

## NUÔI LUÂN TRÙNG SIÊU NHỎ (*Brachionus rotundiformis*) BẰNG TẢO *CHLORELLA* VÀ MEN BÁNH MÌ

Nguyễn Thị Kim Liên<sup>1</sup>, Trần Tấn Huy<sup>1</sup> và Nguyễn Thanh Phương<sup>2</sup>

### ABSTRACT

*A study was conducted at College of Aquaculture and Fisheries, Can Tho University to investigate food preference for Rotifer (*Brachionus rotundiformis*-SS) culture. One experiment was designed in a room with controlled conditions including temperature (28-30°C), salinity (25 ppt) light intensity (2,000 lux) and continuous aeration. Two treatments were randomly set up in 100 L composite tanks with 3 replicates each, consisting of (i) *Chlorella* (40,000 cells. rotifer<sup>-1</sup>. day<sup>-1</sup>) and (ii) baker's yeast (0.3 gr. million rotifer<sup>-1</sup>. day<sup>-1</sup>). Rotifers were stocked at a density of 200 ind.mL<sup>-1</sup>. The results showed that the rotifer densities in both treatments were similar. After 8 days of culture period, rotifers in the Baker's yeast and *Chlorella* treatments obtained a final mean density of 893±50 ind. mL<sup>-1</sup> and 873±50 ind.mL<sup>-1</sup>, respectively. At the same time, specific growth rate of 0,2±0,16 and 0,1±0,15 were found for both treatments, respectively. Egg ratio observed in Baker's yeast treatment was 25,5±7,32% and similarly in *Chlorella* was 26,0±6,91%.*

**Keywords:** *Chlorella*, Baker's yeast, density, Rotifer *Brachionus rotundiformis*-SS

**Title:** Culture of rotifer (*Brachionus rotundiformis*) (super small type) using *Chlorella* and Baker's yeast as feeding diets

### TÓM TẮT

*Nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu tìm ra loại thức ăn phù hợp để ứng dụng trong nuôi sinh khối luân trùng *Brachionus rotundiformis*-SS. Nghiên cứu được tiến hành tại Khoa Thủy Sản-Trường Đại học Cần Thơ. Thí nghiệm được bố trí trong phòng ở nhiệt độ 28-30°C, độ mặn 25‰, cường độ ánh sáng 2.000 lux và sục khí liên tục. Thí nghiệm gồm có 2 nghiệm thức tương ứng với hai loại thức ăn là tảo *Chlorella* (40.000 tế bào/lưuân trùng/ngày) và men bánh mì (0,3 g/triệu lưuân trùng/ngày) được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên trong bể composite (100 L), mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Kết quả cho thấy, nuôi luân trùng bằng men bánh mì hoặc tảo *Chlorella* thì mật độ lưuân trùng đạt được tương đương nhau. Ở mật độ nuôi ban đầu 200 cá thể/mL thì mật độ lưuân trùng đạt được sau khi kết thúc thí nghiệm là 893±50 cá thể/mL và 873±50 cá thể/mL với tốc độ tăng trưởng đặc biệt bình quân 0,2±0,16 và 0,1±0,15 và tỉ lệ mang trứng trung bình 25,5±7,32% và 26,0±6,91% lần lượt cho hai nghiệm thức NT<sub>MBM</sub> và NT<sub>Chlorella</sub> sau 8 ngày thí nghiệm.*

