



TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ  
CANTHO UNIVERSITY

**Tạp chí**  
**KHOA HỌC**

*Journal of Science*

ISSN : 1859-2333

Số định kỳ 14 năm 2010  
Volume: 14 - 2010

# MỤC LỤC

Trang

1.	THỬ NGHIỆM XỬ LÝ NƯỚC THẢI NUÔI CÁ RÔ PHI ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) BẰNG KỸ THUẬT BIO-FLOCS Study on the use of bio-flocs technique for treatment of Tilapia pond water effluent ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) Nguyễn Quốc Yên và Nguyễn Văn Trai .....	1
2.	XÁC ĐỊNH KHẢ NĂNG CHUYỂN HÓA ĐẠM CỦA NHÓM VI KHUẨN HỮU ÍCH TRONG HỆ THỐNG ƯƠNG TÔM SÚ ( <i>Penaeus monodon</i> ) NƯỚC TUẦN HOÀN Study on the nitrification of beneficial bacteria in water recirculation system used for larval rearing of black tiger shrimp ( <i>Penaeus monodon</i> ) Lê Đông Cung, Phạm Thị Tuyết Ngân và Trương Quốc Phú .....	15
3.	BIẾN ĐỘNG CÁC YẾU TỐ MÔI TRƯỜNG VÀ MẬT ĐỘ VI KHUẨN <i>Bacillus</i> sp TRONG BỂ NUÔI TÔM SÚ ( <i>Penaeus monodon</i> ) The variation of water quality and <i>Bacillus</i> sp density in the black tiger shrimp ( <i>Penaeus monodon</i> ) tanks Phạm Thị Tuyết Ngân và Trương Quốc Phú .....	29
4.	ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ SỬ DỤNG NƯỚC THẢI HÂM Ủ BIOGAS ĐỂ CẢI TẠO AO VÀ ƯƠNG CÁ TRÊN VÙNG ĐẤT NHIỄM PHÈN Use of biogas water effluent as material for improving aquaculture ponds Lê Thị Phương Mai và Dương Nhật Long .....	43
5.	KHẢ NĂNG SỬ DỤNG CÂY NẤM TƯỢNG ( <i>Scirpus littoralis</i> ) XỬ LÝ DINH DƯỠNG NƯỚC THẢI TỪ NUÔI TÔM Study on the use aquatic plant ( <i>Scirpus littoralis</i> ) in treatment of black tiger shrimp ( <i>Penaeus monodon</i> ) water effluent. Lâm Ngọc Bửu, Trần Ngọc Hải, Đỗ Thị Thanh Hương và Nguyễn Thanh Phương .....	56
6.	ẢNH HƯỞNG CỦA TẢO <i>Chlorella</i> VÀ MEN BÁNH MÌ LÊN SỰ PHÁT TRIỂN CỦA QUẦN THỂ LUÂN TRÙNG NƯỚC NGỌT ( <i>Brachionus angularis</i> ) NUÔI TRÊN BỂ Effect of <i>Chlorella</i> and yeast on population growth of freshwater rotifer ( <i>Brachionus angularis</i> ) cultured in tanks Trần Sương Ngọc, Nguyễn Thành Đức, Nguyễn Tấn Khương và Vũ Ngọc Út ...	66
7.	ẢNH HƯỞNG CỦA HÀM LƯỢNG OXY HÒA TAN LÊN TĂNG TRƯỞNG VÀ TIÊU HAO OXY CƠ SỞ CỦA TÔM SÚ ( <i>Penaeus monodon</i> ) Effects of dissolved oxygen concentrations on growth and basic oxygen consumption of black tiger shrimp ( <i>Penaeus monodon</i> ) Đoàn Xuân Diệp, Đỗ Thị Thanh Hương và Nguyễn Thanh Phương .....	76
8.	ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ MẶN LÊN TĂNG TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA CÁ NÂU ( <i>Scatophagus argus</i> ) TỪ GIAI ĐOẠN HƯƠNG LÊN GIỒNG Effects of salinities on growth and survival rates of Spotted scat fish ( <i>Scatophagus argus</i> ) Lý Văn Khánh, Trần Ngọc Hải, Trần Thị Thanh Hiền và Nguyễn Thanh Phương .....	90

# ẢNH HƯỞNG CỦA TẢO *Chlorella* VÀ MEN BÁNH MÌ LÊN SỰ PHÁT TRIỂN CỦA QUẦN THỂ LUÂN TRÙNG NƯỚC NGỌT (*Brachionus angularis*) NUÔI TRÊN BỂ

Trần Suong Ngọc<sup>1</sup>, Nguyễn Thành Đức<sup>1</sup>, Nguyễn Tấn Khương<sup>1</sup>, Vũ Ngọc Út<sup>1</sup>

