

## SỰ PHÁT TRIỂN CỦA ĐỘNG VẬT NỔI TRONG AO NUÔI CÁ SẶC RẦN (*Trichogaster pectoralis*)

Dương Trí Dũng<sup>1</sup>, Bùi Thị Nga<sup>1</sup> và Trần Đức Thạnh<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

### Thông tin chung:

Ngày nhận: 08/08/2015

Ngày chấp nhận: 17/09/2015

### Title:

Development of zooplankton in the snakeskin gourami (*Trichogaster pectoralis*) rearing pond

### Từ khóa:

Zooplankton, chất thải biogas, cá sặc rần

### Keywords:

Zooplankton, waste of biogas digester system, snakeskin gourami

### ABSTRACT

The experiments of rearing snakeskin gourami with industrial pellet, pig manure and biogas digester (BD) waste water were carried out simultaneously in 100 m<sup>2</sup> ponds with the stock density of 10 ind./m<sup>2</sup>. In the 1<sup>st</sup> pond, the amount of industrial pellet (with nitrogen of concentration of 42%) was daily supplied at the rate of 5%, 35% and 30% of total fish weight during the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> two-month period, respectively. The nitrogen of pig manure and BD waste water in the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> pond was analyzed at the beginning of the experiment and supplied to fish with the same amount of that supplied in the 1<sup>st</sup> pond. It was found that 76 species of zooplankton including 4 groups in which Rotatoria was the most abundant. In the pond with BD waste water supply, the zooplankton biomass was the greatest with the density fluctuated from 163,520 – 1,504,800 ind./m<sup>3</sup>. After 6 months rearing, the growth of fish in the pond fed by BD waste water was similar to the one fed by industrial pellet. All of fish in the experimental ponds were not contaminated by *E. coli* and *Salmonella* so it is safe for human consumption. The waste water from BD system can be used for rearing snakeskin gourami to increase the household's income.

### TÓM TẮT

Thí nghiệm nuôi cá sặc rần bằng thức ăn công nghiệp, phân heo tươi và nước thải biogas được tiến hành đồng thời trong ao 100 m<sup>2</sup> và mật độ cá nuôi là 10 con/m<sup>2</sup>. Trong ao nuôi cá số 1, lượng thức ăn công nghiệp được cung cấp hàng ngày là 5% trọng lượng cá, hàm lượng đạm trong thức ăn là 42% trong 2 tháng đầu, 35% trong 2 tháng kế tiếp và 30% trong hai tháng cuối. Lượng đạm trong phân heo tươi và nước thải cung cấp cho ao số 2 và 3 được xác định ban đầu và cung cấp hàng ngày cho ao nuôi với số lượng sao cho lượng đạm của nó tương ứng với lượng đạm trong thức ăn công nghiệp. Kết quả nghiên cứu đã xác định được 76 loài động vật phù sinh thuộc 4 nhóm. Trong đó ngành trùng bánh xe (Rotatoria) có số loài phong phú nhất. Ao nuôi cá bằng nước thải biogas có số lượng động vật nổi cao nhất và biến động từ 163.520 – 1.504.800 ct/m<sup>3</sup>. Sau 6 tháng, cá được nuôi bằng nước thải biogas có trọng lượng tương tự với cá nuôi bằng thức ăn công nghiệp. Chất lượng thịt cá trong 3 ao thí nghiệm đều không nhiễm vi sinh vật và rất an toàn để sử dụng làm thực phẩm. Nên sử dụng nước thải từ hệ thống ủ biogas để nuôi cá sặc rần góp phần tăng thu nhập cho nông hộ.

## 1 GIỚI THIỆU

Khí sinh học được sử dụng ngày càng phổ biến hơn vì hệ thống ủ khí sinh học không chỉ cung cấp khí thay thế cho khí hóa lỏng và các dạng nguyên liệu khác làm năng lượng dùng trong sinh hoạt hàng ngày (Dương Trí Dũng và *ctv.*, 2012) mà còn hạn chế được sự ô nhiễm môi trường ở nông thôn do chất thải chăn nuôi. Bên cạnh việc sinh ra khí sinh học, hệ thống ủ biogas còn thải ra phần chất thải rắn và lỏng. Chất thải này có chứa các chất gây ô nhiễm như đạm, lân, các nguyên tố vi lượng và chất hữu cơ với hàm lượng khá cao (Luu Hữu Mạnh và *ctv.*, 2009). Do đó, chất thải này khi ra môi trường cũng sẽ gây ra ô nhiễm môi trường. Việc tận dụng chất thải này không để gây ô nhiễm là một trong những yêu cầu cấp bách hiện nay và đặc biệt là ở các xã nông thôn mới.

