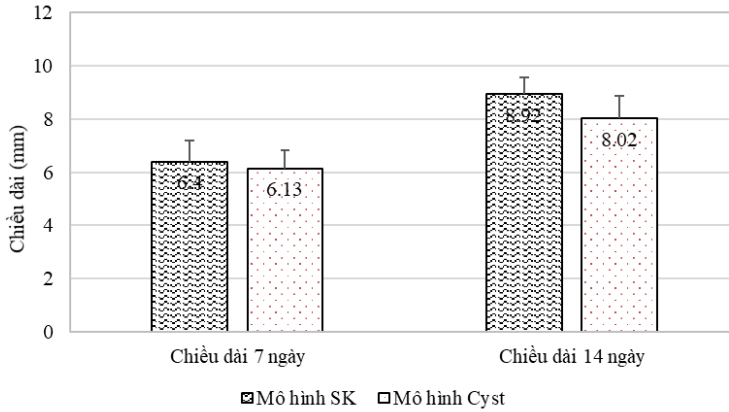
pH đo được trong quá trình nuôi gần như không biến động lớn, pH ở các nghiệm thức dao động từ 7,1 đến 7,2 (sáng) và từ 7,2 đến 7,3 (chiều). Theo Hòa và ctv. (2007), dòng *Artemia franciscana* phát triển tốt ở pH từ 7 đến 9. Vì vậy, pH trong thí nghiệm thích hợp cho sự sinh trưởng của *Artemia*. Độ mặn trung bình không có biến động nhiều ở cả 2 mô hình nuôi. Ở tuần đầu tiên, độ mặn dao động từ 62 đến 71‰ và tăng dần cho đến khi kết thúc thí nghiệm thì độ mặn dao động từ 88 đến 91,5‰. Theo Vân và Tới (2017), sự biến động của độ mặn từ 10 đến 80‰ không ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ sống và tăng trưởng của *Artemia*.

Độ mặn trong ao nuôi cao giúp kìm hãm sự phát triển của copepoda (địch hại) và giúp trứng nổi lên, dễ thu hoạch trong quá trình nuôi. Dựa trên kết quả nghiên cứu của Trang (2020) và Ma (2020) thì nuôi *Atermia* ở độ mặn 60-90‰ được cho là thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của *Artemia*, đồng thời cho tỷ lệ trứng cao. Do đó, sự biến động của độ mặn ở thí nghiệm này nằm trong khoảng thích hợp cho tỷ lệ sống và tăng trưởng của *Artemia*.

Trong thời gian thí nghiệm, hàm lượng TAN trung bình của hai mô hình dao động từ 0,01 đến 0,05 ppm và  $\text{NO}_2^-$  dao động 0,89 - 0,93 mg/L. Hàm lượng TAN và  $\text{NO}_2^-$  luôn xuất hiện trong môi trường nước nuôi thủy sản (ao, bể,...). Hàm lượng TAN cho phép ở mức 2-3 ppm và  $\text{NO}_2^-$  nhỏ hơn 1 mg/L. Như vậy, các chỉ tiêu môi trường vẫn nằm trong ngưỡng thích hợp cho sự phát triển của *Artemia*.

### 3.2. Tăng trưởng của *Artemia*

Chiều dài *Artemia* sau 7 và 14 ngày nuôi ở hai mô hình lần lượt dao động từ 6,40 đến 8,92 mm và 6,13-8,02 mm (Hình 1). Kết quả này khá tương đồng với kết quả của Hòa và Trinh (2016) khi nuôi *Artemia* ở độ mặn 60‰, nhiệt độ 26-34°C, sau 7 ngày, chiều dài đạt từ 4,95 đến 6,45 mm và sau 12 ngày nuôi từ 7,32 đến 9,17 mm; và kết quả của Vân và Tới (2017) khi nuôi *Artemia* ở độ mặn thấp (50‰) thì chiều dài sau 7 và 14 ngày lần lượt là  $5,91 \pm 1,12 \text{ mm}$  và  $9,00 \pm 0,92 \text{ mm}$ .