## ABSTRACT

The objectives of this study were to quantify suitable *Chlorella* densities and yeast concentrations to enhance the development of freshwater rotifer (*Brachionus angularis*) population. In the first experiment, adequate algae concentration was investigated. The experiment was designed with 4 treatments of different algae densities of 20,000; 40,000; 60,000; 80,000 cells/rotifer/day (as NT<sub>20</sub>, NT<sub>40</sub>, NT<sub>60</sub> and NT<sub>80</sub>, respectively). In the second experiment, different concentrations of yeasts (40, 60, 80, 100% of standard diet suggested by Suantika, 2000) were provided to rotifer in comparison with 100% *Chlorella* (control). The results indicated that at temperature of 25-29°C and pH of 7.3-8.0, maximum density of rotifers (2,783 ind.mL<sup>-1</sup>) could obtain after 4 days when fed with *Chlorella* at a concentration of 60,000 cell/mL. In experiment 2, the 80% yeast treatment resulted in highest rotifer density up to 693±32 ind. mL<sup>-1</sup>.

**Keywords:** *Brachionus angularis*, *Chlorella*, yeast

**Title:** Effect of *Chlorella* and yeast on population growth of freshwater rotifer (*Brachionus angularis*) cultured in tanks

## TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là nhằm tìm ra liều lượng thức ăn tảo *Chlorella* và men bánh mì thích hợp cho sự phát triển của quần thể luân trùng *B. angularis*. Thí nghiệm 1 gồm 4 nghiệm thức cho luân trùng ăn với lượng tảo *Chlorella* là 20.000; 40.000; 60.000; 80.000 tế bào/lưuân trùng/ngày (NT<sub>20</sub>, NT<sub>40</sub>, NT<sub>60</sub> và NT<sub>80</sub>). Thí nghiệm 2 được thực hiện gồm 5 nghiệm thức với các liều lượng men bánh mì làm thức ăn cho luân trùng theo tỉ lệ 40, 60, 80, 100% so với công thức chuẩn được đề nghị bởi Suantika (2000) và nghiệm thức đối chứng (thức ăn là tảo *Chlorella*). Kết quả cho thấy với điều kiện nhiệt độ từ 25-29°C, pH dao động từ 7,3-8,0 thì lượng tảo sử dụng là 60.000 tế bào/lưuân trùng/ngày cho kết quả tốt nhất với mật độ luân trùng đạt cực đại là 2.783 cá thể/mL sau 4 ngày nuôi và nghiệm thức cho ăn bằng men bánh mì theo tỉ lệ 80% công thức chuẩn cho mật độ luân trùng cao nhất với giá trị đạt cực đại là 693±32 ct/ml.

**Từ khóa:** *Brachionus angularis*, *Chlorella*, men bánh mì

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



## 1. MỞ ĐẦU

Hiện nay có khoảng 2.500 loài luân trùng được biết đến và các loài được nuôi làm thức ăn cho ấu trùng giáp xác và cá con ở môi trường nước lợ là *Brachionus plicatilis*, *B. rotundiformis*,... và môi trường nước ngọt là *B. calyciflorus*, *B. rubens*, *B. angularis*,... Bên cạnh những đặc điểm bơi lội chậm chạp, sống lơ lửng trong tầng nước và có thể phát triển với mật độ cao thì luân trùng nước ngọt *B. angularis* còn có đặc điểm là kích cỡ nhỏ, thích hợp làm thức ăn cho các loài cá ở giai đoạn cá con có kích cỡ miệng nhỏ (nhỏ hơn 120  $\mu\text{m}$ ) ở cả hai môi trường nước ngọt và nước lợ. Vì vậy việc gây nuôi luân trùng *B. angularis* là cần thiết. Một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến khả năng sinh sản và phát triển của quần thể luân trùng là loại thức ăn và liều lượng cho ăn. Luân trùng là loài ăn lọc thụ động có thể sử dụng nhiều loại thức ăn để nuôi như: tảo, men bánh mì, thức ăn chế biến (Selco)... trong đó tảo *Chlorella* và men bánh mì được xem là thức ăn phổ biến. Tuy nhiên, khả năng sử dụng thức ăn của luân trùng phụ thuộc vào loài và dòng luân trùng gây nuôi. Trong cùng một loài nhưng dòng khác nhau thì tốc độ lọc và tốc độ ăn cũng khác nhau. Do đó, việc nghiên cứu khả năng sử dụng tảo và men bánh mì làm thức ăn cho luân trùng *B. angularis* địa phương sẽ là cơ sở quan trọng trong qui trình sản xuất giống các loài tôm, cá nước ngọt.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thí nghiệm được thực hiện trong phòng điều hoà nhiệt độ (28°C), bố trí trong các chai hình nón có thể tích 0,8 L với mật độ thả luân trùng ban đầu 200 ct/ml. Sục khí được duy trì trong suốt quá trình thí nghiệm. Tảo *Chlorella* sp được nuôi trong phòng thí nghiệm theo phương pháp của Coutteau (1996). Tảo được thu hoạch ở pha tăng trưởng nhanh, ly tâm với tốc độ 3.000 vòng/phút và bảo quản ở nhiệt độ 4°C trước khi cung cấp cho luân trùng. Men bánh mì SAF-Instant (sản xuất tại Pháp) được sử dụng làm thức ăn trong thí nghiệm 2 và liều lượng cho ăn được tính theo công thức do Suantika (2000) đề nghị cho luân trùng nước mặn (*B. plicatilis*):

$$m(g) = 0.0168Dt^{0.415} * V$$

m: Lượng men bánh mì cho bể luân trùng trong một ngày (g)

Dt: Mật độ luân trùng tại thời điểm t (ct/mL).

