

KHẢ NĂNG SỬ DỤNG TẢO *CHLORELLA* NUÔI SINH KHỐI *MOINA SP*

Trần Swong Ngọc¹, La Ngọc Thạch và Trần Thị Thủy

ABSTRACT

Study on growth and reproduction of Moina feeding by Chlorella has been achieved with 2 experiments: The first experiment was studied on the effect of Chlorella density to growth and development of Moina population at: 1.5; 2.5; 3.5 and 4.5 M cell/mL. The second one to study an effect of collecting proportion to growth and development of Moina population under three different ratios: collecting (by volume) 25%/day; 25%/2 day and collecting up to a fixed amount of 2000 ind/L day⁻¹. Results indicated that Moina could reach as high as 16833 ± 2743 ind/mL when fed Chlorella at 4.5 M cell/mL, and maximal number of gravid females had been recorded. In the Experiment 2 when collecting was fixed at 2000 ind/L day⁻¹ Moina displayed its best growth and maximal collecting.

Keywords: *Moina, Chlorella, collecting*

Title: *Using Chlorella for mass culture of waterflea (Moina sp)*

TÓM TẮT

Nghiên cứu về tăng trưởng và sinh sản của Moina được thực hiện ở 2 thí nghiệm: Thí nghiệm 1 nghiên cứu sự ảnh hưởng của mật độ tảo Chlorella cho ăn lên quá trình phát triển của quần thể Moina ở 4 mật độ khác nhau: 1,5; 2,5; 3,5 và 4,5 triệu tb/mL. Thí nghiệm 2 nghiên cứu ảnh hưởng của tỉ lệ thu hoạch lên Moina với 3 nghiệm thức: thu hoạch (theo thể tích) 25%/ngày; thu hoạch 25%/2 ngày và thu hoạch theo mật độ Moina cố định 2000 ct/L. Ở Thí nghiệm 1 mật độ quần thể Moina đạt cao nhất ở nghiệm thức 4,5 triệu tb Chlorella/mL (16833 ± 2743 ct/mL) và cho kết quả tương tự với tỉ lệ mang trứng ở con cái. Trong thí nghiệm 2 khi cố định việc thu hoạch 2000 ct/L mỗi ngày thì Moina đạt tốc độ tăng trưởng và năng suất thu hoạch cao nhất

Từ khóa: *Moina, Chlorella, thu hoạch*

1 MỞ ĐẦU

Moina hay còn gọi là trứng nước hoặc bo bo là thức ăn lý tưởng cho nhiều loài cá con sống trong môi trường nước ngọt (Rottmann, 1992) nhờ vào đặc điểm có kích thước nhỏ, giá trị dinh dưỡng cao. *Moina* được sử dụng thành công trong ương nuôi các loài cá vược, cá hồi, cá thác lác, cá tai tượng, cá trê, cá rô đồng ... và nhiều loài cá cảnh nhiệt đới khác. Ngoài ra, *Moina* đông lạnh còn sử dụng làm thức ăn cho hơn 60 loài cá nước ngọt và nước mặn khác nhau (Phillipe Dhert, 1996). Việc thu vớt tự nhiên ngày càng hạn chế không đáp ứng đủ nhu cầu sử dụng của các trại sản xuất giống thủy sản nước ngọt. Để chủ động trong việc tạo nguồn thức ăn cho cá, nhiều công trình nuôi sinh khối *Moina* trong ao kết hợp với sử dụng phân bón hữu cơ và vô cơ đã được thực hiện nhiều nơi. Tuy nhiên, năng suất không cao, hơn nữa việc lây truyền mầm bệnh và dịch hại cho ấu trùng cá tương

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

đổi cao. Nhiều công trình nghiên cứu sử dụng tảo làm thức ăn cho *Moina* được thực hiện ở khắp nơi trên thế giới với nhiều kết quả khác nhau phụ thuộc vào nguồn tảo cũng như hệ thống nuôi khác nhau. Vì vậy, việc nghiên cứu sử dụng tảo *Chlorella* nuôi sinh khối *Moina* được đặt ra.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Moina mua về từ cơ sở bán *Moina* và phân lập dưới kính lúp, sau đó nhân giống trong môi trường nước ngọt với mật độ tảo cho ăn hằng ngày là 1,5 triệu tb/mL. Khi *Moina* đạt mật độ 200 ct/L thì tiến hành thí nghiệm.