**Hình 1. Biến động chiều dài Artemia của hai mô hình**

(ghi chú: SK: sinh khối)

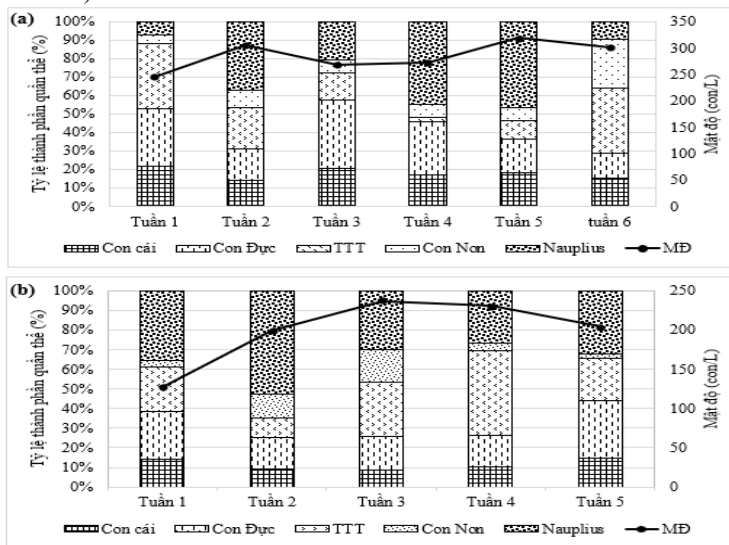
**3.3. Quản lý quần thể và năng suất ao nuôi Artemia**

**3.3.1. Mật độ và thành phần quần thể**

*Mật độ quần thể*

Mật độ trung bình quần thể Artemia trong ao nuôi sinh khối dao động trong khoảng từ 250 đến 319 con/L (Hình 2a). Mật độ trung bình quần thể Artemia tăng lên ở tuần thứ 2, sau đó giảm xuống và tương đối ổn định ở các tuần tiếp theo. Sự biến động này có thể là do kết quả của quá trình thu tia sinh khối (3 ngày/lần, bắt đầu từ tuần thứ 3). Trong khi đó, mật độ quần thể của Artemia ở mô hình thu trứng dao động từ khoảng 125 con/L ở tuần 1 đến 237 con/L ở tuần thứ 3 (Hình 2b). Khác với mô hình nuôi

sinh khối, mô hình nuôi thu trứng không thu tia mà duy trì mật độ quần thể Artemia nhằm mục đích thu trứng. Do đó, mật độ Artemia trong mô hình nuôi thu trứng tăng dần ở tuần thứ 2 và 3, sau đó giảm dần ở tuần thứ 4 và 5. Với Artemia, nếu mật độ quần thể tăng lên cùng với sự gia tăng kích thước, bên cạnh con cái trưởng thành có kích thước lớn thường có buồng trứng to sẽ làm tăng năng suất sinh khối hoặc cyst. Tuy nhiên, nếu mật độ Artemia tăng lên quá cao sẽ gây ra sự cạnh tranh thức ăn, oxy, không gian sống, ... đặc biệt khi kết hợp với điều kiện nhiệt độ cao (>35 °C) kéo dài sẽ dẫn đến quần thể bị chết và ảnh hưởng đến mật độ quần thể trong ao nuôi (Anh & Hòa, 2004).



**Hình 2. Thành phần quần thể và mật độ Artemia trong ao nuôi sinh khối (a; n=7975) và ao nuôi thu trứng (b; n=5231)**

(Trong đó: TTT là con tiền trưởng thành; MĐ là mật độ)

### Thành phần quần thể

Thành phần quần thể của *Artemia* bao gồm con trưởng thành (TT), con đực và con cái, con tiền trưởng thành (TTT), con non (J), và ấu trùng (Nauplius). Thành phần quần thể của *Artemia* của thí nghiệm được trình bày ở Hình 2.