Cá sặc rần là một loài cá ăn tạp, với thức ăn là mùn bã hữu cơ, thực vật phiêu sinh, động vật phiêu sinh, mầm non thực vật cũng như các loại thực vật thủy sinh mềm trong nước (Dương Nhật Long, 2004). Chất thải từ túi hay hầm ủ biogas đi vào trong ao giúp cho sự phát triển của các loài phiêu sinh đó nên có thể nói việc sử dụng nước thải từ hệ thống sản xuất khí sinh học có thể là nguồn cung cấp thức ăn thích hợp cho loài cá này.

Để có cơ sở đánh giá hiệu quả sử dụng chất thải từ hệ thống ủ biogas để nuôi cá sặc rần, đề tài “Đặc điểm phiêu sinh động vật trong hệ thống ao nuôi cá sặc rần” được tiến hành với sự so sánh sự phát triển của chúng trong các ao nuôi cá bằng phân heo, thức ăn công nghiệp và chất thải của hệ thống ủ biogas. Đây là công việc cần thiết và cấp bách vì nó chứng minh cho việc tận dụng chất thải góp phần tăng thu nhập cho nông hộ và bảo vệ môi trường.

Kết quả đề tài là cơ sở chứng minh việc chỉ sử dụng nước thải của hệ thống ủ biogas có thể nuôi cá thông qua quá trình chuyển hóa năng lượng trong thủy vực mà không cần phải bổ sung thêm

nguồn năng lượng khác.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 07/2014 đến tháng 01/2015 ở nông hộ thuộc ấp Mỹ Thuận, xã Mỹ Khánh, huyện Phong Điền, thành phố Cần Thơ.

Mẫu phiêu sinh động vật được phân tích tại phòng thí nghiệm tài nguyên thủy sinh vật Khoa Môi Trường & Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ.

Mẫu cá trong từng ao nuôi được gửi đến Trung tâm Chất lượng nông lâm thủy sản (NAFIQAD) vùng 6 phân tích mức độ nhiễm *Salmonella spp* và *E. coli*.

### 2.2 Bố trí thí nghiệm

Cá được nuôi trong 3 ao, mỗi ao có diện tích 100 m<sup>2</sup>, với mật độ cá 10 con/m<sup>2</sup>. Thí nghiệm được tiến hành như sau:

Ao 1: Nuôi cá sặc rần bằng thức ăn công nghiệp (Aquafeed) với liều lượng 5% trọng lượng cá/ngày. Mỗi tháng kiểm tra trọng lượng cá (TLC) để tính khẩu phần thức ăn cho cá với tỉ lệ chết ước tính là 5% trong từng tháng.

Ao 2: Nuôi cá sặc rần bằng phân heo với lượng phân heo được tính sao có tổng lượng đạm trong phân heo bằng với lượng đạm trong thức ăn công nghiệp (Bảng 1). Hàm lượng đạm trong phân heo được phân tích ban đầu là 2,37% và được xem là ổn định để tính lượng đạm cung cấp cho ao cá.

Ao 3: Nuôi cá sặc rần bằng nước thải túi ủ biogas với lượng nước thải được tính sao có tổng lượng đạm trong nước thải bằng với lượng đạm trong thức ăn công nghiệp (Bảng 1). Hàm lượng đạm trong nước thải được phân tích ban đầu là 0,4 g/l. Hàm lượng này được xem là ổn định để tính lượng đạm cung cấp cho ao.

**Bảng 1: Lượng thức ăn cung cấp hàng ngày cho cá trong 3 ao**

Ao	Thành phần	Bắt đầu	Tháng thứ 1	Tháng thứ 2	Tháng thứ 3	Tháng thứ 4	Tháng thứ 5
1	% đạm trong thức ăn công nghiệp	41	41	35	35	30	25
	Lượng thức ăn (g)	135	388	760	1.100	1.170	1.800
2	Lượng phân heo (kg)	2,3	6,7	11	16	14	18
3	Lượng nước thải (L)	140	400	670	960	880	1.100

### 2.3 Phương pháp thu mẫu

Định kỳ thu mẫu 1 lần/tháng.