**Từ khóa:** *Chlorella*, men bánh mì, mật độ, Rotifer *Brachionus rotundiformis*-SS

## 1 GIỚI THIỆU

Luân trùng *Brachionus rotundiformis* dòng SS là loài ăn lọc thụ động, thức ăn của chúng là các loài vi tảo, vi khuẩn, động vật nguyên sinh (Protozoa). Ngoài ra, luân trùng còn có khả năng sử dụng thức ăn nhân tạo như là men bánh mì, Culture Selco (CS), Protein Selco ở dạng khô,... Trong tất cả các loại thức ăn dùng để nuôi luân trùng thì tảo *Chlorella* và men bánh mì được sử dụng phổ biến nhất bởi các ưu điểm của chúng. Trước tiên tảo *Chlorella* có giá trị dinh dưỡng cao do chứa nhiều HUFA đặc biệt là EPA (Fukusho, 1983), đồng thời tảo *Chlorella* còn giúp cải thiện chất lượng nước bằng cách giảm bớt những sản phẩm từ sự chuyển hóa của luân trùng (Orhun và *et al.*, 1991). Còn đối với men bánh mì thì có hàm lượng đạm cao (45-52%) và rẻ tiền nhưng chất lượng kém vì thế luân trùng cho ăn bằng men bánh mì thì có chất lượng không cao bằng luân trùng được cho ăn bằng tảo *Chlorella* nhưng có thể cải thiện chất lượng của luân trùng

<sup>1</sup> Bộ môn Thủy sinh học Ứng dụng, Khoa Thủy sản, Đại học Cần Thơ.

<sup>2</sup> Bộ môn Sinh học và Bệnh Thủy sản, Khoa Thủy sản, Đại học Cần Thơ

bằng cách giàu hóa luân trùng với các dưỡng chất cần thiết trước khi đem cho ấu trùng cá sử dụng. Vì vậy, việc so sánh khả năng sinh sản và phát triển của luân trùng với các loại thức ăn khác nhau là rất cần thiết. Từ thực tế trên, nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu tìm ra loại thức ăn thích hợp cho đời sống của luân trùng nhằm ứng dụng trong nuôi sinh khối luân trùng có giá trị dinh dưỡng cao, có sức sản xuất ổn định, giá thành rẻ, dễ thực hiện đáp ứng nhu cầu luân trùng trong ương nuôi một số ấu trùng cá biển.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thí nghiệm được thực hiện tại phòng thí nghiệm nuôi thức ăn tự nhiên, Bộ môn Thủy sinh học ứng dụng, Khoa Thủy Sản, Trường Đại Học Cần Thơ.

Nguồn nước sử dụng trong thí nghiệm là nước ót có độ mặn trên 100‰ được pha với nước ngọt để có độ mặn 25‰ và được xử lý theo phương pháp thông thường trước khi sử dụng để nuôi luân trùng. Luân trùng *Brachionus rotundiformis* dòng SS có nguồn gốc từ Nhật Bản được giữ giống tại phòng thí nghiệm nuôi thức ăn tự nhiên, Bộ môn Thủy sinh học ứng dụng, Khoa Thủy Sản, Trường Đại Học Cần Thơ. Luân trùng được nhân giống trong thời gian 1 tháng trước khi tiến hành thí nghiệm.

Thí nghiệm được tiến hành trong điều kiện nhiệt độ từ 28-30°C, cường độ ánh sáng khoảng 2.000 lux, độ mặn 25‰ và sục khí được đảm bảo liên tục.



**Hình 1: Hệ thống thí nghiệm luân trùng**

Trước khi bố trí thí nghiệm, luân trùng được nhân giống bằng trong các ống falcon có thể tích 50mL với mật độ ban đầu là 2 cá thể/mL, sau 1 tuần mật độ luân trùng đạt trên 200 cá thể/mL, sau đó được lọc qua bộ lọc có kích thước mắt lưới 50 µm và được tráng rửa bằng nước có độ mặn 25‰. Luân trùng tiếp tục được nhân giống trong các thể tích lớn hơn tăng dần từ 50mL đến 500mL, 2 L, 20L và 100L. Tảo *Chlorella* được duy trì trong bể nuôi (nước xanh) để đảm bảo thức ăn hàng ngày cho luân trùng. Nhiệt độ, pH và độ mặn được duy trì ở mức 28-30°C, 7,8-8,0 và 25‰. Ngoài ra cường độ ánh sáng cũng được đảm bảo khoảng 2.000 lux. Sau 1 tháng nhân giống, mật độ luân trùng đạt trên 200 cá thể/mL trong bể 100L được dùng để bố trí thí nghiệm.