Nguồn nước ngọt sử dụng từ nguồn nước máy sinh hoạt được xử lý bằng Chlorin với nồng độ 20 ppm, sục khí mạnh trong 24h. Sau đó trung hoà bằng thiosulphat và được kiểm tra hàm lượng Clo còn lại bằng dung dịch KI và dung dịch thử là hồ tinh bột. Sau đó nước để lắng trong thời gian 24 h trước khi sử dụng.

Tảo *Chlorella* nước ngọt được nuôi cấy trong hệ thống nuôi kết hợp tảo-cá rô phi. Cá rô phi *O. niloticus* có trọng lượng trung bình từ 35-100 g/con được thu mua từ các trại giống ở khu vực Cần Thơ. Cá được tắm trong formol có nồng độ 20 ppm trong thời gian 30 phút và nuôi trong bể nước ngọt. Sau 4-5 ngày tảo *Chlorella* bắt đầu xuất hiện và phát triển trong bể nuôi cá, từ thời gian này, cá được cho ăn bằng thức ăn GB 618 do công ty trách nhiệm hữu hạn Grobest với liều lượng 1-3 % trọng lượng thân. Bể cá, tảo được sục khí mạnh và bố trí trong trại có mái che bằng tấm lợp trong. Sau 7-10 ngày, tảo phát triển mạnh với mật độ 10×10^6 tb/mL được thu hoạch và lọc qua lưới có kích thước mắt lưới 30 μ m để loại bỏ thức ăn thừa và phân cá, sau đó cô đặc bằng máy ly tâm, bảo quản trong tủ lạnh ở nhiệt độ 4°C.

Thí nghiệm tiến hành trong hệ thống bể composite hình phễu có thể tích 30 L và bố trí trong điều kiện ánh sáng tự nhiên, nhiệt độ thay đổi theo thời tiết bên ngoài, trong khu vực trại thí nghiệm nuôi sản xuất thức ăn tự nhiên thuộc Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Hệ thống sục khí: khí được cung cấp từ compressor và được sục nhẹ nhàng trong bể nuôi *Moina*.

- Thí nghiệm 1 bố trí theo phương pháp hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức 3 lần lặp lại theo mật độ tảo cho ăn là 1,5; 2,5; 3,5 và 4,5 x 10^6 tb/mL. *Moina* được bố trí với mật độ ban đầu là 200 con/L, cho ăn bằng tảo *Chlorella* ngày một lần. Hằng ngày thay nước theo tỉ lệ 25%.

- Thí nghiệm 2 thực hiện trong điều kiện như thí nghiệm 1 với mật độ *Moina* ban đầu là 2.000 ct/L. Tảo *Chlorella* được cho ăn ngày một lần với mật độ 4,5 triệu tb/mL (tốt nhất từ thí nghiệm 1). Thí nghiệm bố trí theo tỉ lệ thu hoạch gồm 3 nghiệm thức với 3 lần lặp lại là thu hoạch 25 %/ngày, 25 %/2ngày và thu hoạch giữ cố định mật độ 2.000 ct/L.

Quản lý: Mật độ *Moina* được xác định hằng ngày vào sáng sớm, sau đó tiến hành thu hoạch theo tỉ lệ được tính toán và phụ thuộc vào từng nghiệm thức khác nhau. Trong quá trình thu hoạch, bể nuôi *Moina* được sục khí đều nhằm đảm bảo sự phân bố đều của *Moina* trong tầng nước. Sau khi thu hoạch, nước mới được cung cấp vào bể nuôi để bù vào lượng nước đã mất đi.

