



HIỆU QUẢ CỦA CÁM GẠO Ủ MEN VÀ THỨC ĂN TÔM SÚ TRONG AO NUÔI ARTEMIA THÂM CANH

Trần Hữu Lễ và Nguyễn Văn Hòa¹

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 11/10/2012

Ngày chấp nhận: 22/03/2013

Title:

Fermented rice-bran and shrimp feed as supplementary food for *Artemia* intensive culture in earthen pond

Từ khóa:

Artemia, cám gạo, thức ăn tôm

Keywords:

Artemia, rice-bran, shrimp feed

ABSTRACT

Artemia experiment was carried out in earthen pond (500 m²) in Vinh Chau Station of Can Tho University at Soc Trang province, Viet Nam. Experiment was conducted with 3 different food items Treatment I (control): (Algae + chicken manure); Treatment II (Algae + chicken manure + rice bran) and Treatment III (Algae + chicken manure + shrimp feed). *Artemia* inoculum was stocked at density of 100 ind/L. After 6 weeks of the experiment, results indicated that growth and population densities through out the culture of all treatments were no statistically significant difference ($p > 0.05$). Fecundity of *Artemia* in treatment III was highest (53 ± 18 embryo/female), treatment I (43 ± 10 embryo/female) and treatment II was lowest (42 ± 9 embryo/female). Cysts productivity obtained in treatment III was highest (157.22 ± 15.02 kg/ha/crop) and significant differences compared to the others ($p < 0.05$). ROI was highest in treatment III (3.1 ± 0.4 times) significant difference compared to the treatment I (1.4 ± 0.2 times). The results showed that shrimp feed was more economic efficiency obtained higher than fermented rice bran feed supplement and traditional cultured.

TÓM TẮT

Thí nghiệm được bố trí trong ao đất tại trại thực nghiệm Vĩnh Châu-Sóc Trăng có diện tích 500 m²/ao với mật độ *Artemia* 100 con/L. Thức ăn sử dụng ở 3 nghiệm thức là: NT1-đối chứng (Tảo + phân gà), NT2 (Tảo + phân gà + cám gạo) và NT3 (Tảo + phân gà + thức ăn tôm). Sau 6 tuần thí nghiệm, Tăng trưởng và mật độ quần thể của tất cả các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Sức sinh sản của *Artemia* ở NT3 cao nhất (53 ± 18 phôi/con cái), kế đến NT1 (43 ± 10 phôi/con cái) và thấp nhất là NT2 (42 ± 9 phôi/con cái). Năng suất trứng bào xác thu được ở NT3 cao nhất ($157,22 \pm 15,02$ kg/ha/vụ) và khác biệt có ý nghĩa so với 2 nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$). Tỷ suất lợi nhuận cao nhất là NT3 ($3,1 \pm 0,4$ lần) khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng ($1,4 \pm 0,2$ lần). Kết quả cho thấy, bổ sung thức ăn tôm số 0 đạt năng suất và hiệu quả kinh tế cao hơn so với bổ sung cám gạo ủ men hoặc nuôi truyền thống.

1 GIỚI THIỆU

Artemia là loại thức ăn có giá trị dinh dưỡng cao (Wache and Laufer, 1997) đóng vai trò rất quan trọng trong ngành nuôi trồng thủy sản, và ấu trùng *Artemia* là loại thức ăn được sử dụng rộng rãi nhất trong các loại thức ăn tươi sống dùng trong ương nuôi ấu trùng tôm cá (Stappen, 1996).

Từ thập niên 30 của thế kỷ trước, người ta đã bắt đầu phát hiện và nghiên cứu đối tượng này. Đến những năm 1980, nhiều quốc gia bắt đầu phát triển việc thả nuôi *Artemia* như Indonesia, Philippine, Việt Nam, Ecuador, Brazil (Sorgeloos *et al.*, 1986) nhưng đều không gặt hái được thành công ngoại trừ ở Việt Nam (Nguyễn Văn Hòa và *ctv.*, 2007).

Sự thành công ở Việt Nam trong việc tìm ra mô hình nuôi *Artemia* thu trứng bào xác trên ruộng muối vào năm 1988 cùng với giá trứng bào xác *Artemia* cao và ổn định so với làm muối, đã kích thích nông dân trong vùng mau chóng tiếp thu, học hỏi kỹ thuật nuôi. Hiện nay, *Artemia* đã trở thành một nghề nuôi thật thụ, lấn át nghề làm muối ở vùng ven biển. Diện tích nuôi cao nhất là năm 2001 đã lên tới hơn 1.000 ha (bao gồm cả vùng ruộng muối Bạc Liêu giáp ranh) và từ năm 2005 trở lại đây, diện tích nuôi của huyện Vĩnh Châu biến động từ 300-500 ha với năng suất bình quân đạt 45-85 kg/ha (Nguyễn Văn Hòa và *ctv.*, 2007).

Thêm vào đó, quy trình nuôi hiện tại không thay đổi sau nhiều năm trong khi môi trường nuôi ngày càng ô nhiễm cùng với việc biến đổi khí hậu theo thời gian (thời tiết bất thường, mùa khô ngắn...) và chủ quan của người nuôi đã làm năng suất nuôi *Artemia* giảm đáng kể trong những năm gần đây, năng suất bình quân có năm chỉ đạt 40-50 kg/ha so với 80-100 kg/ha vào những năm đầu thập niên 90. Trong đó, thức ăn cho *Artemia* đóng vai trò rất quan trọng ảnh hưởng đến tăng trưởng, sức sinh sản và năng suất trứng bào xác của *Artemia*. Tuy nhiên, hiện nay, thức ăn cho *Artemia* chưa được quan tâm nhiều, người nuôi chủ yếu sử dụng tảo trong ao bón phân và phân gà làm thức ăn

trực tiếp trong ao nuôi *Artemia*, dẫn đến việc quản lý ao nuôi trong một thời gian dài thường gặp không ít khó khăn. Vì vậy, thực trạng của nghề nuôi *Artemia* thu trứng bào xác để tìm ra loại thức ăn bổ sung cho *Artemia* có hiệu quả và phù hợp với điều kiện thực tế là rất cần thiết.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Nguồn giống *Artemia* và phương pháp bố trí thí nghiệm