Thí nghiệm được bố trí trong 6 bể composite có thể tích 100L, mật độ ban đầu là 200 cá thể /mL. Bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên với 2 nghiệm thức thức ăn cho luân trùng

là men bánh mì và tảo *Chlorella*, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Các nghiệm thức bao gồm (i) Nghiệm thức 1 (NT<sub>Chlorella</sub>) tảo *Chlorella* với khẩu phần 40.000 tế bào/luân trùng/ngày; (ii) Nghiệm thức 2 (NT<sub>MBM</sub>), men bánh mì, 0,3 g/triệu luân trùng/ngày. Men bánh mì được pha với nước theo tỉ lệ 50g/lít nước, xay trong máy xay sinh tố và bảo quản trong tủ lạnh ở 4°C. Thức ăn được cung cấp trong các nghiệm thức 6 lần/ngày.

Các chỉ tiêu được theo dõi trong suốt quá trình thí nghiệm bao gồm mật độ luân trùng, tốc độ tăng trưởng đặc biệt, tỉ lệ mang trứng, mật độ tảo và các yếu tố thủy lý hóa được thực hiện theo phương pháp thông thường.

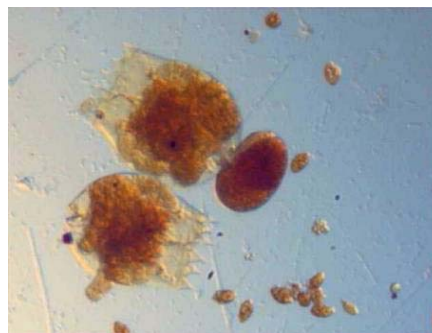
### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Kích thước của luân trùng

Kết quả đo 30 cá thể cho thấy trong điều kiện nhiệt độ từ 28 đến 30°C với thức ăn là tảo *Chlorella* cô đặc thì luân trùng có chiều dài vỏ trung bình là 134±17,29 µm và chiều rộng là 115±19,56 µm (Bảng 1). Kết quả này cũng phù hợp với nhận định của Dhert (2002) luân trùng kiểu S có kích thước từ 100 đến 210 µm (trung bình 160 µm). Ngoài ra, theo Hagiwata (2001) thì kích thước luân trùng siêu nhỏ khi được nuôi ở điều kiện nhiệt độ 25°C có chiều dài vỏ trong khoảng 170-195 µm, khi nuôi ở nhiệt độ 30°C chiều dài nhỏ hơn 150 µm. Theo Assavaaree *et al.* (2003) luân trùng *Brachionus* dòng SS có thể sử dụng làm thức ăn cho ấu trùng cá có kích cỡ miệng nhỏ, chẳng hạn như ấu trùng của nhóm cá mú (groupers) giai đoạn nhỏ hơn 4 ngày tuổi. Hiện nay có khoảng 2.500 loài thuộc ngành Trùng bánh xe với kích cỡ dao động trong khoảng từ 0,1 đến 2 mm, trong đó các giống loài thuộc giống *Brachionus* được xem là giống luân trùng có kích cỡ nhỏ và thường được nuôi sinh khối để làm thức ăn cho ấu trùng cá biển.

**Bảng 1: Kích thước trung bình của luân trùng *B. Rotundiformis*-SS**

Giá trị	Chiều dài A (µm)	Chiều rộng B (µm)
Lớn nhất	183	184
Nhỏ nhất	102	91
Trung bình	134±17,3	115±19,6



**Hình 2: Quần thể luân trùng *Brachionus rotundiformis* dòng SS**

#### 3.2 Sinh sản và phát triển của luân trùng

##### 3.2.1 Các yếu tố môi trường

Giá trị trung bình của các yếu tố thủy lý hóa được trình bày trong Bảng 2. Giá trị trung bình của pH, nhiệt độ và độ mặn ở các nghiệm thức trong thí nghiệm nằm trong khoảng thích hợp cho sự tăng trưởng của luân trùng. Giá trị pH trong bể nuôi luân trùng có khuynh hướng giảm trong suốt quá trình nuôi, giá trị lúc bố trí thí nghiệm là 7,5, sau đó giảm dần đến cuối thí nghiệm là 7,1 và 7,0 (ngày thứ 8) lần lượt ở hai nghiệm thức cho ăn tảo *Chlorella* (NT<sub>Chlorella</sub>) và men bánh mì (NT<sub>MBM</sub>). Tuy nhiên, sự suy giảm pH ở cuối thí

nghiệm không ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của luân trùng vì theo Furukawa và Hidaca (1973) giá trị pH từ 7,3 đến 7,8 thì luân trùng đạt mật độ cao nhất trong bể nuôi.