Trong mô hình nuôi sinh khối: ở tuần đầu tiên, con trưởng thành phát triển chiếm trên 50% và tiền trưởng thành chiếm trên 35% (Hình 2a). Đến tuần thứ 2 con cái và con đực tham gia sinh sản lúc này Nauplius chiếm trên 40%. Qua các tuần, con trưởng thành vẫn luôn chiếm tỷ lệ cao và có sự bổ sung nauplius cho quần thể mật độ dao động 311-366 con/L cao nhất ở tuần thứ 5. Hình 2a cho thấy tuần đầu tiên tỷ lệ con TT mô hình sinh khối chiếm cao nhất là 52,8±4,1%. Đối với thành phần con cái ở mô hình sinh khối duy trì qua các tuần từ 13,9 đến 21,9% cho thấy được tỷ lệ bắt cặp tham gia sinh sản của mô hình thu sinh khối cho năng suất ở mức tương đối tốt. Thành phần con non qua các tuần <20% có thể do cạnh tranh về thức ăn tại thời điểm mật độ khá cao và cạnh tranh môi trường sống, riêng mô hình sinh khối cao nhất vào tuần 6 là 26,7%. Bên cạnh đó, thành phần Nauplius ở mô hình sinh khối có sự khác biệt rõ rệt qua các tuần. Từ tuần 2 đến tuần 5, mật độ con Nauplius thấp nhất là 7,5%; tuần 1 chiếm cao nhất là 46,7%; tuần 5 có thể do khác về mật độ thả ban đầu và thành phần con TT tuần đầu chưa tham gia sinh sản nên có khác biệt lớn. Kết quả trên qua các tuần nuôi cũng cho thấy: thành phần *Artemia* chủ yếu ở ao nuôi sinh khối là TTT và con nauplius chiếm trên 50% giúp bổ sung cá thể trưởng thành tham gia vào quá trình sinh sản.

Ở mô hình nuôi thu trứng: Thành phần nauplius và tiền trưởng thành (TTT) ở 2 tuần đầu tiên chiếm trên 60%. Thành phần con trưởng thành chiếm cao nhất 38,5±2,0%, trong đó thành phần con cái chiếm tỷ lệ thấp 9,0-14,8% cho thấy tỷ lệ bắt cặp tham gia sinh sản cũng như về năng suất tương đối thấp. Thành phần con TTT cao nhất ở tuần 4 là 43,4% và thấp nhất ở tuần cuối (21,7%), mật độ này không quá cao tuy nhiên vẫn duy trì ở mức trên 20% bổ sung cá thể trưởng thành liên tục cho năng suất thu hoạch trứng bắt đầu cải thiện. Thành phần nauplius qua các tuần luôn lớn hơn 25%, cao nhất tuần thứ 2 chiếm 52,5% ở mật độ 198,5 con/L.

Mặt khác, theo Baert et al. (2002) thì thành phần quần thể *Artemia* trong ao chỉ mang tính ước lượng do nó phụ thuộc vào nhiều yếu tố (ví dụ như đặc điểm phân bố của *Artemia*). Tuy nhiên, việc thu mẫu quần thể *Artemia* cũng phần nào phản ánh được khuynh hướng biến động của mật độ và thành phần

quần thể *Artemia* để có thể dự đoán và điều chỉnh quần thể nhằm đạt được năng suất tốt (tùy theo mục đích thu sinh khối hay thu cyst).

### 3.3.2. Sức sinh sản và phương thức sinh sản

**Mô hình nuôi sinh khối:** Sức sinh sản cyst trung bình dao động từ 76 đến 104 phôi/con cái cao nhất ở là 104±39 phôi/con cái và thấp nhất là 70±25 phôi/con cái (Hình 3a). Sức sinh sản nauplius cao nhất là 40±25 phôi/con cái ở tuần 6 và rất thấp ở tuần 2, 3, và 4. Trong mô hình nuôi sinh khối, ở tuần 2 và 3, tỷ lệ đẻ con rất thấp <20% sau đó tăng nhanh ở các tuần tiếp theo từ 8% lên 50% ở tuần 6. Theo Browne et al. (1984), quần thể *Artemia* có 2 phương thức sinh sản là đẻ con (nauplii) và đẻ trứng (cyst) tùy thuộc vào nhiều yếu tố như: di truyền, thức ăn, các điều kiện môi trường, ... Bên cạnh đó, việc thu tủa sinh khối có thể làm ảnh hưởng đến phương thức sinh sản của quần thể *Artemia* do việc thu tủa làm mật độ cá thể trưởng thành giảm xuống, và để duy trì quần thể thì *Artemia* cái có khuynh hướng đẻ con để tái tạo quần đàn (Hoa et al., 2005). Mô hình nuôi sinh khối ở thí nghiệm này cũng áp dụng thu tủa sinh khối do đó có thể giải thích lý do tỷ lệ đẻ con cao về cuối thí nghiệm là do ảnh hưởng của việc thu tủa.