Trứng *Artemia* Vĩnh Châu được ấp nở ở độ mặn 30‰, mật độ ấp 3 g/L, sục khí liên tục và có lắp đặt hệ thống 2 bóng đèn Neon chiếu sáng. Thí nghiệm được bố trí trong 9 ao đất (500 m²/ao), mật độ 100 con/L, độ mặn 80‰, độ sâu 10 - 50 cm. Các nghiệm thức (NT) được bố trí là: Nuôi *Artemia* cấp nước tảo và sử dụng phân gà (NT1 - đối chứng); Nuôi *Artemia* cấp nước tảo, sử dụng phân gà và có bổ sung thức ăn cám gạo ủ men (NT2); Nuôi *Artemia* cấp nước tảo, sử dụng phân gà và có bổ sung thức ăn tôm sú số 0 (NT3). Ao bón phân gây màu là ao đất (1500 m²/ao), sử dụng phân gà (30 - 50 kg/100 m³/lần) kết hợp với phân vô cơ 3Ure: 1DAP (2-3 g/m³) để gây màu, định kỳ bón phân 1-2 lần /tuần để kích thích tảo phát triển. Cấp nước tảo cho ao nuôi *Artemia* 2 ngày/lần (2 cm/lần); Men bánh mì được dùng để ủ cám gạo 24 giờ trước khi làm thức ăn cho *Artemia* với liều lượng (0,2 g men/kg cám). Thức ăn cám gạo ủ men (1 kg/500m²/ngày) và thức ăn tôm sú 0 ($\geq 42\%$ đạm) (0,2 - 0,3 kg/500m²/ngày) được cho ăn 1 lần/ngày vào buổi chiều mát và cho ăn từ lúc *Artemia* bắt đầu bắt cặp. Ao nuôi *Artemia* được bừa trực 2 lần/ngày (7 giờ và 14 giờ) nhằm tránh rong đáy phát triển và làm xáo trộn nền đáy, giúp *Artemia* tiếp cận nguồn thức ăn lắng tụ dưới nền đáy được dễ dàng (mùn bã hữu cơ, tảo lắng...). Quan sát tình trạng sức khỏe của *Artemia* 2 lần/ngày (7 giờ và 17 giờ).

2.2 Theo dõi các chỉ tiêu môi trường

Các yếu tố môi trường thủy lý và thủy hóa được kiểm tra theo thời gian và phương pháp như trong bảng 1.

Bảng 1: Các chỉ tiêu môi trường theo dõi trong quá trình thí nghiệm

Chỉ tiêu	Dụng cụ sử dụng	Thời gian thu trong ngày
Nhiệt độ (°C)	Máy đo nhiệt độ, pH	7h và 14h
Độ trong (cm)	Đĩa Secchi	14 h
Độ sâu (cm)	Thước đo	7h
Độ mặn (ppt)	Khúc xạ kế	7h
pH	Máy đo pH	7h và 14h
Oxy hòa tan (mg/L)	Máy đo oxy	7h và 14h

2.3 Theo dõi các chỉ tiêu sinh học

Mật độ quần thể: Thu mẫu 1 tuần/lần, dùng lưới thu động vật phù sinh (mắt lưới 200 micron), kích thước (50 x 50 cm), dưới đáy lưới thu mẫu được nối với một chai nhựa có thể tích 250 ml để thu gom lượng mẫu thu trong vợt.

Cách thu mẫu: Thu mẫu tại 5 điểm trong ao thí nghiệm (bốn góc và một điểm giữa ao). Tất cả 5 lọ mẫu thu được tại 5 điểm trên cùng 1 ao được trộn chung vào 1 xô nhựa, sau đó lấy ra 1 mẫu thể tích 250 ml và dùng kính lúp đếm số lượng *Artemia*.

Mật độ (con/L) = Số lượng cá thể *Artemia* / Thể tích nước trong vợt thu mẫu

Tăng trưởng của *Artemia*: Từ ngày đầu tiên (lúc mới thả giống) đến ngày thứ 10 (*Artemia* trưởng thành), mỗi ao lấy mẫu 30 con, 1 lần/ngày. Dụng cụ đo chiều dài thân *Artemia* là thước kẻ tròn, dụng cụ này có thể đo được vật có kích thước 0,01 – 100 mm. Đo từ đỉnh đầu đến cuối đuôi của *Artemia*.

Sức sinh sản của *Artemia*: 1 lần/tuần, thu mẫu khi *Artemia* bắt đầu tham gia sinh sản (Khoảng 15 ngày tuổi). Số lượng mẫu thu 30 con cái /ao, mô buồng trứng và dùng kính lúp để đếm số lượng phôi trong mỗi buồng trứng.

Năng suất trứng bào xác *Artemia* thu được: Trứng bào xác *Artemia* của từng ao thí nghiệm sẽ được tách lọc tạp chất và cân trọng lượng riêng biệt cho mỗi ao để so sánh về năng suất của mỗi nghiệm thức.

Hạch toán kinh tế: Lợi nhuận = Tổng thu - Tổng chi

Trong đó: Tổng thu = Năng suất trứng bào xác *Artemia* (tươi) x Đơn giá

Tổng chi = Tổng chi phí trong quá trình thí nghiệm theo từng nghiệm thức khác nhau bao gồm: Công nhân, máy bơm nước, nhiên liệu, sên vét ao và kênh cấp, Giống *Artemia*, phân gà, phân vô cơ, điện, dụng cụ sản xuất, cám gạo, men bánh mì, thức ăn tôm sú...