Mẫu phiêu sinh động vật được thu thập theo qui trình thu mẫu định tính và định lượng với mẫu định lượng thu 150 lít cho mỗi lần.

Mẫu cá được thu hàng tháng bằng lưới kéo ngẫu nhiên 10 con/ao, cân trọng lượng xác định tổng trọng lượng của đàn để cung cấp thức ăn công nghiệp. Tổng trọng lượng (TTL) đàn cá được tính theo công thức  $TTL = TLC \times \text{số cá trong ao tháng trước} \times \text{tỉ lệ sống}$ .

#### 2.4 Phương pháp phân tích mẫu phiêu sinh động vật

**Phân tích định tính:** Quan sát dưới kính hiển vi và định danh theo các tài liệu của Đặng Ngọc Thanh và ctv. (1980), Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia (2000).

**Phân tích định lượng:** Đếm toàn bộ số phiêu sinh động vật trong mẫu bằng buồng đếm Bogorov. Tính số lượng phiêu sinh động vật theo công thức:

$$D = \frac{X}{V} 1000 \text{ (cá thể/m}^3\text{)}$$

Với D: mật độ phiêu sinh động vật (cá thể/m<sup>3</sup>), X: số lượng cá thể đếm được, V: thể tích nước đã thu (L).

#### 2.5 Phương pháp xử lý số liệu

Kết quả phân tích được trình bày thành biểu đồ và sắp xếp theo nhóm sinh vật (Ludwig et al., 1988), sau đó đánh giá số loài, tần suất xuất hiện và sự biến động số lượng của chúng. Sử dụng phần mềm SPSS 11.5 để so sánh trọng lượng trung bình của cá sau mỗi tháng trong các ao bằng phép thử DUNCAN.

### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Đặc điểm thành phần loài động vật phiêu sinh trong các ao nuôi cá

Kết quả phân tích đã xác định được 76 loài động vật phiêu sinh thuộc 4 nhóm. Trong đó ngành động vật nguyên sinh (Protozoa) có 7 loài, ngành trùng bánh xe (Rotatoria) phong phú nhất với 48 loài, giáp xác râu ngành (Cladocera) có 8 loài và giáp xác chân mái chèo (Copepoda) có 13 loài.

Với kết quả cho thấy Rotatoria có thành phần loài phong phú nhất chiếm tỉ lệ 63,2% trong tổng số loài phát hiện được. Do đặc tính phân bố rộng và có khả năng sinh sản đơn tính nên chúng có thể phát triển nhanh và xuất hiện trong thủy vực ở khắp mọi nơi nên dễ dàng phát hiện được. Trong tất cả các ao nuôi đều lấy chung một nguồn nước nên thành phần loài ban đầu xem như tương tự nhưng chúng thay đổi dần và khác nhau giữa các ao theo quá trình cung cấp thức ăn khi nuôi cá. Ao số 2 và số 3 cung cấp thức ăn với đậm độ không

được cá sử dụng trực tiếp nên sẽ là nguồn dinh dưỡng cho các loài ăn lọc ưa hữu cơ này vì chúng phát triển mạnh nơi có nhiều hữu cơ (Đương Trí Dũng và Nguyễn Hoàng Oanh, 2011). Một số loài thường xuất hiện trong các ao nuôi cá ở đây là *Brachionus falcutus*, *Brachionus angularis*, *Filinia terminalis*, *Polyarthra vulgaris* và *Polyarthra sp.*

Giáp xác râu ngành (Cladocera) có chiếm 10,5% trong tổng số loài phát hiện được. Đây là nhóm ăn lọc với thức ăn là tảo, nguyên sinh động vật, chất hữu cơ đang phân hủy nên chúng thường xuất hiện trong thủy vực giàu chất hữu cơ. Các loài thường xuất hiện là *Bosminopsis deitersi*, *Moina brachiata*, *Moina rectirostris*, *Diaphanosoma brachyurum*.

Copepoda chiếm 17,1% trong tổng số loài phát hiện. Một số loài thường phát hiện là *Cylops strumus*, *Eucylops serrulatus*, *Thermocyclops hyalinus* đây là những loài phân bố rộng, ăn chất hữu cơ, chỉ thị môi trường giàu hữu cơ.