**Mô hình thu trứng:** Ngược lại với mô hình thu sinh khối thì ở mô hình thu trứng không áp dụng việc thu tủa do đó sức sinh sản cyst, sức sinh sản nauplii, tỷ lệ đẻ con không có biến động lớn và dao động lần lượt là 72-78 phôi/con cái, 16-20 phôi/con cái và 15-21% (Hình 3b).

### 3.3.2. Năng suất

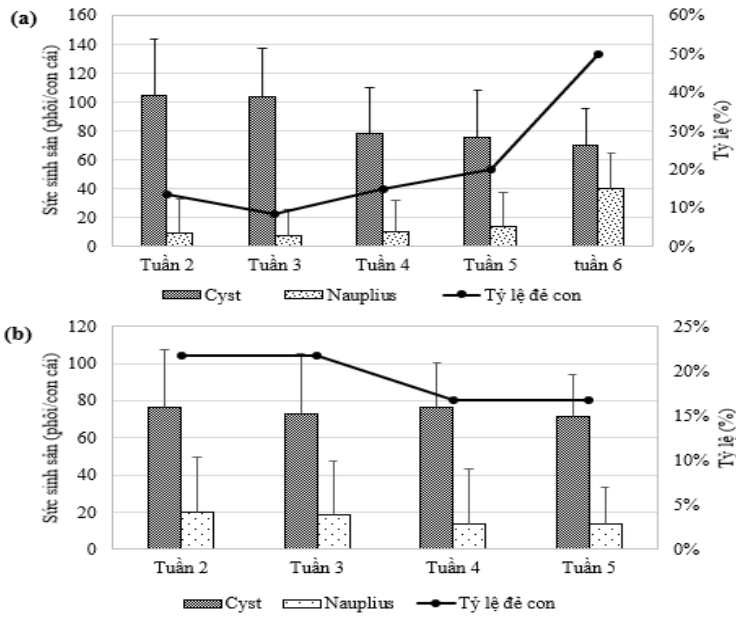
**Mô hình nuôi sinh khối:** Năng suất sinh khối trung bình từ 187,5 đến 488,75 kg/ha/6 tuần (Hình 4a). Năng suất sinh khối đạt 375 kg/ha ở tuần thứ 2, giảm dần từ tuần 2 đến tuần 4, sau đó tăng lên và đạt cao nhất ở tuần thứ 5. Sự biến động năng suất sinh khối tương tự với sự biến động phương thức sinh sản (Hình 3a). Mà phương thức sinh sản của *Artemia* phụ thuộc lớn vào việc thu tủa sinh khối (mục 3.3.2). Điều đó cho thấy rằng khi nuôi *Artemia* ở độ mặn thấp (60‰) nếu quản lý tốt việc thu tủa thì có thể điều chỉnh được phương thức sinh sản từ đó có thể điều chỉnh được thành phần quần thể nhằm đạt năng suất cao nhất (cyst hoặc sinh khối).

Bên cạnh sinh khối thì ao nuôi sinh khối ở độ mặn thấp còn thu được trứng cyst như là sản phẩm phụ của mô hình (dao động 0-7,3 kg/ha/6 tuần), góp phần nâng cao lợi nhuận của mô hình.