2.4 Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý với bảng tính Excel để lấy giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, sai số chuẩn... và chương trình STATISTICA, phép thử TUKEY để so sánh độ sai biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ở mức $p < 0,05$.

3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1 Các yếu tố môi trường

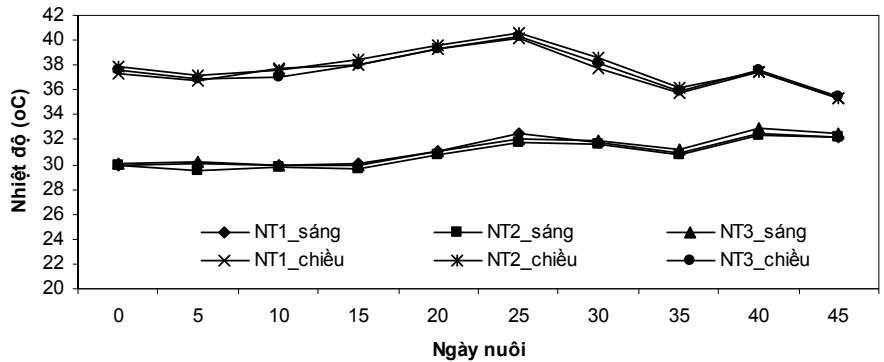
Nhiệt độ

Trong quá trình thí nghiệm nhiệt độ ở các nghiệm thức không chênh lệch nhiều, nhiệt độ trong các ao nuôi buổi chiều cao hơn nhiệt độ buổi sáng từ 5,8 - 11°C, nhiệt độ trung bình dao động khoảng 29,5 - 32,9 °C vào buổi sáng và 35,4 - 40,6 °C vào buổi chiều (Hình 1). Nhiệt độ quá thấp < 20°C *Artemia* sẽ sinh trưởng chậm hoặc chết rải rác và ngược lại nhiệt độ quá cao >36°C gây ra hiện tượng chết rải rác, giảm khả năng sinh sản và quần thể phục hồi rất chậm (Nguyễn Thị Ngọc Anh và Nguyễn Văn Hòa, 2004). Tuy nhiên, *Artemia* có thể sống trong 1 tuần ở 40°C (Vos and Tansutapanit, 1979) được trích dẫn bởi Persoon and Sorgerloos (1980). Theo Nguyễn Văn Hòa và ctv. (2005) *Artemia* nuôi trên ruộng muối Vĩnh Châu có thể tồn tại ở nhiệt độ 38 – 42 °C. Do đó, nhiệt độ trong thí nghiệm này không ảnh hưởng đến khả năng sinh sản và tỷ lệ sống của *Artemia*.

Độ sâu

Độ sâu ở các nghiệm thức tăng dần theo thời gian thí nghiệm do cấp nước tảo từ ao bón phân vào ao nuôi *Artemia* và mưa nhiều từ ngày thứ 35 đến ngày 45 trong quá trình thí nghiệm, trung bình độ sâu ban đầu ở các ao nuôi từ 14 - 15 cm, sau 45 ngày mực nước ở các ao là 39,1 - 43,4 cm (Hình 2). Nguyễn Văn Hòa và

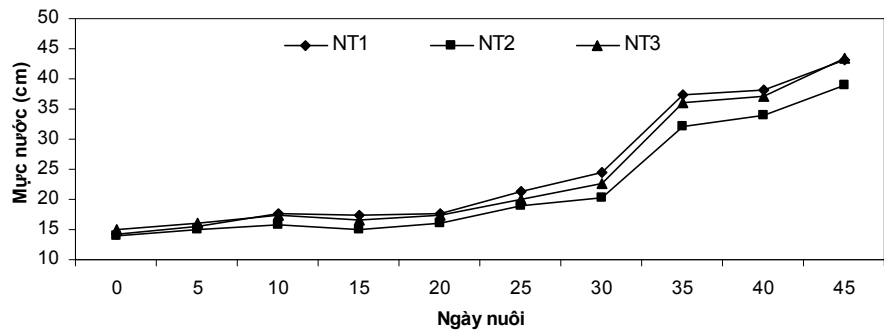
Hình 1: Biến động nhiệt độ buổi sáng (7h) và buổi chiều (14h) giữa các nghiệm thức trong quá trình thí nghiệm (oC)



ctv (2007) cho rằng độ sâu thích hợp trong ao nuôi *Artemia* ít nhất từ 20 - 25 cm và nước sâu góp phần làm ổn định nhiệt độ và hạn chế sự phát triển của vẩn tảo đáy (lab-lab). Như vậy,

độ sâu trong thí nghiệm này nằm trong khoảng giới hạn tốt cho sinh trưởng và phát triển bình thường của *Artemia*.

Hình 2: Biến động độ sâu trong quá trình thí nghiệm (cm)