V: Thể tích bể nuôi (L).

Men bánh mì được xay trong máy sinh tố với tỉ lệ 50 g/lít nước và bảo quản trong tủ lạnh ở 4°C, luân trùng được cho ăn 8 lần/ngày.

Thí nghiệm 1 được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức theo các tỉ lệ cho ăn như 20.000, 40.000; 60.000 và 80.000 tb/luân trùng/ngày (ký hiệu NT<sub>20</sub>, NT<sub>40</sub>, NT<sub>60</sub> và NT<sub>80</sub>) với 3 lần lặp lại cho mỗi nghiệm thức.

Thí nghiệm 2 thực hiện với 5 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần và bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với tỉ lệ 40, 60, 80, 100% theo công thức của Suantika (2000) và nghiệm thức đối chứng cho ăn tảo với tỉ lệ 60.000 tb/luân trùng/ngày (tốt nhất từ thí nghiệm 1). Các nghiệm thức được ký hiệu lần lượt là M<sub>40</sub>, M<sub>60</sub>, M<sub>80</sub>, M<sub>100</sub> và NT<sub>ĐC</sub>.

Quá trình thay nước được thực hiện mỗi ngày với 25%, Lưới với kích thước mắt lưới 30 µm được dùng để ngăn không cho luân trùng thoát ra ngoài, sau đó nước mới được cấp vào để duy trì thể tích 800 ml.

Các chỉ tiêu thủy lý như nhiệt độ và pH được kiểm tra mỗi ngày. Các chỉ tiêu NO<sub>2</sub><sup>-</sup> TAN được phân tích tại phòng phân tích chất lượng nước, Bộ môn Thủy Sinh học Ứng dụng, Khoa Thủy Sản. Mật độ luân trùng được xác định hàng ngày bằng micropipet với thể tích thu mẫu mỗi lần là 100 µl với 3 lần lặp lại. Mẫu được cố định bằng Lugol và đếm dưới kính lúp điện (những cá thể không bắt màu Lugol thường không được tính do đã chết).

Tỉ lệ luân trùng mang trứng được xác định theo công thức:

$$Re = \text{số con cái mang trứng} / \text{tổng luân trùng} \times 100(\%)$$

Tốc độ tăng trưởng tương đối được tính theo công thức (Suantika, 2000):

$$\mu = \frac{(\ln N_t - \ln N_0)}{t}$$

Trong đó:  $\mu$ : Tốc độ tăng trưởng của luân trùng

$N_t$ : Mật độ luân trùng tại thời gian  $t$  (cá thể/ml)

$N_0$ : Mật độ luân trùng ban đầu (cá thể/ml)

$t$ : Thời gian nuôi (ngày)

Thí nghiệm được kết thúc khi mật độ luân trùng giảm trong 3 ngày liên tiếp.

Số liệu trong các thí nghiệm được xử lý theo phương pháp thống kê ANOVA bằng phần mềm Statistica version 6.0 và so sánh trung bình bằng Duncan's multiple range test – critical ranges.

### 3. KẾT QUẢ-THẢO LUẬN

#### 3.1. Kết quả

##### 3.1.1. Ảnh hưởng của tảo *Chlorella* lên sự phát triển của quần thể luân trùng *B. angularis*

Giá trị pH trung bình của các nghiệm thức là  $7,68 \pm 0,12$ , pH lớn nhất là 8,0 (NT<sub>20</sub>, ngày thứ 6) và thấp nhất là 7,3 (NT<sub>60</sub>, ngày thứ 5). Hàm lượng TAN trong các nghiệm thức tăng theo thời gian thí nghiệm, thấp nhất ở NT<sub>20</sub> vào ngày thứ 3 ( $1,84 \pm 0,05$  mg/L) và cao nhất ở NT<sub>60</sub> vào ngày thứ 6 ( $106,11 \pm 19,35$  mg/L).