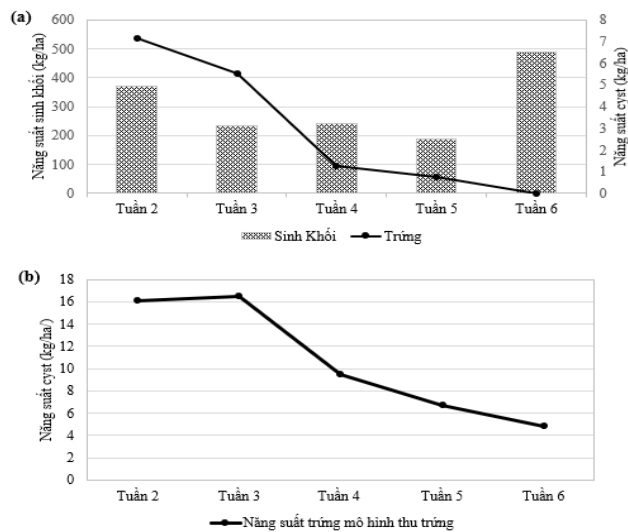
**Mô hình nuôi thu trứng:** Năng suất trứng trung bình cao nhất ở tuần 3 là 16,5 kg/ha (Hình 4b). Tuy nhiên, qua các tuần tiếp theo thì năng suất trứng

giảm mặc dù tỷ lệ đẻ con thấp nhưng có thể do mật độ con cái thấp (<20%) nên năng suất thu trứng không hiệu quả. Bên cạnh đó, mô hình nuôi thu

trứng cũng thu được sản phẩm phụ đó là sinh khối với năng suất là 520,1 kg/ha/vụ.



**Hình 3. Số lượng trung bình phôi cysts và phôi nauplius (phôi/con cái/lần), tỷ lệ đẻ con của mô hình nuôi sinh khối (a; n=455) và mô hình thu trứng (b; n=599).**



**Hình 4. Biến động năng suất sinh khối và cyst ở mô hình nuôi sinh khối (a) và năng suất cyst ở mô hình thu trứng (b)**

Tổng năng suất thu hoạch của hai mô hình được thể hiện ở Bảng 1. Theo đó, năng suất sinh khối ở mô hình nuôi sinh khối là  $3.037,6 \pm 265,2$  kg/ha/vụ cao hơn so với năng suất sinh khối ở mô hình nuôi

thu trứng ( $520,1 \pm 11,5$  kg/ha/vụ). Ngược lại thì năng suất cyst ở mô hình nuôi thu trứng ( $71,5 \pm 8,5$  kg/ha/vụ) cao hơn so với năng suất cyst ở mô hình nuôi sinh khối ( $14,6 \pm 8,1$  kg/ha/vụ).

### 3.4. Hiệu quả kinh tế

Kết quả Bảng 2 cho thấy tổng chi phí đầu tư (CPĐT) mô hình nuôi sinh khối là 45,0±9,1 triệu đồng cao hơn so với mô hình nuôi thu trứng (36,7±8,2 triệu đồng) do tốn chi phí tu sửa ao cao hơn (Bảng 2). Thu nhập của mô hình nuôi sinh khối 119,5±13,3 triệu đồng cao hơn mô hình nuôi thu trứng 82,5±1,9 triệu đồng. Về lợi nhuận, mô hình nuôi sinh khối (74,5±21,5 triệu đồng/ha/vụ) cho lợi

nhuận cao hơn mô hình nuôi thu trứng (45,8±25,0 triệu đồng/ha/vụ).

Tỷ suất lợi nhuận là chỉ tiêu kinh tế quan trọng đánh giá kết quả của mô hình nuôi, tỷ suất lợi nhuận ở mô hình nuôi sinh khối là 1,65 tức là 1 đồng chi phí bỏ ra được 1,61 đồng lợi nhuận; và lợi nhuận ao nuôi sinh khối cao (1,61), cao hơn so với lợi nhuận ở mô hình thu trứng (1,25).