Các thông số theo dõi trong các thí nghiệm bao gồm nhiệt độ, pH với tần suất ngày/lần. Các chỉ tiêu khác như NH₃, NO₂, được đo 3 ngày/lần. Mật độ và tỉ lệ mang trứng của *Moina* theo dõi hằng ngày. Tốc độ tăng trưởng của *Moina* xác định theo công thức:

$$\mu = (\ln N_t - \ln N_0)/t \text{ (Mangas-Ramirez, 2002)}$$

Trong đó:

μ : Tốc độ phát triển của *Moina*; N_t : Mật độ *Moina* tại thời điểm t (cá thể/ml); N_0 : Mật độ *Moina* ban đầu; t : Thời gian nuôi (ngày).

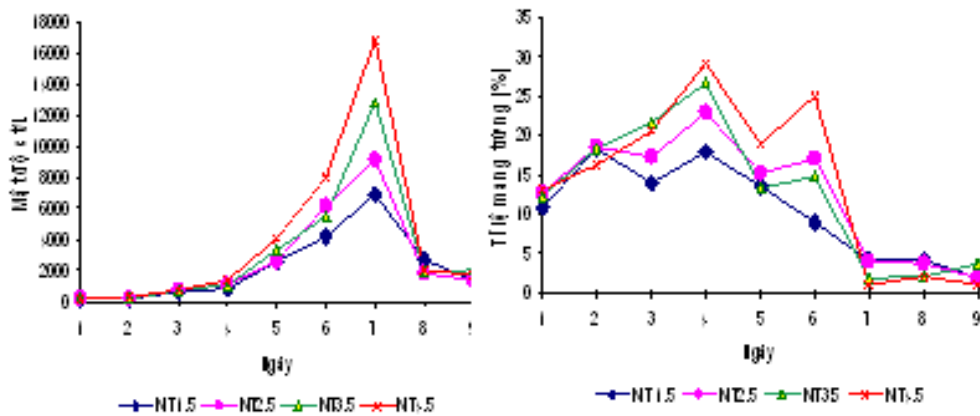
3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của mật độ tảo lên sự phát triển của quần thể *Moina*

Các yếu tố môi trường

- Nhiệt độ: không có sự biến động trong suốt thời gian thí nghiệm dao động trong khoảng 29,3°C đến 31,8 °C thích hợp cho sự phát triển của *Moina* (Rottmann *et al.*, 1992). pH: không có sự khác biệt về pH giữa các nghiệm thức trong suốt thời gian thí nghiệm dao động thấp nhất 7,27 ở nghiệm thức cho ăn bằng tảo *Chlorella* với mật độ 1,5 triệu tb/mL và cao nhất là 7,94 ở nghiệm thức tảo *Chlorella* với mật độ 4,5 triệu tb/mL, thích hợp cho sự phát triển của *Moina* (Philippe Dhert, 1996).
- Độ trong: Có sự giảm dần về độ trong ở các nghiệm thức từ NT1.5 (44 ± 1,27 cm) đến NT 4.5 (38 ± 3.81 cm) phù hợp với lượng tảo đưa vào, mật độ tảo cho ăn càng cao thì độ trong càng giảm.
- NH₃: Hàm lượng NH₃ ở các nghiệm thức tăng dần từ đầu cho đến khi kết thúc thí nghiệm đó là do sự tích tụ vật chất hữu cơ từ sản phẩm bài tiết của *Moina* tăng lên cùng với sự tăng lên của mật độ quần thể *Moina* trong bể nuôi. Điều này cũng phù hợp với nhận định của Boy (1998) “phần lớn nguồn nitơ cũng như ammonium trong môi trường nuôi có từ sản phẩm thải thông qua hoạt động trao đổi chất của loài nuôi và sự phân huỷ thức ăn thừa trong quá trình nuôi”. Hàm lượng NH₃ cao nhất ở nghiệm thức cho ăn bằng tảo với mật độ 4,5 x 10⁶ tb/mL (2,59±0,12 ppm) vào ngày thứ 9 thấp hơn nhiều so với nghiên cứu của Lee Heng (1983) là 35-50 ppm và hàm lượng gây chết LC₅₀ 24h của *Moina macrocopa* là 232 mg/L (Mangas-Ramirez *et al.*, 2002).
- Sự phát triển của quần thể *Moina*: Thí nghiệm tiến hành trong thời gian 9 ngày, kết quả cho thấy có sự khác biệt về tăng trưởng và sinh sản của *Moina* khi cho ăn ở các mật độ tảo khác nhau. Mật độ *Moina* trong 3 ngày đầu chưa có sự khác biệt giữa các nghiệm thức. Mật độ *Moina* ở ngày thứ hai của thí nghiệm không thay đổi so với ngày đầu bố trí thí nghiệm có thể do thời gian này *Moina* phải thích nghi với điều kiện môi trường mới nên quần thể không tăng về mật độ. Tuy nhiên, tỉ lệ mang trứng đã tăng lên ở hầu hết các nghiệm thức (Hình 1).
- Tỉ lệ mang trứng của *Moina* có khuynh hướng tăng dần và đạt giá trị cao nhất vào ngày thứ 4 chiếm tỉ lệ 17,9 ± 3,6; 22,9 ± 4,0; 26,7 ± 3,4 và 29,2 ± 7,5 % ở các nghiệm thức cho ăn với mật độ 1,5; 2,5; 3,5 và 4,5 x 10⁶ tb *Chlorella*/mL