Mật độ tảo *Chlorella* cho ăn đã ảnh hưởng đến sự sinh sản và phát triển của quần thể luân trùng *B. angularis*. Mật độ luân trùng đạt cao nhất ở ngày nuôi thứ 4 và giảm nhanh chóng ở ngày thứ 5. NT<sub>20</sub> có mật độ luân trùng thấp nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Mật độ luân trùng cao nhất ghi nhận được ở NT<sub>60</sub> vào ngày thứ 4 ( $2.783 \pm 188$  cá thể/mL) và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) giữa các nghiệm thức (Bảng 1). Mật độ luân trùng đạt cực đại của NT<sub>20</sub> và NT<sub>40</sub> là  $569 \pm 13$  ct/mL và  $944 \pm 86$  ct/mL thấp hơn 4,9 lần và 2,9 lần so với NT<sub>60</sub> (nghiệm thức cho ăn 60.000 tb/lun trùng/ngày). Đối với NT<sub>30</sub>, mật độ luân trùng ở 3 ngày đầu khác biệt không đáng kể so với NT<sub>60</sub> nhưng vào ngày thứ 4 đã có sự khác biệt có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ) và quần thể luân trùng ở NT<sub>30</sub> suy tàn nhanh chóng bắt đầu từ ngày thứ 5 trở về sau của chu kỳ nuôi.

Bảng 1 : Mật độ của luân trùng (cá thể/mL) trong các nghiệm thức cho ăn với các mật độ tảo khác nhau ở thí nghiệm 1

Ngày	NT <sub>20</sub>	NT <sub>40</sub>	NT <sub>60</sub>	NT <sub>30</sub>
1	$192 \pm 10^a$	$202 \pm 21^a$	$199 \pm 21^a$	$173 \pm 29^a$
2	$367 \pm 18^a$	$509 \pm 17^b$	$626 \pm 22^c$	$613 \pm 97^c$
3	$492 \pm 51^a$	$674 \pm 28^b$	$708 \pm 75^b$	$689 \pm 68^b$
4	$569 \pm 13^a$	$944 \pm 86^b$	$2.783 \pm 188^d$	$2.288 \pm 239^c$
5	$403 \pm 18^a$	$564 \pm 112^a$	$2.113 \pm 230^c$	$1.571 \pm 288^b$
6	$178 \pm 48^a$	$264 \pm 209^{ab}$	$871 \pm 673^b$	$16 \pm 27^a$
7	$63 \pm 70^a$	$106 \pm 111^a$	$27 \pm 46^a$	$0 \pm 0^a$

Các trị số có ký tự giống nhau trên cùng một hàng để chỉ khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P > 0,05$ )

##### 3.1.2. Ảnh hưởng của men bánh mì lên sự phát triển của quần thể luân trùng *B. angularis*

Hàm lượng NH<sub>3</sub> tăng dần từ ngày đầu đến khi kết thúc thí nghiệm và đạt giá trị cao nhất  $0,058 \pm 0,017$  ppm ở nghiệm thức đối chứng. Nồng độ NO<sub>2</sub><sup>-</sup> trong

suốt quá trình thí nghiệm dao động từ  $0,052 \pm 0,00$  mg/L đến  $0,50 \pm 0,06$  mg/L.

Tỉ lệ men bánh mì có ảnh hưởng đến sự phát triển và sinh sản của quần thể luân trùng *B. angularis* trong suốt thời gian thí nghiệm (7 ngày). Mật độ luân trùng đạt cao nhất ở đa số các nghiệm thức vào ngày thứ 4, sau đó giảm dần cho đến cuối thời gian thí nghiệm. Trong các nghiệm thức cho ăn bằng men bánh mì thì mật độ luân trùng đạt cao nhất ở nghiệm thức cho ăn theo tỉ lệ 80% ( $M_{80}$ ) sau 4 ngày nuôi với giá trị là  $693 \pm 32$  cá thể/mL và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) so với các nghiệm thức khác. Nghiệm thức  $M_{40}$  có mật độ luân trùng thấp nhất ( $409 \pm 22$  ct/mL). Mật độ luân trùng đạt giá trị cao nhất ở nghiệm thức đối chứng (cho ăn bằng tảo *Chlorella*) với giá trị là  $2.898 \pm 42$  ct/mL tương đương với cùng nghiệm thức ở thí nghiệm 1 ( $2.783 \pm 188$ ) (Bảng 1 và Bảng 2).

**Bảng 2:** Mật độ luân trùng (cá thể/mL) trong các nghiệm thức với các liều lượng men bánh mì khác nhau ở thí nghiệm 2.

Ngày	$M_{40}$	$M_{60}$	$M_{80}$	$M_{100}$	$NT_{DC}$
1	$202 \pm 10^a$	$207 \pm 3^a$	$204 \pm 8^a$	$201 \pm 8^a$	$202 \pm 5^a$
2	$269 \pm 17^a$	$334 \pm 28^b$	$348 \pm 32^b$	$349 \pm 17^b$	$423 \pm 32^c$
3	$409 \pm 22^a$	$554 \pm 53^b$	$610 \pm 18^b$	$562 \pm 35^b$	$1716 \pm 91^c$
4	$403 \pm 9^a$	$531 \pm 22^b$	$693 \pm 32^c$	$561 \pm 20^b$	$2898 \pm 42^d$
5	$250 \pm 27^a$	$378 \pm 36^{ab}$	$544 \pm 48^b$	$413 \pm 23^{ab}$	$2150 \pm 222^c$
6	$112 \pm 15^a$	$218 \pm 37^a$	$293 \pm 24^a$	$114 \pm 22^a$	$860 \pm 398^b$
7	$21 \pm 11^a$	$81 \pm 23^b$	$111 \pm 23^b$	$41 \pm 17^a$	$211 \pm 29^c$