Ngành động vật nguyên sinh (Protozoa) chiếm 9,2% trong tổng số loài phát hiện được. Các loài thường xuất hiện bao gồm *Centropyxis aculeate*, *Centropyxis constricta*, *Difflugia globulosa*, *Centropyxis ecornis*.

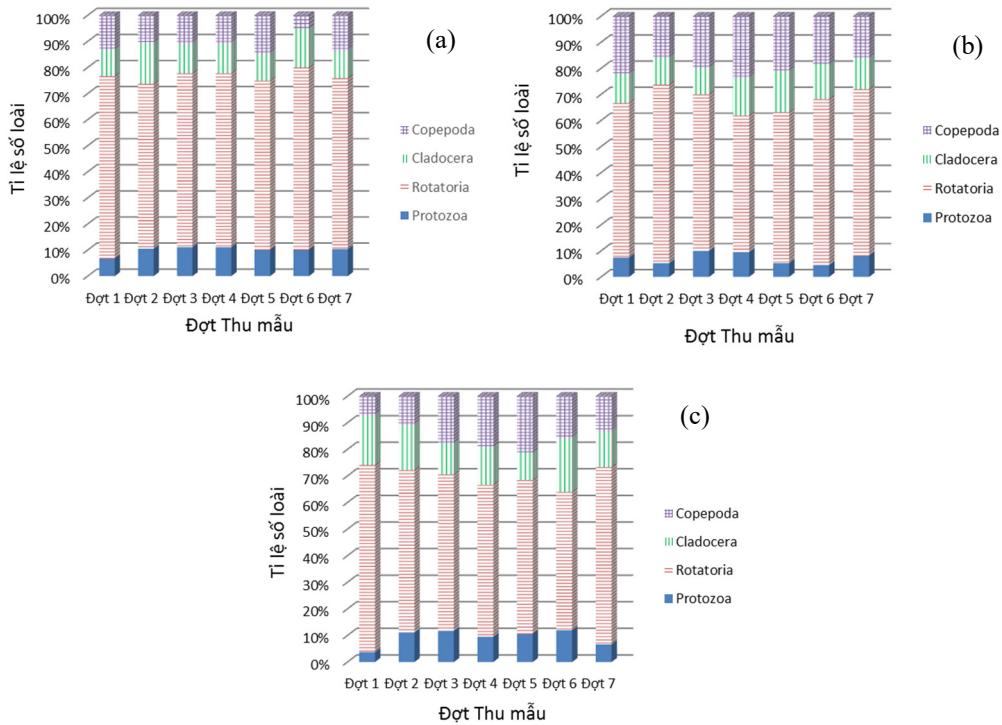
#### 3.2 Sự biến động thành phần loài động vật phiêu sinh trong 3 ao nuôi cá

Kết quả phân tích thành phần loài phiêu sinh động vật trong ao số 1 (nuôi cá bằng thức ăn công nghiệp) đã xác định được 51 loài, biến động từ 18 - 27 loài ở mỗi lần thu mẫu. Ở ao số 2 (nuôi cá bằng phân heo tươi) đã phát hiện 56 loài động vật nổi, biến động từ 18 - 30 loài ở mỗi lần thu mẫu và ở ao 3 (cung cấp chất thải từ túi ủ biogas) số loài được phát hiện với 51 loài biến động từ 17 - 30 loài ở mỗi lần thu mẫu. Mặc dù phiêu sinh động vật trong các ao đều là thức ăn của cá nhưng Rotatoria luôn có thành phần loài phong phú nhất và có tỉ lệ cao nhất trong số các nhóm động vật phiêu sinh trong ao ở các đợt thu mẫu, điều này cho thấy môi trường nước trong ao luôn giàu hữu cơ.

Qua Hình 1 cho thấy trong ao 1 Rotatoria có thành phần loài khá ổn định, biến động từ 11 - 16 loài, chiếm tỉ lệ từ 52,4% đến 68,4%. Ngành Protozoa có số loài thấp, biến động từ 1 - 2 loài. Giáp xác Cladocera có số loài biến động từ 2 - 3 loài. Giáp xác Copepoda có số loài biến động từ 3 - 6 loài. Số loài của các nhóm phụ thuộc vào thời điểm lấy nước vào ao nuôi và sự thay đổi ít do sự không thay nước trong quá trình nuôi cá.