**Bảng 2: Các yếu tố thủy lý hóa của các nghiệm thức trong thí nghiệm 3**

Các yếu tố	NT <sub>Chlorella</sub>	NT <sub>MBM</sub>
Nhiệt độ (oC)	25,3±0,5	25,3±0,5
pH	7,4±0,2	7,4±0,2
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	0,5±0,3	0,4±0,3
TAN (mg/L)	3,71±0,29	3,75±0,32
Độ mặn (‰)	25,5±0,5	25,5±0,5

Giá trị trung bình của TAN và NO<sub>2</sub><sup>-</sup> đều nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của luân trùng và khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức thí nghiệm. Do sự tích tụ thức ăn dư thừa và các chất thải của luân trùng nên hàm lượng các chất dinh dưỡng gốc đạm có khuynh hướng gia tăng vào cuối thí nghiệm, cụ thể hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> của cả hai nghiệm thức là 0,2 mg/L ở ngày thứ 1 và tăng dần đến 1 mg/L khi kết thúc thí nghiệm (ngày thứ 8) nhưng không ảnh hưởng đến sự phát triển của luân trùng vì theo Groeneweg và Schluter (1981) hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> từ 10 đến 20 mg/L thì không gây độc cho luân trùng. Trong điều kiện nhiệt độ và pH của thí nghiệm (Bảng 2), với hàm lượng TAN cao nhất của các nghiệm thức trong thí nghiệm là 5 mg/L, thì hàm lượng NH<sub>3</sub> độc hại không vượt quá 0,044 mg/L (0,89% của tổng lượng TAN) thì không gây hại cho luân trùng. Như vậy, chất lượng nước giữa hai nghiệm thức thí nghiệm hoàn toàn không có sự khác biệt trong quá trình thí nghiệm.

**3.2.2 Sự phát triển của luân trùng**

Kết quả nghiên cứu khả năng sinh sản và phát triển của luân trùng với thức ăn là tảo *Chlorella* và men bánh mì được thể hiện trong Hình 3 và Bảng 3.

Mật độ luân trùng giữa hai nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P > 0,01$ ) qua các đợt thu mẫu sau 8 ngày thí nghiệm. Mật độ luân trùng đạt được là 893±50 cá thể/mL và 873±50 cá thể/mL với tốc độ tăng trưởng đặc biệt bình quân của luân trùng là 0,2±0,16 và 0,1±0,15 lần lượt NT<sub>MBM</sub> và NT<sub>Chlorella</sub>. Tỷ lệ mang trứng trung bình là 25,5±7,32% đối với NT<sub>MBM</sub> và 26,0±6,91% đối với NT<sub>Chlorella</sub>. Quần thể luân trùng bắt đầu gia tăng mật độ sau 1 ngày nuôi (280±40 cá thể/mL và 313±42 cá thể/mL) và tăng dần đến ngày thứ 8 (893±50 cá thể/mL và 873±50 cá thể/mL) lần lượt NT<sub>MBM</sub> và NT<sub>Chlorella</sub> (Bảng 3).