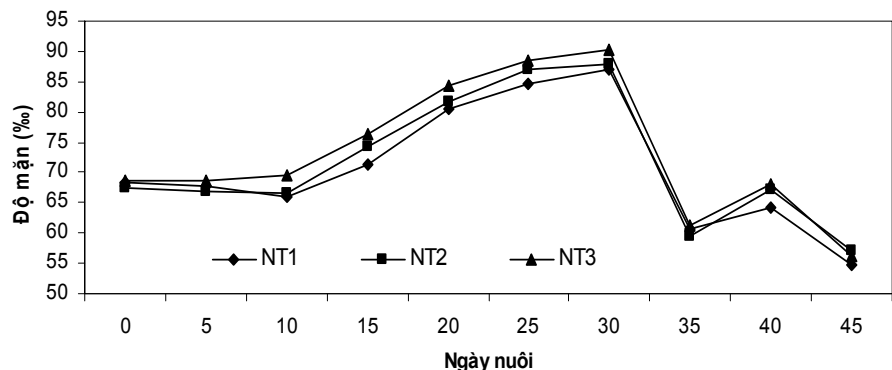


Độ mặn

Độ mặn trong ao nuôi cao có tác dụng kìm hãm sự phát triển của địch hại copepod và giúp thu hoạch trứng bào xác *Artemia* được dễ dàng vì độ mặn càng cao trứng nổi trên mặt nước càng tốt. Qua hình 3 cho thấy, độ mặn ở các nghiệm thức khác biệt không đáng kể, trung bình độ mặn dao động từ 54,6 - 90,3‰. Từ

ngày 35 - 45 độ mặn trong ao nuôi *Artemia* thấp do mưa nhiều. *Artemia* phát triển tốt trong điều kiện độ mặn 80 - 130‰ nhưng vẫn có thể tồn tại khi độ mặn thấp (< 60‰) nếu không có địch hại tấn công (tôm, cá, copepoda...) và thức ăn đầy đủ (Nguyễn Văn Hòa và ctv., 2007). Như vậy, độ mặn trong thí nghiệm có ảnh hưởng đến sinh sản và tỷ lệ sống của *Artemia* do xuất hiện nhiều Copepoda.

Hình 3: Biến động độ mặn trong quá trình thí nghiệm (‰)

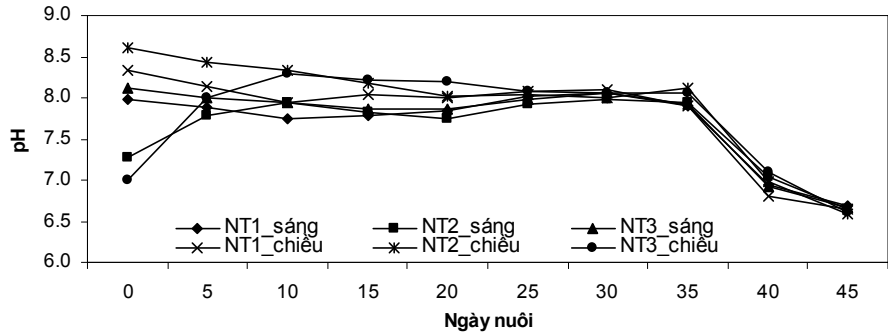


pH

pH ảnh hưởng đến sinh trưởng, tỷ lệ sống, sinh sản và dinh dưỡng của thủy sinh vật, theo Boyd (1990) pH thích hợp cho các loài thủy sản vật là 6,5 - 9. pH trong các nghiệm thức thí nghiệm không có sự khác biệt đáng kể, pH buổi chiều không thay đổi nhiều so với buổi sáng,

trung bình pH dao động trong khoảng từ 6,59 đến 8,6. Trong 35 ngày đầu thí nghiệm, pH trong các ao nuôi *Artemia* tương đối ổn định tốt, từ ngày 35 - 45, pH giảm dần do mưa nhiều (Hình 4), pH được đo trong thí nghiệm này là hoàn toàn phù hợp cho sự sống và phát triển bình thường của *Artemia*.

Hình 4: Biến động pH buổi sáng (7h) và buổi chiều (14h) trong quá trình TN

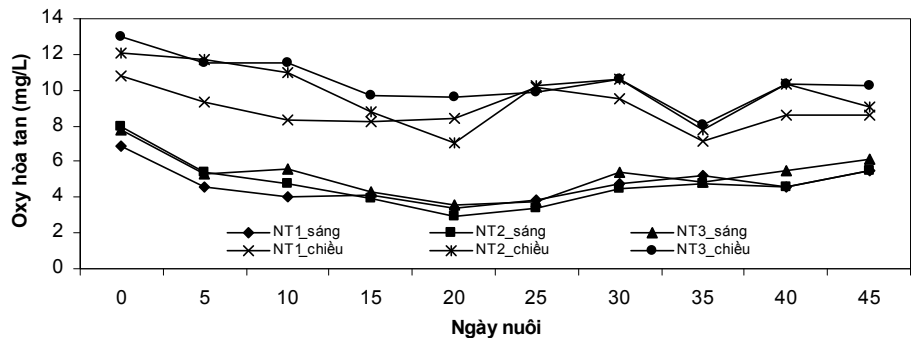


Oxy hòa tan

Oxy trong ao nuôi *Artemia* có vai trò tham gia vào quá trình hô hấp của thủy sinh vật, oxy hóa các hợp chất vô cơ - hữu cơ trong nước và nền đáy ao, oxy trong nước lý tưởng cho các loài thủy sản nói chung là trên 5 mg/L (Boyd, 1990), *Artemia* có khả năng chịu đựng oxy hòa tan thấp dưới 1 mg/L (Persoon and Sorgeloos,

1980). Hàm lượng oxy hòa tan ở các nghiệm thức vào buổi chiều rất cao và cao hơn buổi sáng khoảng 6 mg/L, nguyên nhân là do sự quang hợp của tảo, trung bình dao động từ 2,93 - 8 mg/L (7h) và 7,03 - 13 mg/L (14h) đều nằm trong giới hạn cho phép, tuy nhiên sự chênh lệch giữa các nghiệm thức không nhiều (Hình 5).