Vì ở ao 2, thành phần loài Rotatoria biến động lớn từ 12 - 21 loài. Các loài xuất hiện thường xuyên gồm *Asplanchna priodonta*, *Brachionus angularis*, *Brachionus falcatus*, *Filinia terminalis*, *Hexathra mira*, *Polyarthra sp.*, *Polyarthra vulgaris*. Sự xuất hiện thường xuyên của các loài thuộc giống *Asplanchna*, *Brachionus*, *Filinia*, *Polyarthra*, *Keratella* và *Lecane* cho thấy môi trường nước giàu hữu cơ (Dương Trí Dũng và

Nguyễn Hoàng Oanh, 2011). Ngành động vật nguyên sinh Protozoa có 2 - 3 loài. Bộ giáp xác Cladocera biến động trong khoảng từ 2 - 3 loài. Lớp phụ Copepoda có số loài biến động 1 - 4 loài. Với sự phân bố các loài động vật nổi cho thấy môi trường nước ao mang tính giàu hữu cơ vì môi trường tạo điều kiện cho các loài của ngành trùng bánh xe phát triển khi chúng xuất hiện, kết quả chúng có tỉ lệ hơn 63,3%.



**Hình 1: Biến động số loài động vật phiêu sinh trong các ao nuôi cá**

(a): ao số 1 nuôi cá bằng thức ăn công nghiệp; (b): ao số 2 nuôi cá bằng phân heo và (c): ao số 3 nuôi cá bằng nước thải ủ biogas

Ở ao 3, Rotatoria có thành phần loài biến động từ khoảng 10 - 20 loài, chiếm tỉ lệ từ 52 - 70,4%. Ngành Protozoa có số loài biến động từ 1 - 3 loài. Giáp xác Cladocera có số loài biến động từ 2 - 5 loài. Giáp xác Copepoda có số loài biến động từ 2 - 4 loài.

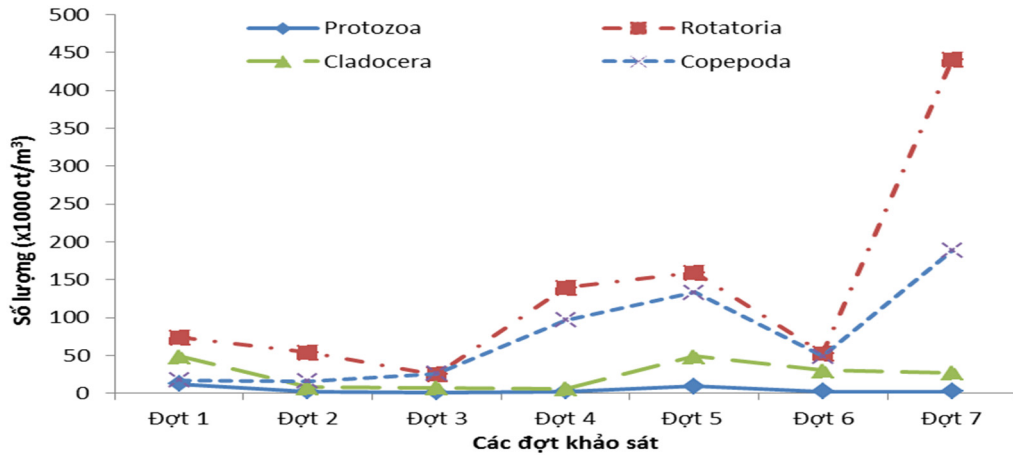
Trong cả 3 ao, Rotatoria có số loài phong phú nhất luôn chiếm tỉ lệ từ 52-70% về thành phần loài, nhưng ao số 1 có thành phần loài không ổn định do môi trường không phù hợp cho sự phát triển của các loài này vì thức ăn cung cấp cho ao này là thức ăn công nghiệp được cá tiêu thụ trực tiếp với liều lượng là 5% TTL nên chất thải của cá ít, rất ít thức ăn dư thừa không có nhiều hữu cơ để nhóm sinh vật này tiêu thụ như ở các ao số 2 và 3. Sự

phát triển của ngành trùng bánh xe trong ao số 2 và 3 đã thể hiện được sự thuận lợi khi sử dụng nước thải và phân heo làm nguồn cung cấp dinh dưỡng cho cá sặc rằn thông qua sự phát triển của phiêu sinh động vật mà chủ yếu là ngành trùng bánh xe.