**Bảng 1. Tổng năng suất thu hoạch trứng và sinh khối của hai mô hình nuôi**

Diễn giải	Đơn vị	Tổng năng suất sinh khối	Tổng năng suất trứng
Mô hình sinh khối	kg/ha/vụ	3.037,6±265,2	14,6±8,1
Mô hình thu trứng	kg/ha/vụ	520,1±11,50	71,5±8,5

**Bảng 2. So sánh Hiệu quả kinh tế của 2 mô hình nuôi *Artemia* (triệu đồng/ha/vụ\*) sinh khối và thu cyst**

Diễn giải	Sinh khối	Thu cyst
<i>Chi phí cố định (CPCĐ)</i>		
Công trình tu sửa ao	3,5	1,5
Tổng CPCĐ	3,5	1,5
<i>Chi phí biến đổi (CPBD)</i>		
Trứng giống	2,5	2,7
Phân bón (Phân gà + Urea + DAP)	6,0	5,0
Thức ăn <i>Artemia</i>	6,0	4,0
Hóa chất	2,0	1,5
Nhiên liệu	8,0	7,0
Nhân công lao động	15,0	14,0
Khác	2,0	1,0
Tổng CPBD	26,4	26,2
Tổng chi phí	45,0±9,1	36,7±8,2
Tổng thu nhập**	119,5±13,3	82,5±11,9
Lợi nhuận	74,5±21,5	45,8±25,0
Tỷ suất lợi nhuận (lần)	1,65	1,25

\*Một vụ nuôi được tính trong 6 tháng.

\*\* Giá trung bình của trứng bào xác và sinh khối ở thời điểm thí nghiệm lần lượt là 900.000 và 35.000 đồng/kg.

Tóm lại, kết quả thí nghiệm cho thấy khi nuôi *Artemia* ở độ mặn thấp (60‰) thì nuôi *Artemia* sinh khối có hiệu quả hơn so với nuôi thu trứng và quản lý việc thu tủa sinh khối có vai trò quan trọng trong việc quản lý quần thể *Artemia* nhằm đạt được kết quả tốt nhất. Tuy nhiên, kết quả này có thể giúp người nuôi *Artemia* lựa chọn mô hình nuôi phù hợp với tình hình biến đổi khí hậu ngày càng hết sức phức tạp. Ví dụ khi thời tiết không thích hợp cho việc nuôi thu trứng (chưa đủ độ mặn hay độ mặn thấp) thì người nuôi có thể chuyển sang nuôi sinh khối. Bên cạnh đó, đến cuối vụ nuôi khi độ mặn giảm (đầu mùa mưa), người nuôi *Artemia* có thể kéo dài thời gian nuôi bằng cách chuyển qua nuôi thu sinh khối nhằm mang lại hiệu quả tối ưu cho mô hình nuôi.

## 4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

### 4.1. Kết luận

Khi nuôi *Artemia* ở độ mặn thấp (60‰), năng suất và hiệu quả tài chính ở mô hình sinh khối cao hơn so với mô hình thu trứng. Khi nuôi *Artemia* ở độ mặn thấp (60‰), quản lý tốt việc thu tủa là quan trọng nhằm đạt hiệu quả nuôi tốt nhất.

### 4.2. Đề xuất

Trong điều kiện khí hậu thay đổi đột ngột, nhiệt độ không được ổn định và độ mặn thấp như ngày nay, người nuôi có thể chọn cách nuôi thu sinh khối ở thay vì nuôi thu trứng và có thể kéo dài được thời gian nuôi trong lúc khí hậu biến đổi đột ngột, đảm bảo được năng suất thu hoạch, lợi nhuận kinh tế cao.

Việc nghiên cứu thêm phương thức thu tủa tối ưu cho mô hình nuôi sinh khối là cần thiết; đồng thời tìm hiểu thêm ảnh hưởng của các yếu tố khác đến