Các trị số có ký tự giống nhau trên cùng một hàng để chỉ khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P > 0,05$ )

Có sự khác biệt có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ) về tốc độ tăng trưởng tương đối của luân trùng giữa các nghiệm thức vào ngày thứ 2. Tốc độ tăng trưởng cao nhất ghi nhận được ở nghiệm thức cho ăn bằng tảo là  $0,71 \pm 0,03$  %/ngày vào ngày thứ ba. Trong các nghiệm thức sử dụng men bánh mì thì tốc độ phát triển quần thể luân trùng ở nghiệm thức  $M_{80}$  đạt giá trị cao nhất ( $0,31 \pm 0,02$  %/ngày) vào ngày thứ 4 và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại (Bảng 3).



**Bảng 3: Tốc độ tăng trưởng tương đối của luân trùng (%/ngày) ở thí nghiệm 2**

Ngày	M <sub>40</sub>	M <sub>60</sub>	M <sub>80</sub>	M <sub>100</sub>	NT <sub>DC</sub>
1	0,00±0,00 <sup>a</sup>	0,00±0,00 <sup>a</sup>	0,00±0,00 <sup>a</sup>	0,00±0,00 <sup>a</sup>	0,00±0,00 <sup>a</sup>
2	0,14±0,05 <sup>a</sup>	0,24±0,04 <sup>b</sup>	0,27±0,06 <sup>b</sup>	0,28±0,05 <sup>b</sup>	0,37±0,03 <sup>c</sup>
3	0,24±0,03 <sup>a</sup>	0,33±0,04 <sup>b</sup>	0,37±0,02 <sup>b</sup>	0,34±0,01 <sup>b</sup>	0,71±0,03 <sup>c</sup>
4	0,17±0,02 <sup>a</sup>	0,23±0,01 <sup>b</sup>	0,31±0,02 <sup>c</sup>	0,26±0,00 <sup>b</sup>	0,67±0,01 <sup>d</sup>
5	0,04±0,03 <sup>a</sup>	0,12±0,02 <sup>b</sup>	0,20±0,03 <sup>c</sup>	0,15±0,01 <sup>b</sup>	0,47±0,02 <sup>d</sup>
6	-0,10±0,02 <sup>a</sup>	0,01±0,03 <sup>b</sup>	0,06±0,01 <sup>b</sup>	-0,09±0,03 <sup>a</sup>	0,23±0,09 <sup>c</sup>
7	-0,33±0,06 <sup>a</sup>	-0,14±0,04 <sup>c</sup>	-0,09±0,03 <sup>c</sup>	-0,24±0,06 <sup>b</sup>	0,01±0,02 <sup>d</sup>
TB	0,05±0,19 <sup>a</sup>	0,11±0,17 <sup>ab</sup>	0,16±0,17 <sup>ab</sup>	0,10±0,22 <sup>a</sup>	0,35±0,29 <sup>b</sup>

Các trị số có ký tự giống nhau trong cùng một hàng thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P>0,05$ )

Tỉ lệ mang trứng của luân trùng được bố trí lúc đầu khác biệt không đáng kể giữa các nghiệm thức, dao động từ 23,25±2,28% đến 24,77±2,28 %. Tuy nhiên, từ ngày thứ ba, hệ số trứng của luân trùng ở tất cả nghiệm thức đều đạt giá trị cao nhất sau đó giảm dần theo thời gian nuôi. Bắt đầu từ thời gian này, đã có sự khác biệt về tỉ lệ con cái mang trứng ở M<sub>40</sub> với các nghiệm thức còn lại (Bảng 4).