tương ứng. Điều này cũng phù hợp với điều kiện môi trường ở giai đoạn đầu mật độ quần thể thấp (Hình 1), nguồn thức ăn phong phú vì vậy việc tập trung năng lượng cho quá trình sinh sản của quần thể *Moina* cao.



Hình 1: Mật độ (trái) và tỉ lệ mang trứng (phải) của quần thể *Moina* ở thí nghiệm 1

Vào ngày thứ 4, tỉ lệ mang trứng của *Moina* cao (Hình 1) đã dẫn đến mật độ quần thể tăng cao và có sự khác biệt thống kê ($p < 0,05$) về chỉ tiêu này ở các nghiệm thức. Tỉ lệ mang trứng của *Moina* có khuynh hướng giảm nhẹ vào các ngày 5 và 6 và giảm thấp vào các ngày cuối của thí nghiệm liên quan với mật độ tăng lên cực đại vào ngày thứ 7 (6.950 ± 1.434 ; 9.167 ± 1.815 ; 12.833 ± 929 và 16.833 ± 2743 ct/L ở các nghiệm thức NT 1.5, NT2.5, NT 3.5 và NT 4.5 tương ứng) và giảm nhanh vào ngày thứ 8. Mặc dù liều lượng tảo cho ăn giữ ổn định trong suốt thời gian thí nghiệm nhưng do mật độ tăng cao đã đưa đến tình trạng thiếu thức ăn ở các nghiệm thức, hơn nữa vào những ngày cuối thí nghiệm, môi trường càng trở nên xấu đi, một số *Moina* và tảo chết bị phân hủy tạo nên những cặn lơ lửng trong môi trường đã ảnh hưởng đến tốc độ bơi lội cũng như khả năng lọc thức ăn của *Moina*. Kết quả là quần thể *Moina* suy tàn nhanh chóng vào ngày cuối của thí nghiệm.