**Bảng 3: Mật độ luân trùng (cá thể/mL) của các nghiệm thức trong thí nghiệm**

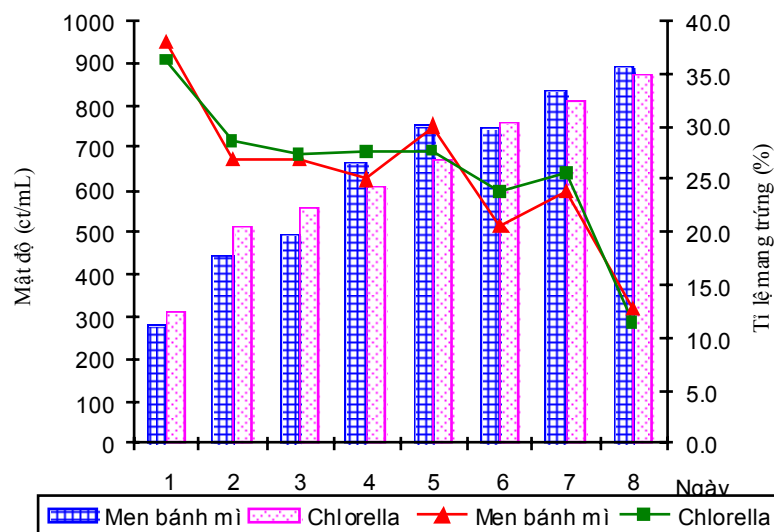
Ngày	NT <sub>Chlorella</sub>	NT <sub>MBM</sub>
1	313±42 <sup>a</sup>	280±40 <sup>a</sup>
2	513±31 <sup>a</sup>	447±31 <sup>a</sup>
3	560±40 <sup>a</sup>	493±12 <sup>a</sup>
4	607±31 <sup>a</sup>	667±83 <sup>a</sup>
5	673±12 <sup>a</sup>	753±58 <sup>a</sup>
6	760±60 <sup>a</sup>	747±42 <sup>a</sup>
7	807±42 <sup>a</sup>	833±46 <sup>a</sup>
8	873±50 <sup>a</sup>	893±50 <sup>a</sup>

Các giá trị thể hiện trong bảng là số trung bình và độ lệch chuẩn, các trị số trong cùng một hàng có ký tự giống nhau cho thấy sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P > 0,01$ ).

Vòng đời của luân trùng bắt đầu tham gia vào quá trình sinh sản chỉ sau 0,5 đến 1,5 ngày sau khi nở hoặc để trứng làm cho quần thể luân trùng tăng mật độ rất nhanh, số lượng con non tăng lên do vậy tỉ lệ mang trứng của luân trùng rất biến động và có khuynh hướng

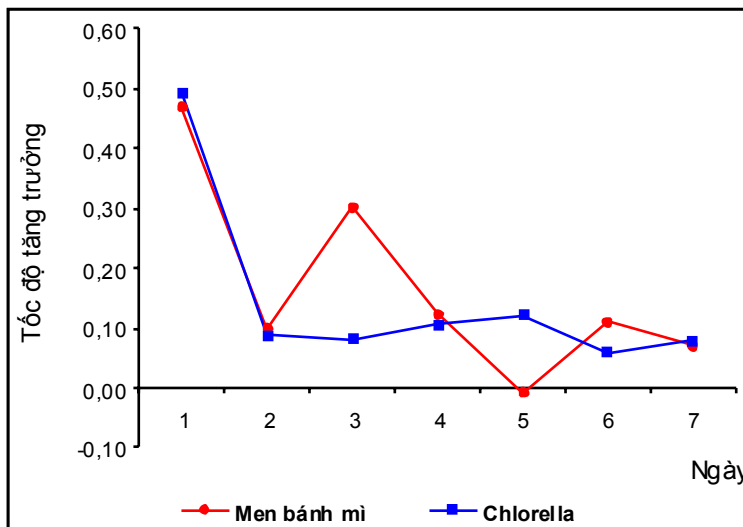
giảm dần từ đầu thí nghiệm ( $37,6 \pm 5,5\%$  và  $36,0 \pm 2,8\%$ ) đến cuối thí nghiệm ( $12,7 \pm 2,8\%$  và  $11,5 \pm 1,6\%$ ) lần lượt ở hai  $NT_{MBM}$  và  $NT_{Chlorella}$  (Hình 3). Tỷ lệ mang trứng của luân trùng giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P > 0,05$ ) trong suốt thời gian thí nghiệm.