**Bảng 4: Tỉ lệ luân trùng mang trứng (%) ở các nghiệm thức trong thí nghiệm 2**

Ngày	M <sub>40</sub>	M <sub>60</sub>	M <sub>80</sub>	M <sub>100</sub>	NT <sub>DC</sub>
1	24,12±2,45 <sup>a</sup>	23,68±2,22 <sup>a</sup>	24,47±1,53 <sup>a</sup>	23,25±2,28 <sup>a</sup>	24,77±2,28 <sup>a</sup>
2	30,02±4,35 <sup>a</sup>	31,15±3,76 <sup>a</sup>	33,19±3,93 <sup>a</sup>	34,46±2,19 <sup>a</sup>	34,31±2,61 <sup>a</sup>
3	51,89±0,76 <sup>a</sup>	62,36±0,52 <sup>b</sup>	65,70±2,43 <sup>b</sup>	59,77±7,32 <sup>b</sup>	60,13±2,08 <sup>b</sup>
4	26,15±2,04 <sup>a</sup>	31,60±2,64 <sup>b</sup>	33,36±0,78 <sup>b</sup>	31,67±2,03 <sup>b</sup>	23,58±3,18 <sup>a</sup>
5	16,62±1,42 <sup>a</sup>	21,00±2,47 <sup>ab</sup>	27,18±4,69 <sup>cd</sup>	24,47±1,06 <sup>bc</sup>	30,16±1,02 <sup>d</sup>
6	7,75±5,76 <sup>a</sup>	9,96±2,69 <sup>a</sup>	14,37±0,86 <sup>a</sup>	12,74±1,33 <sup>a</sup>	25,12±5,97 <sup>b</sup>
7	1,00±1,73 <sup>a</sup>	1,36±1,58 <sup>a</sup>	2,64±2,52 <sup>a</sup>	0±0 <sup>a</sup>	7,71±3,50 <sup>b</sup>
TB	22,51±16,59 <sup>a</sup>	25,87±19,47 <sup>a</sup>	28,70±19,64 <sup>a</sup>	26,62±18,72 <sup>a</sup>	29,40±15,88 <sup>a</sup>

Các trị số có ký tự giống nhau trong cùng một hàng thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P>0,05$ )

### 3.2. Thảo luận

pH ở các nghiệm thức trong thí nghiệm 1 nằm trong phạm vi thích hợp cho sự phát triển của luân trùng (Walz 1987, Mitchell 1992, Nogrady 1993, Xi



và Huang 2000, Yin 2008). Hàm lượng TAN tăng dần theo thời gian nuôi có thể do mật độ luân trùng càng cao, khả năng bài tiết của chúng càng tăng, phù hợp với nhận xét của Hirata và Nagata (1982, trích bởi Nogrady, 1993): “chất thải bài tiết của luân trùng phần lớn là ammonia dưới dạng hòa tan, chủ yếu là ammonia và urea”. Ngoài ra sự tích tụ và phân hủy của thức ăn dư thừa (tảo chết) đã làm tăng hàm lượng TAN trong bể nuôi. Vào ngày thứ 6 ở NT<sub>60</sub>, hàm lượng TAN là  $106,11 \pm 19,35$  mg/L. Với nhiệt độ 28°C và pH 7,5 thì hàm lượng NH<sub>3</sub> tương ứng là  $2,10 \pm 0,38$  mg/L. Mối quan hệ giữa hàm lượng NH<sub>3</sub> và mật độ luân trùng trong bể nuôi đã được Fulks và Main (1991) nhấn mạnh “NH<sub>3</sub> là một trong những yếu tố hạn chế sự phát triển quần thể luân trùng trong hệ thống nuôi”. Hoff và Snell (2004) đề nghị hàm lượng NH<sub>3</sub> trong bể nuôi luân trùng không nên vượt quá 1 mg/L. NH<sub>3</sub> ở nồng độ 8-13 mg/L sẽ làm giảm 50% sức sinh sản và tốc độ tăng trưởng của quần thể. Do đó với hàm lượng NH<sub>3</sub> là 2,1 mg/L ở NT<sub>60</sub> có thể đã ảnh hưởng đến sự phát triển của quần thể luân trùng trong bể nuôi.

Nồng độ NO<sub>2</sub><sup>-</sup> của các nghiệm thức rất thấp so với giới hạn chịu đựng của luân trùng (cao nhất là  $0,51 \pm 0,03$  mg/L ở NT<sub>80</sub>). Theo Groeneweg và Schluer (1981) hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> trong khoảng 10–20 mg/L không gây độc đối với luân trùng *B. rubens*.