phương thức sinh sản của *Artemia* do hiện nay các yếu tố tác động lên phương thức sinh sản của *Artemia* vẫn chưa rõ.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Anh, N. T. N., & Hòa, N. V. (2004). Ảnh hưởng của các phương thức thu hoạch đến năng suất sinh khối *Artemia* ở ruộng muối. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 1, 256-267.
- Anh, N. T. N. (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*, 19(b), 168-178.
- Baert, P., Anh N. T. N., Burch A., & Sorgeloos P. (2002). The use of *Artemia* biomass sampling to predict cyst yields in culture ponds. *Hydrobiologia*, 477, 149-153. <https://doi.org/10.1023/A:1021025402584>
- Brands, J. T., Quynh, V. D., Bosteels T., & Baert P. (1995). *The potential of Artemia biomass in the salinas of Southern Vietnam and its valorisation in aquaculture*. Final scientific report, DG XII STD3 contract ERBTS3CT 91006.
- Browne, R. A., Sallee, S. E., Grosch, D. S., Segreti, W. O., & Purser, S. M., (1984). Partitioning genetic and environmental components of reproduction and lifespan in *Artemia*. *Ecology*, 65(3), 949-960. <https://doi.org/10.2307/1938067>
- Hiền, N.D. (2021). *Ảnh hưởng của kích cỡ thả giống lên sự phát triển quần thể và năng suất trứng bảo xác Artemia nuôi trong ao đất ở độ mặn thấp*. Luận văn tốt nghiệp Đại học ngành Nuôi trồng Thủy sản, Đại học Cần Thơ
- Hận, D. T. M., Anh, N. T. N., & Hòa, N. V. (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*, 76(3), 94-100.
- Hòa, N. V., & Trinh, P. N. H. (2016). Ảnh hưởng của thời gian gây sốc oxy, nhiệt độ và độ mặn đến sinh sản của *Artemia* (*Artemia franciscana*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 42, 118-126. <https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2016.021>
- Hòa, N. V., & Vân, N. T. H. (2018). *Nguyên lý nuôi Artemia trên ruộng muối*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp TP. Hồ Chí Minh.
- Hòa, N. V., Quỳnh, V. Đ., & Quang, N. K. (1994). *Kỹ thuật nuôi Artemia trên ruộng muối*. Chương trình EC-IP.
- Hòa, N. V., Vân, N. T. H., Anh, N. T. N., Ngân, P. T. T., Tới, H. T., & Lê, T. H. (2007). *Artemia - Nghiên cứu và ứng dụng trong nuôi trồng thủy sản*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp TP. Hồ Chí Minh.
- Khánh, T. T. K. (2021). *Ảnh hưởng của mật độ thả ban đầu lên sự phát triển quần thể và năng suất sinh khối Artemia nuôi trong ao đất ở độ mặn thấp*. Luận văn tốt nghiệp Đại học ngành Nuôi trồng Thủy sản, Đại học Cần Thơ
- Léger P. H., Bengtson D. A, Simpson K. L., & Sorgeloos P. (1986). The use and nutritional value of *Artemia* as food source. In H. Barnes & M. Barnes (Eds), *Oceanography and Marine Biology. An Annual Review Vol.24*. (pp. 521-623). Aberdeen University Press, Aberdeen.
- Ma, L. T. L. (2020). *Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn thấp lên sự phát triển quần thể và năng suất trứng bảo xác Artemia nuôi trong ao đất*. Luận văn tốt nghiệp Đại học ngành Nuôi trồng Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.
- Sorgeloos, P. (1980). The use of brine shrimp *Artemia* in Aquaculture. In P. Sorgeloos, D. A. Bengtson, W. Declair, E. Jaspers (Eds), *Artemia Research and its Applications, Vol.3, Proceeding of the Second International Symposium on the brine shrimp Artemia* (pp. 25-46). Universal Press, Wetteren, Belgium.
- Trang, T. T. (2020). *Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn lên sự phát triển quần thể và năng suất sinh khối Artemia nuôi trong ao đất*. Luận văn tốt nghiệp Đại học ngành Nuôi trồng Thủy sản, Đại học Cần Thơ.
- Vân, N. T. H., & Tới, H. T. (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. <https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2017.155>
- Vân, N. T. H., Hòa, N. V., Nam, T. N. H., & Lê, T. H. (2010). Khả năng sử dụng các loại sinh khối *Artemia* trong ương nuôi một số loài cá nước ngọt. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 15a, 241-252.