Sau 3 ngày nuôi, mật độ luân trùng ở nghiệm thức  $NT_{Chlorella}$  có khuynh hướng tăng cao hơn ( $313 \pm 42$  đến  $560 \pm 40$  cá thể/mL) so với nghiệm thức  $NT_{MBM}$  ( $280 \pm 40$  đến  $493 \pm 12$  cá thể/mL). Ở thời gian đầu khi bố trí thí nghiệm, quần thể luân trùng phải mất thời gian khoảng 3 ngày để thích nghi với môi trường và ổn định quần thể. Tuy nhiên, đối với nghiệm thức cho luân trùng ăn bằng tảo *Chlorella*, đây là loài tảo có giá trị dinh dưỡng cao do chứa nhiều HUFA đặc biệt là EPA (Fukusho, 1983). Ngoài ra, một trong những thuận lợi trong việc sử dụng tảo *Chlorella* làm thức ăn cho luân trùng là do tảo này phát triển và phân cắt nhanh, đồng thời chứa hàm lượng protein cao (50%), lipid 20%, carbohydrate 20%, vitamin B<sub>11</sub>, B<sub>12</sub> và các chất khoáng (Sharma, 1998). Mặt khác, tảo *Chlorella* còn giúp cải thiện chất lượng nước bằng cách giảm bớt những sản phẩm từ sự chuyển hóa của luân trùng (Orhun và *et al.*, 1991). Thêm vào đó, tảo *Chlorella* có chất lượng dinh dưỡng cao, chúng còn có khả năng sản sinh ra chất kháng sinh Chlorellin kháng lại một số vi khuẩn do đó hạn chế một số mầm bệnh (Sharma, 1998). Vì thế, khi cho luân trùng vào môi trường có tảo *Chlorella*, luân trùng sẽ sớm thích nghi với điều kiện môi trường tạo điều kiện thuận lợi cho luân trùng sinh trưởng tốt hơn và gia tăng mật độ cao hơn so với nghiệm thức  $NT_{MBM}$  trong 3 ngày đầu của thí nghiệm. Càng về cuối thí nghiệm (ngày 7 và ngày 8) mật độ luân trùng có khuynh hướng tăng cao hơn ở nghiệm thức  $NT_{MBM}$  ( $833 \pm 46$  cá thể/mL và  $893 \pm 50$  cá thể/mL) so với nghiệm thức  $NT_{Chlorella}$  nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ( $P > 0,01$ ). Theo Hirayama (1987) và Komis (1992), nếu chỉ cho luân trùng ăn hoàn toàn bằng men bánh mì thì năng suất không ổn định, và quần thể luân trùng mau tàn mà nguyên nhân chủ yếu là do khó quản lý chất lượng nước nuôi. Vì vậy, kết quả này đã chứng minh rằng khả năng sinh sản và phát triển của luân trùng không chỉ phụ thuộc vào chất lượng thức ăn mà còn phụ thuộc rất nhiều vào chất lượng nước trong bể nuôi. Trong nghiên cứu này, thí nghiệm được tiến hành trong điều kiện môi trường có các yếu tố thủy lý hóa ít biến động, thể tích bể nuôi nhỏ để quản lý chất lượng nước nuôi, hàm lượng TAN và NO<sub>2</sub><sup>-</sup> duy trì ở mức thấp, phòng thí nghiệm có máy điều hoà nhiệt độ đã tạo điều kiện thuận lợi cho luân trùng phát triển tốt nên mật độ luân trùng ổn định và tăng cao vào cuối thí nghiệm. Đây cũng là một trong những nguyên nhân làm cho mật độ luân trùng giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê trong suốt thời gian thí nghiệm.



Hình 3: Mật độ và tỷ lệ mang trứng của luân trùng

Tốc độ tăng trưởng đặc biệt của luân trùng ở cả hai nghiệm thức giảm đáng kể sau 2 ngày đầu của thí nghiệm và có khuynh hướng giảm dần vào cuối thí nghiệm (Hình 4). Ở nghiệm thức NT<sub>Chlorella</sub>, tốc độ tăng trưởng đặc biệt của luân trùng ít biến động sau 2 ngày nuôi (từ 0,06 đến 0,01), trong khi đó ở nghiệm thức NT<sub>MBM</sub> tốc độ tăng trưởng đặc biệt có sự biến động khá lớn (từ -0,01 đến 0,3). Như vậy, có thể nhận định quần thể luân trùng khi được cho ăn bằng men bánh mì thì phát triển không ổn định bằng luân trùng được cho ăn bằng tảo *Chlorella*. Tuy nhiên, theo thời gian nuôi, các yếu tố thủy lý hóa được duy trì ở khoảng thích hợp cho sự tăng trưởng của luân trùng nên mật độ luân trùng trong nghiệm thức NT<sub>MBM</sub> dần dần phát triển ổn định và có tốc độ tăng trưởng đặc biệt và tỉ lệ luân trùng mang trứng tương đương với nghiệm thức NT<sub>Chlorella</sub>.