### 3.3 Biến động số lượng động vật phiêu sinh trong ao

#### 3.3.1 Biến động số lượng động vật phiêu sinh trong ao 1

Ở ao 1, động vật phiêu sinh có số lượng biến động từ 59.385 - 658.900 ct/m<sup>3</sup>, trong đó ngành Rotatoria có số lượng cao nhất. Biến động số lượng động vật phiêu sinh qua các lần thu mẫu ở ao 1 được trình bày qua Hình 2.



**Hình 2: Biến động số lượng động vật phù du ở ao 1**

Qua Hình 2 cho thấy, số lượng Rotatoria biến động từ 24.975 – 440.000 ct/m<sup>3</sup>. Tỷ lệ số lượng biến động từ 39,2% đến 66,8%. Số lượng Rotatoria thấp nhất ở đợt 3 với 24.975 ct/m<sup>3</sup> và cao nhất ở đợt thu mẫu 7 với 440.000 ct/m<sup>3</sup>. Số lượng Rotatoria biến động mạnh do ao nuôi bằng thức ăn công nghiệp nên môi trường ít hữu cơ và cá ít tiêu thụ và những đợt cuối khi cá lớn.

Ngành động vật nguyên sinh có số lượng thấp nhất trong các nhóm, biến động từ 1.100 – 12.750 ct/m<sup>3</sup>. Tỷ lệ số lượng biến động từ 0,42% đến 8,3%. Số lượng cao nhất ở đợt 1 và đợt 3 có số lượng thấp nhất. Qua đó, cho thấy càng về sau nước trong ao ít bị ô nhiễm, như vậy quá trình chuyển hóa trong ao đã làm giảm dần đi sự ô nhiễm hữu cơ.

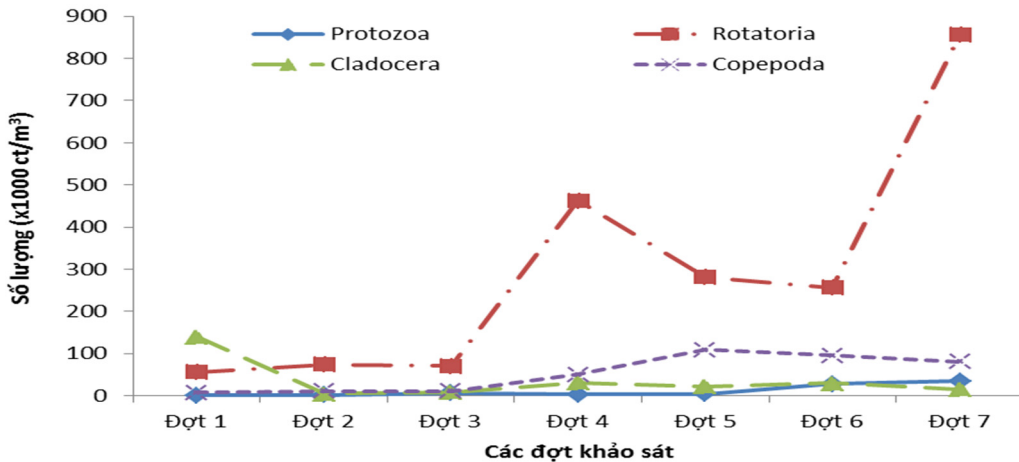
Giáp xác Cladocera có số lượng biến động từ 5.995 – 48.960 ct/m<sup>3</sup>. Tỷ lệ số lượng biến động từ

2,6% đến 32%. Số lượng của nhóm này giảm từ đợt 1 đến đợt 4 có thể do mưa nhiều làm môi trường thay đổi không thuận lợi cho sự phát triển của chúng. Sau đó số lượng nhóm này tăng lên.

Giáp xác chân chèo có số lượng biến động khoảng 15.950 – 188.650 ct/m<sup>3</sup>. Tỷ lệ số lượng biến động từ 11,3% đến 43,9%. Số lượng cao nhất ở đợt 8 và đợt 2 có số lượng thấp nhất. Số lượng của Copepoda tăng từ đợt 1 đến đợt 5 và giảm nhanh ở đợt 6. Càng về sau số lượng Copepoda tăng dần.

3.3.2 *Biến động số lượng động vật phù du trong ao 2*

Ở ao 2, động vật phù du có mật độ biến động từ 92.220 – 987.480 ct/m<sup>3</sup>, trong đó ngành Rotatoria có số lượng cao nhất và thấp nhất là nhóm Protozoa. Biến động số lượng động vật phù du ở ao 2 được trình bày qua Hình 3.