Mật độ luân trùng ở NT<sub>20</sub> và NT<sub>40</sub> thấp hơn NT<sub>60</sub> và NT<sub>80</sub> chứng tỏ là tỉ lệ thức ăn <60.000 tế bào tảo/lưuân trùng/ngày chưa đáp ứng đủ nhu cầu thức ăn cho luân trùng. Khi mật độ tảo cho ăn cao, vượt quá nhu cầu của luân trùng thì có một số tảo chết, phân hủy làm giảm chất lượng môi trường nước nuôi và hạn chế sự phát triển của luân trùng. Mặt khác, luân trùng là loài ăn lọc liên tục khi cho ăn với lượng tảo cao thì thời gian lưu giữ thức ăn trong hệ tiêu hóa nhanh không đủ để hấp thu dinh dưỡng cho quá trình phát triển và sinh sản, hơn nữa luân trùng cần tốn nhiều năng lượng cho quá trình lọc thức ăn, bài tiết của cơ thể... do đó tốc độ phát triển của quần thể luân trùng tăng chậm và mật độ cực đại không cao. Theo Nagata (1992) thì mật độ tảo cho luân trùng sử dụng còn phụ thuộc vào phương pháp nuôi, giống loài tảo và điều kiện môi trường. Với mật độ tảo 60.000 tế bào/lưuân trùng/ngày, mật độ nuôi là 200 cá thể/mL thì mật độ luân trùng đạt cao nhất là  $2.783 \pm 188$  cá thể/mL sau 4 ngày nuôi, tăng gấp 14 lần so với mật độ luân trùng lúc ban đầu. Kết quả này cao hơn rất nhiều so với kết quả nghiên cứu nuôi luân trùng *B. angularis* bằng tảo *Chlorella* với mật độ  $1,2 \times 10^6$  tb/mL của Mostary (2007) với mật độ luân trùng ban đầu là 10 cá thể/mL thì sau 9 ngày nuôi, mật độ luân trùng đạt 60 cá thể/mL, chỉ tăng gấp 6 lần so với mật độ nuôi lúc ban đầu. Sự chênh lệch về kết quả này có thể do ở thí nghiệm của Mostary, tỉ lệ tảo *Chlorella* ban đầu cho ăn ban đầu là 120.000 tb/lưuân trùng/ngày và đến cuối thí nghiệm chỉ còn 20.000 tb/lưuân trùng/ngày không đủ đáp ứng cho nhu cầu sử dụng của luân trùng.

Ở thí nghiệm 2, mật độ luân trùng ở nghiệm thức đối chứng tăng nhanh và đạt cực đại vào ngày thứ 4 ( $2.898 \pm 42$  ct/mL) cao khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại, do cho ăn bằng tảo *Chlorella*, đây là loài tảo có giá trị dinh dưỡng cao chứa nhiều HUFA, đồng thời chứa hàm lượng protein (50%), lipid (20%) cao và hầu hết các vitamin A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, C, D, K, acid nicotinic, acid pantotenic... (Trần Văn Vỹ, 1995). Vì thế khi cho luân trùng ăn tảo thì sẽ sinh trưởng tốt hơn và gia tăng mật độ cao hơn so với các nghiệm thức cho ăn bằng men bánh mì. Mật độ luân trùng ở nghiệm thức cho ăn theo tỉ lệ men bánh mì 40% là thấp nhất chứng tỏ lượng thức ăn chưa đáp ứng đủ nhu cầu cho sự phát triển và sinh sản của luân trùng. So sánh với các nghiệm thức cho ăn men bánh mì khác thì nghiệm thức M<sub>80</sub> có mật độ luân trùng đạt cực đại cao nhất ( $693 \pm 32$  ct/ml) chứng tỏ tỉ lệ men bánh mì cho ăn ở nghiệm thức này đáp ứng đủ nhu cầu thức ăn cho luân trùng *Brachionus angularis*. Mặc dù ở M<sub>100</sub> có lượng men bánh mì cao nhất nhưng mật độ luân trùng đạt cực đại thấp hơn M<sub>80</sub> có thể do lượng men bánh mì cho ăn vượt quá nhu cầu của luân trùng đưa đến sự phân huỷ lượng thức ăn thừa, làm giảm chất lượng nước nuôi và hạn chế sự phát triển của luân trùng.

Mặc dù tỉ lệ mang trứng của quần thể luân trùng ở các nghiệm thức cho ăn bằng men từ M<sub>60</sub> đến M<sub>100</sub> và nghiệm thức cho ăn bằng tảo *Chlorella* ở 3 ngày đầu khác biệt không có ý nghĩa, tuy nhiên qua quan sát số trứng mỗi con luân trùng mang được ở các nghiệm thức men bánh mì (thường 1 trứng) ít hơn ở nghiệm thức tảo (hầu hết 2-3 trứng). vì vậy mật độ của quần thể luân trùng ở nghiệm thức cho ăn bằng tảo ở ngày thứ ba cao hơn nhiều so với các nghiệm thức còn lại. Điều này cũng phù hợp với nhận định của Jensen và Verschoor (2004) là khả năng sinh sản và phát triển của luân trùng phụ thuộc rất nhiều vào chất lượng thức ăn. Tỉ lệ mang trứng của luân trùng liên quan chặt chẽ đến mật độ quần thể. Tỉ lệ mang trứng ở các nghiệm thức đạt giá trị cao nhất vào ngày thứ ba của chu kỳ nuôi và kết quả là mật độ quần thể luân trùng đạt đỉnh cao sau tỉ lệ mang trứng một ngày tức là ngày thứ tư của chu kỳ nuôi. Vào ngày thứ 6 và 7 tỉ lệ mang trứng của luân trùng giảm thấp ở các nghiệm thức có thể do qua thời gian nuôi 5 ngày, lượng thức ăn dư thừa cùng với lượng chất thải của luân trùng tích tụ kéo dài tạo thành những hạt lớn và lơ lửng trong tầng nước đã ảnh hưởng lớn đến khả năng bơi lội và tốc độ lọc thức ăn của luân trùng, đây cũng là nguyên nhân làm cho tỉ lệ mang trứng ở tất cả các nghiệm thức giảm dần đến mật độ giảm. Hơn nữa, từ ngày thứ 6 có sự xuất hiện của nhóm động vật nguyên sinh (trùng tiêm mao - Ciliates) cho nên có sự cạnh tranh thức ăn với luân trùng do quá trình trao đổi chất của chúng diễn ra mạnh hơn, tiết ra những chất thải làm ảnh hưởng đến mật độ luân trùng. Reguera (1984), cho rằng trong nuôi luân trùng với thức ăn là men bánh mì, sự xuất hiện nhiều Ciliates làm giảm mật độ và chất lượng của quần thể luân trùng, dẫn đến việc nuôi nhanh chóng bị thất bại.