Mật độ của quần thể *Moina* đạt giá trị cao nhất ở nghiệm thức cho ăn $4,5 \times 10^6$ *Chlorella*/mL (16833 ± 2743 ct/mL) điều này cũng phù hợp với nhận định của Ducan (1989) là sự phát triển của quần thể *Moina* phụ thuộc rất lớn vào nguồn thức ăn chủ yếu là tảo như: *Chlorella*, *Scenedesmus*... và tốc độ sinh sản của chúng chịu ảnh hưởng nhiều bởi mật độ thức ăn. Theo kết quả nghiên cứu của Nandini *et al.* (2003) về sự phát triển quần thể của một số loài thuộc bộ Cladocera khi cho ăn bằng tảo *Chlorella* với mật độ từ $0.05 \times 10^6 - 1.6 \times 10^6$ tb/mL cho thấy, *Moina macrocopa* đạt mật độ cao nhất ($15,8 \pm 1$ ct/mL) khi cho ăn với mật độ tảo là 1.6×10^6 tb/mL. So với kết quả của thí nghiệm này, ở nghiệm thức cho ăn cùng một liều lượng tảo thì mật độ *Moina* thấp hơn nhiều ($6,95 \pm 1,43$ ct/mL vào ngày thứ 7), có thể do điều kiện thí nghiệm nuôi trên thể tích lớn 30 L và chỉ thay nước 25% mỗi ngày trong khi với thí nghiệm của Nandini (2003) nuôi trong thể tích 50 mL trong môi trường thay nước mới hoàn toàn mỗi ngày. Hơn nữa, theo Hardy và Ducan (1994) lượng thức ăn sử dụng trong cùng một loài phụ thuộc vào nhiệt độ

nuôi, nhiệt độ tăng thì lượng thức ăn sử dụng tăng, điều này phù hợp với kết quả trong thí nghiệm này.

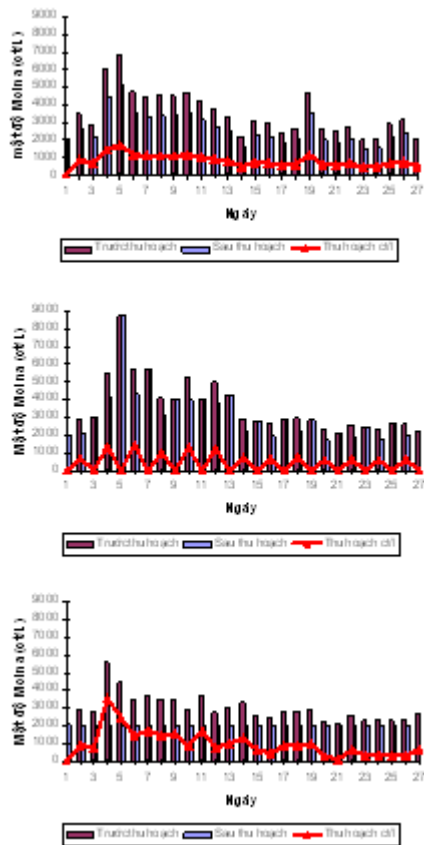
3.2 Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của tỉ lệ thu hoạch lên sự phát triển của *Moina*

Các điều kiện môi trường

- Nhiệt độ, pH: Không có sự biến động lớn về nhiệt độ (thấp nhất 27,5 °C, cao nhất 31,5 °C) và pH (7,91 -8,06) trong suốt quá trình thí nghiệm nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của *Moina*.
- NH₃: Hàm lượng NH₃ ở các nghiệm thức có khuynh hướng cao vào các thời điểm giữa chu kỳ nuôi sau đó giảm dần và giữ ổn định cho đến cuối chu kỳ nuôi, điều này phù hợp với mật độ của *Moina* từ ngày 5 đến ngày 7 đạt cao nhất ở các nghiệm thức. Nồng độ NH₃ ở nghiệm thức 25%/2 ngày biến động theo hình zig-zag có thể do chu kỳ thu mẫu của mẫu nước (3 ngày/lần) và chu kỳ thu hoạch (2 ngày/lần) chênh lệch nhau. Thu hoạch đồng nghĩa với quá trình thay nước vì vậy khi thu mẫu nước sau ngày thu hoạch thì hàm lượng NH₃ sẽ giảm và ngược lại thu mẫu nước trước khi thu hoạch sẽ dẫn đến hàm lượng này cao. Hàm lượng NH₃ trung bình ở các nghiệm thức 25%/ngày, 25%/2 ngày và 2000 ct/L là 0,36±0.26; 0,67±0.49 và 0.54±0.32 ppm tương ứng, điều này có thể liên quan đến tỉ lệ thay nước trung bình của từng nghiệm thức. Ngoài ra, hàm lượng NH₃ ở các nghiệm thức đều thấp (cao nhất = 1,65 ppm) có thể do thức ăn sử dụng trong thí nghiệm này là tảo *Chlorella*, có khả năng NH₃ sản sinh ra do các hoạt động trao đổi chất của *Moina* đã được tảo hấp thu vì vậy nồng độ NH₃⁺ ở các nghiệm thức trong suốt thời gian nuôi nằm trong phạm vi thích hợp cho sự phát triển của *Moina*.
- NO₂: Ngược lại với NH₃, nồng độ NO₂ ở các nghiệm thức trong thí nghiệm 2 có khuynh hướng tăng dần vào vào thời gian cuối thí nghiệm, điều này cũng phù hợp với qui luật tự nhiên là trong hệ thống nuôi thủy sản, thời gian nuôi càng lâu thì chất lượng nước càng giảm. Tuy nhiên, nồng độ NO₂ ở thí nghiệm này nằm trong phạm vi chịu đựng của *Moina*.