Hình 5: Biến động hàm lượng oxy buổi sáng (7h) và buổi chiều (14h) trong quá trình thí nghiệm (mg/L)

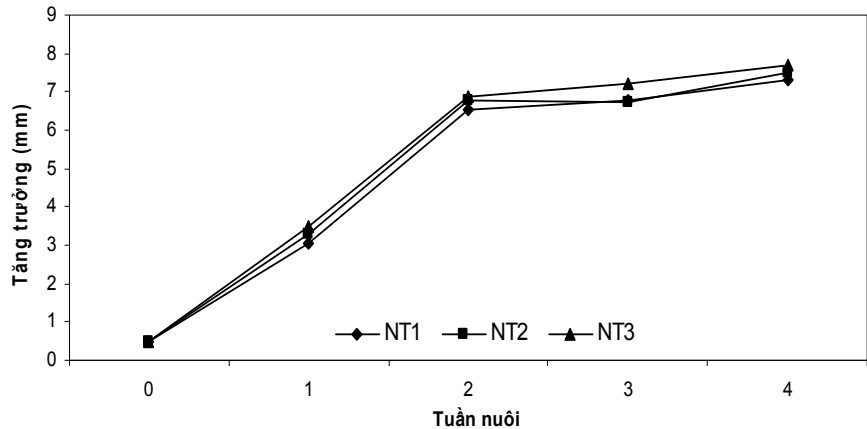


3.2 Tăng trưởng của *Artemia*

Qua hình 6 cho thấy, chiều dài của *Artemia* giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Trong 2 tuần nuôi đầu tiên *Artemia* tăng trưởng rất nhanh, từ tuần thứ 2 - 4 *Artemia* bắt đầu tăng trưởng chậm lại, sau 4 tuần *Artemia* đạt tăng trưởng tối đa $7,31 \pm 0,7$ mm (NT1), $7,51 \pm 0,12$ mm (NT2), $7,69 \pm 0,29$ mm (NT3) và không phân biệt được với thể hệ thứ hai. Sau 1 tuần, tăng trưởng chiều dài

của *Artemia* ($2,64 - 3,98$ mm) trong thí nghiệm này thấp hơn tăng trưởng của *Artemia* cho ăn tảo đơn *Chaetoceros* ($4,37 - 6,03$ mm) (Nguyễn Văn Hòa và ctv., 2005). Sau 3 tuần, tăng trưởng chiều dài của *Artemia* ($6,75 - 7,2$ mm) trong thí nghiệm này cũng thấp hơn so với kết quả tăng trưởng của *Artemia* cho ăn thức ăn khác nhau ($7,3 - 8,2$ mm) trong thí nghiệm của Ronald (2010). Theo Anh et al. (2009) *Artemia* được cho ăn tảo+phân heo+đậu nành đạt tăng trưởng cao nhất $9,7 \pm 0,5$ mm.

Hình 6: Chiều dài (mm) của *Artemia* theo thời gian

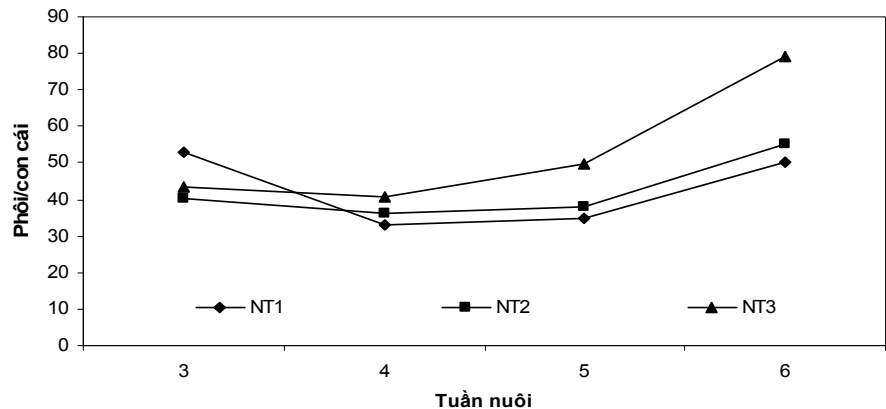


3.3 Sức sinh sản của *Artemia*

Artemia bắt đầu sinh sản ở tuần thứ 3, sức sinh sản của *Artemia* tăng dần theo thời gian, từ tuần 3 đến tuần 6 sức sinh sản giữa 3 nghiệm thức đều khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$), sức sinh sản ở nghiệm thức bổ sung cám gạo ủ men thấp nhất (42 ± 9 phôi/con cái), kể đến nghiệm thức đối chứng (43 ± 10 phôi/con cái), nghiệm thức sử dụng thức ăn

tôm số 0 đạt sức sinh sản cao nhất (53 ± 18 phôi/con cái) (Hình 7). Như vậy, có thể kết luận rằng nuôi *Artemia* bằng cách bổ sung thức ăn tôm số 0 cho kết quả tốt dù không có sai biệt thống kê và khả năng ứng dụng cao. Kết quả sức sinh sản trong thí nghiệm này thấp hơn sức sinh sản của *Artemia* được cho ăn bằng tảo tạt (66 ± 16 phôi/con cái) và tảo thuần *Chaetoceros* sp. (120 ± 48 phôi/con cái) (Nguyễn Văn Hòa, 2005).