Hình 4: Tốc độ tăng trưởng của luân trùng

Như vậy, kết quả này khẳng định rằng nuôi luân trùng *Brachionus rotundiformis* dòng SS bằng tảo *Chlorella* hoặc men bánh thì luân trùng đều phát triển tốt với mật độ tương đương nhau. Tuy nhiên, chất lượng của luân trùng phụ thuộc rất lớn vào chất lượng thức ăn mà chúng sử dụng. Nếu luân trùng được cho ăn bằng tảo *Chlorella* sẽ có chất lượng tốt hơn với hàm lượng LNA và tổng HUFA tăng một cách có ý nghĩa so với luân trùng được cho ăn bằng men bánh mì (Dương Thị Hoàng Oanh, 2005). Nhưng nếu cho luân trùng ăn hoàn toàn bằng tảo *Chlorella* thì chi phí sản xuất rất cao đồng thời tốn nhiều thời gian và công sức để nuôi cấy tảo, cô đặc tảo và quản lý hệ thống nuôi, chưa kể đến các trường hợp do ảnh hưởng các điều kiện môi trường bên ngoài mà tảo không phát triển được. Ngoài ra, để có đủ số lượng tảo *Chlorella* cung cấp cho luân trùng thì cần thể tích bể gấp 2-3 lần, cho nên 70-80% tổng số bể của trại sản xuất phải dùng vào việc sản xuất ra thức ăn tươi sống và chỉ còn 20-30% bể là dùng để ương cá, vì thế vật dụng để sản xuất ra tảo làm hạn chế việc ương nuôi cá (Yoshimura *et al.*, 1997). Mặt khác, nếu nuôi tảo *Chlorella* bằng cá rô phi thì theo Trần Công Bình *et al.* (2005) tỉ lệ thể tích giữa bể luân trùng và bể tảo phải bằng 1/20 mới cung cấp được 5% tảo trong khẩu phần thức ăn của luân trùng. Hơn nữa, khi phân tích hiệu quả kinh tế thì để sản xuất ra 1 tỉ luân trùng chỉ tốn tiền thức ăn là 142.800 VNĐ đối với luân trùng được cho ăn bằng men bánh mì. Ngược lại, luân trùng nuôi bằng tảo thì phải cần đến 7.050.000 VNĐ mới sản xuất được 1 tỉ luân trùng (Bảng 4).

**Bảng 4: Chi phí sản xuất ra 1 tấn luân trùng**

Vật liệu	Men bánh mì			<i>Chlorella</i>		
	Số lượng (g)	Đơn giá (kg)	Thành tiền (đ)	Số lượng (g)	Đơn giá (kg)	Thành tiền (đ)
Men bánh mì	1.785	80.000	142.800			
Nước ót				25 m <sup>3</sup>	250.000	6,250,000
Cá rô phi				20 kg	40.000	800,000
<b>Tổng chi phí</b>			<b>142.800</b>			<b>7.050.000</b>

Tóm lại, theo kết quả của thí nghiệm này việc nuôi luân trùng siêu nhỏ bằng men bánh mì đạt mật độ tương đương với luân trùng cho ăn bằng tảo *Chlorella*. Tuy nhiên nếu chọn tảo *Chlorella* làm thức ăn cho luân trùng thì gặp một số hạn chế như đã kể trên. Vì vậy, để sản xuất ra một số lượng lớn luân trùng thì việc chọn men bánh mì làm thức ăn cho luân trùng theo kết quả nghiên cứu này là phù hợp. Mặc dù, chất lượng luân trùng khi cho ăn bằng men bánh mì thấp hơn so với luân trùng được cho ăn bằng tảo *Chlorella*, nhưng có thể cải thiện chất lượng luân trùng bằng cách giàu hóa luân trùng bằng tảo sống hoặc giàu hóa bằng nhũ tương với acid béo omega-3 trước khi cho ấu trùng cá ăn. Ngoài ra, có thể nâng cao chất lượng của men bánh mì bằng cách bổ sung các vitamin và các acid béo như dầu cá hoặc lecithin từ lòng đỏ trứng trực tiếp vào men bánh mì hoặc bổ sung vào bể luân trùng (Hirayama và Satuito, 1991) trước khi đem luân trùng cho ấu trùng cá biển sử dụng.