Thay nước của *Moina* trong thí nghiệm này đồng nghĩa với thu hoạch *Moina* do lượng nước mất đi cùng với quá trình thu hoạch sẽ được bù lại bằng nước mới. Tỉ lệ thay nước ở các nghiệm thức 25%/ngày; 25%/2 ngày và 2000 ct/l là 25±0 %/ngày, 12,5±12,7 %/ngày và 29,6 ± 14 %/ngày tương ứng (bảng 1).

Mật độ *Moina* trước và sau thu hoạch: Qua hình 2 ta thấy từ những ngày đầu cho đến ngày thứ 11 của thí nghiệm, mật độ *Moina* tương đối cao (luôn >4.000 cá thể/L) đặc biệt ở 2 nghiệm thức thu hoạch 25%/ngày và 25%/2 ngày, chứng tỏ với mật độ thức ăn cung cấp cố định (4,5 x10⁶ tb/ml tảo *Chlorella*) đủ đáp ứng nhu cầu cho *Moina* khi phát triển ở mật độ cao. Sau đó, mật độ *Moina* có khuynh hướng giảm dần đến khi kết thúc thí nghiệm, mặc dù các yếu tố môi trường đều nằm trong phạm vi thích hợp cho sự phát triển của *Moina*. Điều này có thể do thời gian nuôi kéo dài, nhiều tảo chết cùng với chất thải từ hoạt động sống của *Moina* đã tạo nên những hạt lơ lửng trong tầng nước. Chính các hạt lơ lửng này đã hạn chế khả năng bơi lội cũng như tốc độ lọc thức ăn của *Moina*. Tuy vậy, mật độ của *Moina* ở hầu hết các nghiệm thức từ đầu cho đến khi kết thúc thí nghiệm đều lớn hơn mật độ cấy ban đầu. Điều đó chứng tỏ với các biện pháp thu hoạch *Moina* của thí



Hình 2: Mật độ Moina trước và sau thu hoạch ở các nghiệm thức 25%/ngày, 25%/2 ngày và 2.000 con/L

25%/ngày và 2000 ct/L (Bảng 1). Mặt khác, việc thu hoạch 2 ngày/lần cũng không phù hợp với nhu cầu sử dụng thức ăn của cá con.

Bảng 1: Mật độ, tốc độ tăng trưởng và năng suất của các nghiệm thức

Các chỉ tiêu	NT 25%/ngày	NT25%/2 ngày	NT2000 con/L
Mật độ (ct/L)	3.479±1.265	3.560±1.559	2.985±768
Tốc độ tăng trưởng (%/ngày)	0,28±0,30	0,15±0,28	0,39±0,22
Năng suất thu hoạch	851±352	432±509	984 ±770
Tỉ lệ thay nước (%/ngày)	25±0	12,5±12,7	29,6±14