Hình 7: Sức sinh sản (phôi/con cái) của *Artemia* theo thời gian

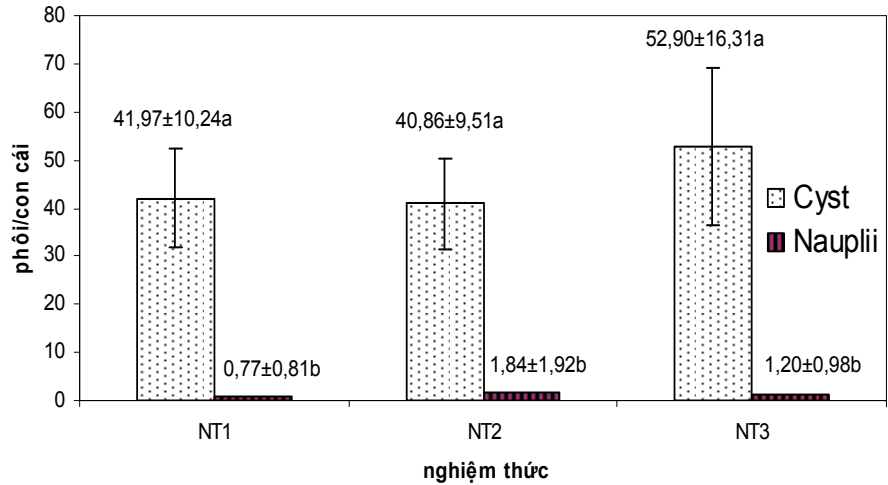


Số lượng phôi cyst trong buồng trứng *Artemia* cái khác biệt có ý nghĩa thống kê so với số lượng phôi nauplii trong cùng một nghiệm thức (Hình 8), phôi cysts trung bình của *Artemia* được cho ăn thức ăn tôm số 0 đạt cao nhất ($52,90 \pm 16,31$ phôi cysts/con cái). Trong cùng thời gian nuôi 6 tuần, số lượng phôi cysts trung bình của *Artemia* khi cho ăn bằng cám gạo ủ men là ($40,86 \pm 9,51$ phôi cysts/con cái) thấp hơn số lượng phôi cysts trung bình ($52,31$ phôi cysts/con cái) khi cho *Artemia* ăn kết hợp

cám gạo và bột mì (Ronald, 2010).

Số lượng phôi nauplii trong thí nghiệm này rất thấp từ 0,77 - 1,84 phôi nauplii/con cái (Hình 8), thấp hơn kết quả thí nghiệm của Anh *et al.* (2009) khi cho *Artemia* ăn các thức ăn bổ sung như tảo + phân heo, tảo + phân heo + cám gạo, tảo + phân heo + đậu nành thì số lượng nauplii trong buồng trứng con cái (25 - 70 phôi nauplii/con cái) cao hơn có ý nghĩa thống kê so với chỉ sử dụng 1 loại thức ăn là tảo (20 - 35 phôi nauplii/con cái).

Hình 8: Số lượng trung bình phôi cysts và phôi nauplii cho mỗi con cái giữa các NT



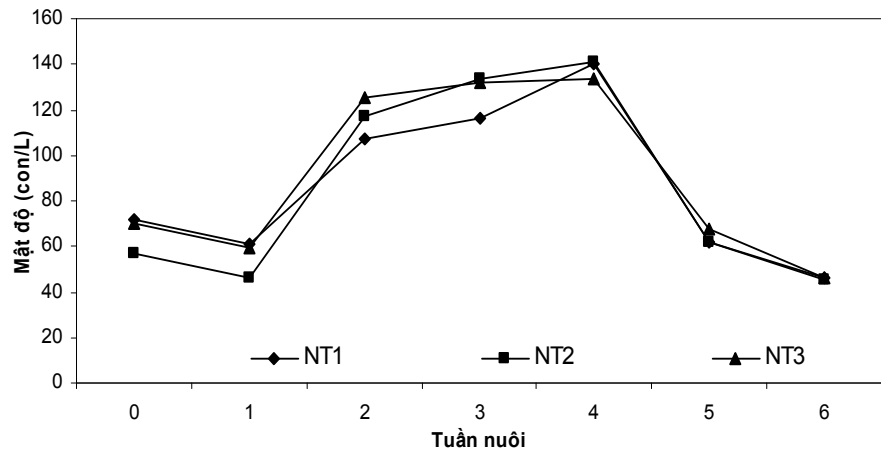
3.4 Mật độ quần thể *Artemia*

Mật độ quần thể *Artemia* tăng dần và giảm đột ngột vào tuần 5 và tuần 6 (Hình 9), nguyên nhân do thí nghiệm ngoài trời nên các yếu tố môi trường và thời tiết thay đổi (mưa nhiều kéo dài từ tuần 5 sang tuần 6) dẫn đến pH, độ mặn giảm đột ngột ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ sống của *Artemia*. Mật độ quần thể *Artemia* khác biệt

không có ý nghĩa thống kê giữa các thí nghiệm thức ($p > 0,05$).

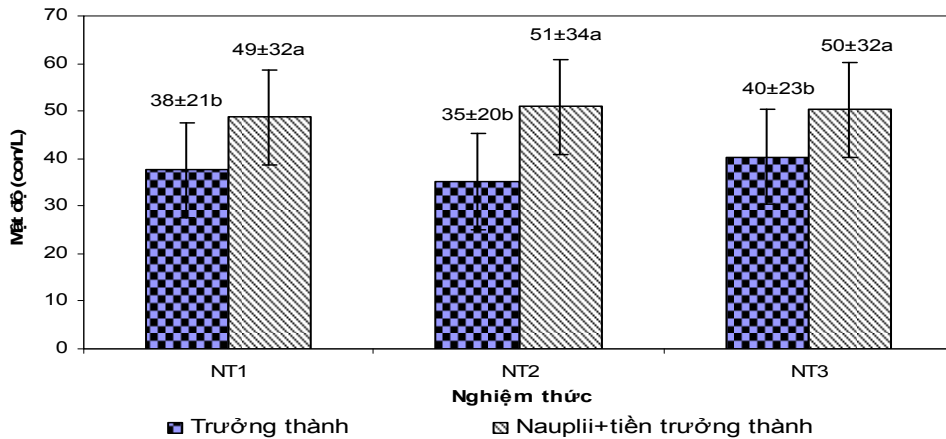
Mật độ quần thể *Artemia* trung bình (89 - 94 con/L) trong thí nghiệm này cao hơn mật độ trung bình của *Artemia* (71 - 87 con/L) trong thí nghiệm của Ronald (2010) khi cho *Artemia* ăn các loại thức ăn kết hợp: Tảo + phân gà, tảo + bột mì + phân gà, tảo + bột mì + phân heo, tảo + bột mì + cám gạo.