#### 4. KẾT LUẬN

Với thể tích nuôi là 0,8 lít, mật độ ban đầu 200 ct/mL dưới điều kiện nhiệt độ 25-29°C, pH 7,3-8 và được cho ăn tảo *Chlorella* (60.000 tb/luân trùng/ngày) thì luân trùng *Brachionus angularis* đạt mật độ cực đại sau 4 ngày nuôi (2.783 ct/mL) và với thức ăn là men bánh mì (tỉ lệ 80% theo công thức chuẩn) thì luân trùng đạt mật độ cao nhất là 693 ct/mL. Từ đó cho thấy có thể sử dụng men bánh mì làm thức ăn cho luân trùng nước ngọt *Brachionus angularis* tuy nhiên để tăng hiệu quả nuôi, tăng tốc độ phát triển quần thể luân trùng cần nghiên cứu khả năng sử dụng kết hợp giữa men bánh mì và tảo *Chlorella* làm thức ăn theo các tỉ lệ khác nhau.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Coutteau, P. 1996. Micro-algae. In: Manual on 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.
- Fulks, W. and K. Main, 1991. The design and operation of commercial-scale live feeds production system. In: W. Fulks, K. Main (eds), Rotifer and microalgae culture system. *Proceeding of a US-Asia workshop*. The Oceanic institute, HI, pp: 25-52.
- Groeneweg, J and Schluter, 1981. Mass production of freshwater rotifers on liquid wastes.II. Mass production of *Brachionus rubens* Ehrenberg 1838 in the effluent of high rate algal ponds used for the treatment of piggery waste. *Aquaculture*. 25: 25-33.
- Hoff, H. and T. W. Snell (2004). Plankton culture manual. The 6<sup>th</sup> edition. *Florida Aqua Farms*, Florida, 126 p.
- Jensen, T. C and A. M. Verschoor, 2004. Effect of food quality on life history of the rotifer *Brachionus calyciflorus* Pallas. *Fresh water biology* 59: 1138 – 1151.
- Mitchell, S. A., 1992. The effects of pH on *Brachionus calyciflorus* Pallas (Rotifera). *Hydrobiologia* 245: 87 – 93.
- Mostary S., M.S.Rahman and M.A.Hossain. 2007. Culture of rotifer *Brachionus angularis* Hauer feeding with dried *Chlorella*. *Rajshahi University Zoological Society*. Vol. 26:73-76
- Nagata, W.D.; J.N.C. Whyte. 1992. Effects of the yeast and algal diets on the growth and biochemical composition of the rotifer *Brachionus plicatilis* (Muller) in culture. *Aquaculture and fisheries management* 1992, 23 p:13-21.
- Nogrady. T., 1993. Rotifera, SPB Academic Publishing.
- Peter Cotteau., 1996. Algae. In: Manual on the production and use of live food aquaculture. Sorgeloos P and P. Lavens (Eds).
- Reguera.B, 1984. The effect of ciliates contamination in mass culture of the rotifer, *Brachionus plicatilis* O.F.Muller. Elsevier Science Publishers B.V, Amsterdam. *Aquaculture*, 40 (1984) 103 – 108.
- Suantika, G., P. Dhert, M. Nurhudah., P. Sorgeloos, 2000. High-density production of the rotifer *Brachionus plicatilis* in recirculation system: consideration of water quality, zootechnical and nutritional aspects. *Aquaculture Engineering* 21, pp 201 – 214.



- Trần Văn Vỹ. 1995. Thức ăn tự nhiên của cá. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Tái bản lần thứ nhất.
- Walz, N. 1987. Comparative population dynamics of the rotifers *Brachionus angularis* and *Keratella cochlearis*. *Hydrobiologia*. 147:209-213.
- Xi, Y. and X. Huang. 2000. Effect of temperature on the experimental population dynamics of *Brachionus urceolaris*. *Oceanologia et Limnologia Sinica*, 31:23-28.
- Yin X.W. and C.J.Niu. 2008. Effect of pH on survival, reproduction, egg viability and growth rate of five closely related rotifers species. *Aquat Ecol* 42:607-616.