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Moina đạt mật độ cao nhất (16.833 ± 2743 ct/mL) và tỉ lệ con cái mang trứng cao nhất ($29,2 \pm 7,5$ %) khi cho ăn bằng tảo *Chlorella* ở mật độ 4,5 triệu tb/mL/ngày. Với mức cho ăn này, việc thu hoạch giữ cố định 2.000 cá thể/L trong bể nuôi (30%/ngày) có thể giúp quần thể *Moina* duy trì và ổn định trong vòng một tháng. Từ kết quả thí nghiệm nên tiếp tục nghiên cứu sử dụng nhiều loại thức ăn khác nhau để thay thế tảo *Chlorella* đồng thời lưu ý đến giá trị dinh dưỡng, thành phần

nghiệm có thể duy trì mật độ *Moina* hơn 1 tháng và có thể đáp ứng được nhu cầu sử dụng *Moina* của tôm, cá con ở các trại giống thủy sản.

Tốc độ tăng trưởng của *Moina* cao nhất ở nghiệm thức 2000 ct/L đạt $0,39 \pm 0,22$ kể đến là ở nghiệm thức 25%/ngày ($0,28 \pm 0,3$) và thấp nhất là nghiệm thức 25%/2 ngày. Do tính chất đặc thù của thí nghiệm là phụ thuộc vào tỉ lệ thu hoạch *Moina* vì vậy có sự biến động lớn về tốc độ tăng trưởng của *Moina* trong cùng một nghiệm thức nên không có so sánh thống kê.

Năng suất thu hoạch của *Moina* cao nhất ở nghiệm thức 2000 ct/L (984ct/L/ngày) kể đến là nghiệm thức 25%/ngày (851ct/L/ngày) và cuối cùng là 25%/2 ngày (432ct/L/ngày) cho thấy với mật độ thả nuôi là 2000 ct/L và mật độ tảo cho ăn là $4,5 \times 10^6$ tb/mL thì khả năng phục hồi quần thể *Moina* là tốt nhất có nghĩa là số *Moina* thu hoạch thấp hơn số *Moina* sinh ra. Điều này thể hiện rõ ràng hơn khi tốc độ tăng trưởng quần thể lớn hơn tỉ lệ thu hoạch (hay tỉ lệ thay nước) của *Moina* ở NT 25%/ngày và NT 2000 ct/L (Bảng 1). Ở nghiệm thức 25%/2 ngày năng suất thu hoạch (432 ct/L/ngày) thấp hơn so với 2 nghiệm thức

sinh hóa của *Moina* để thích ứng với nhu cầu ngày càng cao của các trại giống thủy sản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Boy C.E, 1998. Water quality for pond aquaculture, Research and development 43.
- De Pauw N, P. laureys and J. Morales. 1981. Mass cultivation of *Daphnia magna* straus in ricebran. Aquaculture 25: 141 –152
- Ducan A. 1989. Food limitation and body size in the life cycles of planktonic rotifers and cladocerans. Hydrobiologia 186/187:11 –28.
- Lee Heng, L.J. 1983. preliminary studies of the culture of *Moina* using organic wastes. Dept. Zoology. University of Singapore
- Mangas-Ramires E.; S.S.S. Sarma and S. Nandini. 2002. Combined effects of algal (*Chlorella vulgaris*) density and ammonium concentration on the population dynamics of *Ceriodaphnia dubia* and *Moina macrocopa* (Cladocera). Ecotoxicology and Enviromental safety 51, 216-222.
- Nandini S. and S.S.S. Sarma. 2003. Population growth of some genera of cladocerans (Cladocera) in relation of algal food (*Chlorella vulgaris*) levels. Hydrobiologia 491, 211-219.
- Philippe Dhert, 1996. Manual of the production and use of live food for Aquaculture. Patrick Lavens and Patrick Sorgeloos (Eds). Published by Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Rottmann, R.W, J.Scolt Gravces, Craig Watson and Roy P.E. Yanong. 1992. Culture techniques of *Moina*: The ideal *Daphnia* for feeding freshwater fishfry.