Hình 9: Mật độ quần thể *Artemia* theo thời gian thí nghiệm (con/L)



Ở 3 thí nghiệm thức thí nghiệm, số lượng con non (Nauplii+tiền trưởng thành) đều cao hơn số lượng con trưởng thành và khác biệt có ý nghĩa thống kê (trong cùng một thí nghiệm thức) (Hình 10). Số lượng trung bình con non và *Artemia* trưởng thành khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các thí nghiệm thức, số con trưởng thành ở

thí nghiệm thức 3 đạt cao nhất là (40 ± 23 con/L) và cao hơn kết quả của Ronald (2010) là 20 - 27 con trưởng thành/L. Điều này cho thấy khả năng sinh sản của *Artemia* khi được bổ sung thức ăn tôm số 0 cao hơn so với bổ sung thức ăn cám gạo và nuôi truyền thống (tảo và phân gà).



Hình 10: Số lượng trung bình *Artemia* trưởng thành và con non (Nauplii+tiền trưởng thành) giữa các nghiệm thức (con/L)

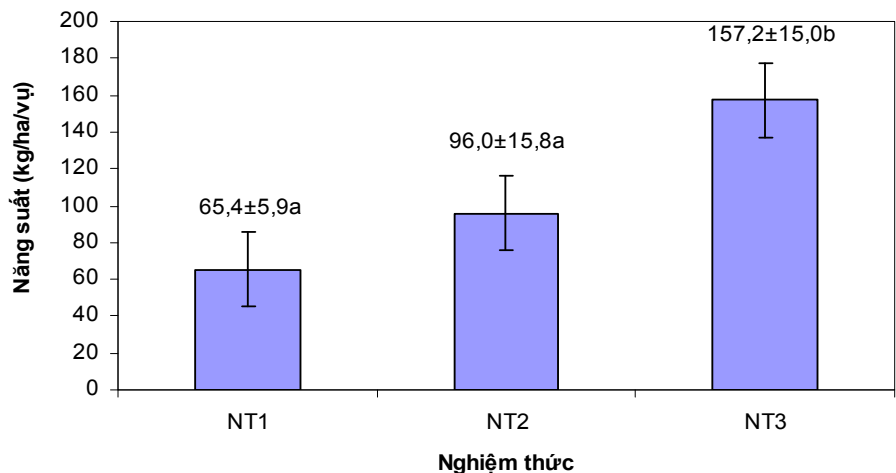
Ghi chú: Các chữ cái giống nhau trong cùng một nghiệm thức và giữa các nghiệm thức chứng tỏ không khác biệt thống kê ($p > 0,05$)

3.5 Năng suất

Năng suất trứng bào xác *Artemia* phụ thuộc vào mật độ quần thể, số lượng con trưởng thành và phương thức sinh sản. *Artemia* được cho ăn bổ sung thức ăn tôm số 0 (NT3) đạt năng suất trứng bào xác cao nhất là ($157,22 \pm 15,02$ kg/ha/vụ) khác biệt có ý nghĩa thống kê so với 2 nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$), kể đến là nghiệm thức cho ăn bổ sung cám gạo ủ men (NT2) đạt năng suất ($96 \pm 15,88$ kg/ha/vụ) và cuối cùng ở nghiệm thức đối chứng (NT1) năng suất thấp nhất là ($65,4 \pm 5,94$ kg/ha/vụ) (Hình 11). Năng suất cysts ở nghiệm thức 3 đạt cao nhất do mật độ quần thể (91 ± 10 con/L), số

lượng con trưởng thành (40 ± 23 con/L), phương thức sinh sản ($52,9 \pm 16,3$ phôi cysts/con cái) ở nghiệm thức 3 đều cao hơn so với hai nghiệm thức còn lại.

Năng suất cysts ở nghiệm thức bổ sung cám gạo ủ men cao hơn kết quả năng suất cysts ($76,71$ kg/ha/vụ) bổ sung cám gạo+bột mì (Ronald, 2010). Năng suất cysts trong thí nghiệm này đều cao hơn năng suất cysts điều tra ngoài các hộ nuôi *Artemia* ở Vĩnh Châu năm 2000 ($56,82$ kg/ha/vụ) và năm 2004 ($52,32$ kg/ha/vụ) (Nguyễn Phú Sơn, 2004) được trích dẫn bởi (Nguyễn Văn Hòa, 2007).



Hình 11: Năng suất trứng bào xác (trứng tươi, kg/ha/vụ) của 3 nghiệm thức

3.6 Hiệu quả kinh tế

Qua bảng 2 cho thấy, chi phí giữa các mô hình nuôi *Artemia* khác biệt có ý nghĩa thống kê, chi phí nuôi *Artemia* bổ sung thức ăn tôm số 0 (NT3) cao nhất là $42,2 \pm 0,1$ triệu đồng/ha, kế đến là nghiệm thức bổ sung cám gạo ủ men (NT2) là $30,1 \pm 0,0$ triệu đồng/ha, thấp nhất là nghiệm thức đối chứng (NT1) $29,8 \pm 0,1$ triệu đồng/ha nguyên nhân do thức ăn tôm số 0 đắt hơn cám gạo, còn mô hình nuôi truyền thống không cần tốn chi phí cho thức ăn.

Thu nhập và lợi nhuận ở nghiệm thức sử dụng thức ăn tôm số 0 (NT3) đạt cao nhất (thu nhập $172,9 \pm 16,5$ triệu đồng/ha, lợi nhuận

đạt $130,7 \pm 16,4$ triệu đồng/ha) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với 2 nghiệm thức còn lại.