#### 4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

##### 4.1 Kết luận

Nuôi luân trùng siêu nhỏ bằng men bánh mì hoặc bằng tảo *Chlorella* thì mật độ luân trùng đạt được tương đương nhau. Mật độ nuôi ban đầu 200 cá thể/mL thì mật độ luân trùng đạt được sau khi kết thúc thí nghiệm là 893±50 cá thể/mL và 873±50 cá thể/mL với tốc độ tăng trưởng đặc biệt bình quân 0,2±0,16 và 0,1±0,15 và tỉ lệ mang trứng trung bình 25,5±7,32% và 26,0±6,91% lần lượt cho hai nghiệm thức NT<sub>MBM</sub> và NT<sub>Chlorella</sub>. Như vậy, có thể sử dụng tảo *Chlorella* hoặc men bánh mì để nuôi sinh khối luân trùng làm thức ăn cho ấu trùng của cá biển.

##### 4.2 Đề xuất

- Nên tiến hành các thí nghiệm về ảnh hưởng của thức ăn kết hợp giữa men bánh mì và tảo *Chlorella* với các tỉ lệ khác nhau để nâng cao chất lượng luân trùng.
- Tiếp tục nghiên cứu chất lượng luân trùng với các loại thức ăn khác nhau.

#### CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ đề tài cấp Nhà Nước “Nghiên cứu sản xuất giống các loài thủy sản bản địa Đồng Bằng Sông Cửu Long”. Xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ nhiệt tình của các đồng nghiệp thuộc Bộ môn Thủy Sinh Học Ứng Dụng, Khoa Thủy Sản, ĐHCT đã giúp chúng tôi hoàn thành tốt nghiên cứu này.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Dương Thị Hoàng Oanh, 2005. Nghiên cứu cải tiến hệ thống nuôi thâm canh luân trùng (*Brachionus plicatilis*). Luận văn tốt nghiệp cao học.
- Fukusho, K., 1983. Present status and problems in culture of the rotifer *Brachionus plicatilis* for fry production of marine fish. Japan Symposium Internacional de Acuaculture coquinbo, Chile, Sept, 1983, pp:361-374.
- Groeneweg, J. and Schluter, 1981. Mass production of freshwater rotifer on liquid wastes II. Mass production of *Brachionus rubens* Ehrenberg 1838 in the effluent of high rate alga ponds used for the treatment of piggery waste. *Aquaculture* 25: 25-33.
- Hirayama, K. and C. G. Satuito 1991. The nutritional improvement of baker's yeast for the growth of the rotifer. In: Rotifer and microalgae system. The Oceanic Institute, Hawaii. pp 151-162.
- Hirayama, K., 1987. A consideration of why mass culture of the rotifer *Brachionus plicatilis* with baker's yeast is unstable. *Hydrobiologia*. 147:269-270.
- Komis A., 1992. Improve production and utilization of the rotifer *Brachionus plicatilis* Muller. in European sea bream (*Sparus aurata* Linnaeus) and sea bass (*Dicentrarchus labrax* Linnaeus) larviculture. Thesis. University of Gent.
- Orhun, M.R., S.R. Jonhson, D. B. Kent and R. F. Ford, 1991. Practical approach to high density production of the rotifer, *Brachionus plicatilis*. Proceedings of a U.S.- Asia Workshop: Rotifer and microalgae culture systems, Honolulu. HI. 1991, pp:73-78.
- Sharma O.P., 1998. Text book of algae. The 7th reprint, Tata McGraw library cataloguing in publication Data, Pillay, T.V.R
- Yoshimura, K., K. Usuki, T. Yoshimatsu and A. Hagiwara, 1997. Recent development of a high density mass culture system for the rotifer *Brachionus rotundiformis*. *Hydrobiologia*, in press.