Tỷ suất lợi nhuận là chỉ tiêu kinh tế quan trọng đánh giá kết quả của mô hình nuôi, tỷ suất lợi nhuận ở nghiệm thức 3 đạt cao nhất là $(3,1 \pm 0,4$ lần) (tức là 1 đồng chi phí sinh ra được $3,1$ đồng lợi nhuận), kế đến là NT2 ($2,5 \pm 0,6$ lần) và thấp nhất là NT1 ($1,4 \pm 0,2$ lần). Kết quả thí nghiệm này cao hơn tỷ suất lợi nhuận của các hộ nuôi *Artemia* ở Vĩnh Châu được điều tra vào năm 2000 ($1,67$ lần) và năm 2004 ($0,55$ lần) (Nguyễn Phú Sơn, 2004) được trích dẫn bởi (Nguyễn Văn Hòa và ctv., 2007), mặc dù nuôi *Artemia* bổ sung thức ăn tôm số 0 tốn nhiều chi phí nhưng lại đạt hiệu quả kinh tế cao nhất.

Bảng 2: Hiệu quả kinh tế (được tính trên 10.000 m²)

Nghiệm thức	Tổng chi phí (triệu đồng/ha)	Tổng thu (triệu đồng/ha)	Lợi nhuận (triệu đồng/ha)	Tỷ suất lợi nhuận (lần)
NT1	$29,8 \pm 0,1^a$	$71,9 \pm 6,5^a$	$42,1 \pm 6,6^a$	$1,4 \pm 0,2^a$
NT2	$30,1 \pm 0,0^b$	$105,6 \pm 17,5^a$	$75,5 \pm 17,5^a$	$2,5 \pm 0,6^{ab}$
NT3	$42,2 \pm 0,1^c$	$172,9 \pm 16,5^b$	$130,7 \pm 16,4^b$	$3,1 \pm 0,4^b$

Giá trị thể hiện là số trung bình \pm độ lệch chuẩn

Các số liệu cùng nằm trong một cột có mang chữ cái giống nhau thì sai khác không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

4 KẾT LUẬN

Sau 6 tuần thí nghiệm, sức sinh sản của *Artemia* ở nghiệm thức bổ sung thức ăn tôm số 0 (53 ± 18 phôi/con cái) cao hơn so với nghiệm thức bổ sung thức ăn cám gạo (42 ± 9 phôi/con cái) và đối chứng (43 ± 10 phôi/con cái). Tuy nhiên, sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Năng suất trứng bào xác ở nghiệm thức bổ sung thức ăn tôm số 0 (NT3) đạt cao nhất ($157,2 \pm 15,0$ kg/ha/vụ) và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với 2 nghiệm thức còn lại (tương ứng cám gạo và đối chứng là $96,0 \pm 15,8$ kg/ha/vụ và $65,4 \pm 5,9$ kg/ha/vụ).

Tỷ suất lợi nhuận khi nuôi *Artemia* có bổ sung thức ăn tôm số 0 (NT3) đạt cao nhất ($3,1 \pm 0,4$ lần) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với mô hình nuôi truyền thống (NT1 - đối chứng) ($1,4 \pm 0,2$ lần).

Trong thực tế, khi nuôi *Artemia* thu trứng bào xác trong ruộng muối cần bổ sung thức ăn tôm số 0 để tăng năng suất và đạt lợi nhuận cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Boyd, C.E., 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Birmingham Publishing Company, Birmingham, Alabama. 482 pages.
- Nguyễn Văn Hòa, Vũ Đỗ Quỳnh, Nguyễn Kim Quang, 1994. Kỹ Thuật nuôi *Artemia* ở ruộng muối. NXB Nông nghiệp. 40 trang.
- Nguyễn Văn Hòa, Nguyễn Thị Hồng Vân, Nguyễn Thị Ngọc Anh, Trần Thị Thanh Hiền, Trần Sương Ngọc và Trần Hữu Lễ, 2005. Nâng cao hiệu quả của việc nuôi sinh khối *Artemia* trên ruộng muối. Báo cáo khoa học đề tài cấp Bộ, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. 63 trang.
- Nguyễn Văn Hòa và ctv, 2007. *Artemia*: nghiên cứu và ứng dụng trong nuôi trồng thủy sản. NXB Nông nghiệp. 134 trang.
- Nguyen Thi Ngoc Anh, Nguyen Van Hoa, Gilbert Van Stappen, Patrick Sorgerloos, 2009. Effect of different supplemental feeds on proximate composition and *Artemia* biomass production in salt ponds. Aquaculture 286 (2009) 217-225.
- Nguyễn Thị Ngọc Anh và Nguyễn Văn Hòa. 2004. Ảnh hưởng của phương thức thu hoạch

- đến năng suất sinh khối *Artemia* ở ruộng muối. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ. Trang 256-267.
7. Persoone, G., Sorgeloos, P., Roels, O., and Jasper, E., 1980. General aspects of ecology and biogeography of *Artemia*. The Brine Shrimp *Artemia* 1980. Vol Ecology, Culturing, Use in Aquaculture. Universa Press Wettere, Belgium. 456 p.
 8. Patrick Lavens and Patrick Sorgeloos (Editors), 1986. Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture. Laboratory of Aquaculture and *Artemia* Reference Center University of Ghent Belgium. 361: 78-102.
 9. Ronald, L., 2010. Effect of nutrient supplementation on *Artemia* production in solar salt ponds in Mekong Delta, Viet Nam. Master thesis of Science in Aquaculture of Gent University Belgium.
 10. Stappen, G.V., FAO 1996. Introduction, Biology and ecology of *Artemia*. In: Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture. 270: 77-127.
 11. Wache, S.C., and Laufer, H., 1997. (n-3) and (n-6) PUFA as biochemical markers for developmental stages of brine shrimp developing toward “dumpy” or “slender” adults. Comparative Biochemistry and Physiology Part B 119 (1998) 599 – 610.