**Hình 3: Biến động số lượng động vật phù du ở ao 2**

Qua Hình 3 cho thấy số lượng Rotatoria biến động từ 56.100 – 855.400 ct/m<sup>3</sup>. Tỷ lệ số lượng biến động từ 27,3% đến 86,6%. Số lượng Rotatoria tăng từ đợt 1 tới đợt 4 sau đó số lượng giảm lại đến đợt 6. Từ đợt 6 đến đợt 7 số lượng tăng nhanh và đạt cao nhất trong các lần thu mẫu. Qua đó, ta thấy số lượng Rotatoria càng về sau thì càng tăng do ao 2 bổ sung phân heo liên tục và có thể sự phân hủy lượng phân heo còn thừa do cá tiêu thụ không hết tạo nên lượng hữu cơ làm thức ăn giúp cho Rotatoria phát triển mạnh.

Ngành động vật nguyên sinh có số lượng thấp nhất trong các nhóm, biến động từ 1.100 – 34.840 ct/m<sup>3</sup>. Tỷ lệ số lượng biến động từ 0,53% đến 7,1%. Số lượng Protozoa thấp cho thấy môi trường chỉ ô nhiễm nhẹ mặc dù lượng phân heo được cung cấp hàng ngày.

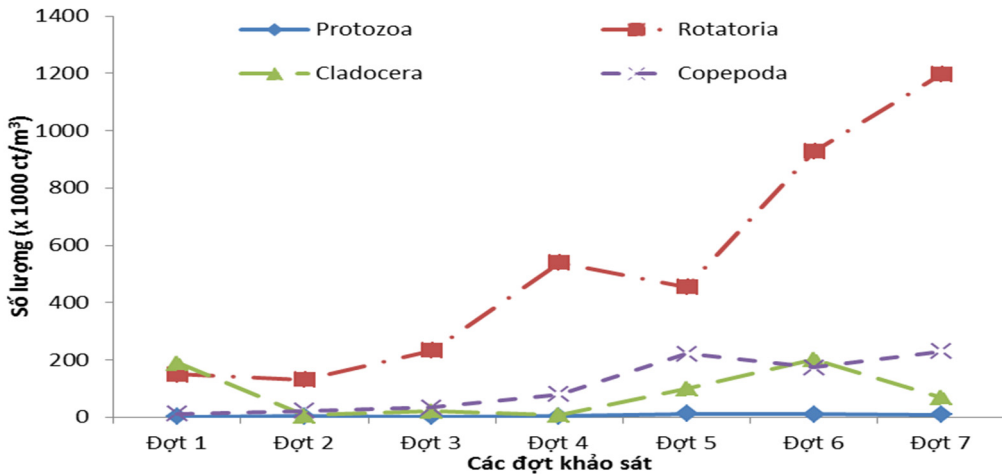
Giáp xác Cladocera có số lượng biến động từ 5.830 – 140.800 ct/m<sup>3</sup>. Tỷ lệ số lượng biến động từ 1,6% đến 68,4%. Số lượng cao nhất là ở đợt thu

mẫu thứ 1 với 140800 ct/m<sup>3</sup>, thấp nhất là ở đợt 2 với 5.830 ct/m<sup>3</sup>. Số lượng của nhóm này từ đợt 1 đến đợt 3 giảm. Từ đợt 3 đến đợt 7 số lượng Cladocera tăng nhưng biến động không lớn có khả năng bị cá tiêu thụ.

Giáp xác chân chèo có số lượng biến động từ khoảng 7.700 – 109.610 ct/m<sup>3</sup>. Tỷ lệ số lượng biến động từ 3,7% đến 26,3%. Số lượng tăng cao nhất ở đợt 5 với 109.610 ct/m<sup>3</sup> và thấp nhất ở đợt 1. Từ đợt 1 tới đợt 7 số lượng nhóm Copepoda tăng liên tục nhưng biến động không lớn. Khả năng chúng là thức ăn của cá.

### 3.3.3 Biến động số lượng động vật phù sinh trong ao 3

Ở ao 3, động vật phù sinh có mật độ biến động từ 163.520 – 1.504.800 ct/m<sup>3</sup>, trong đó nhóm Rotatoria có số lượng cao nhất và thấp nhất là nhóm Protozoa. Biến động số lượng động vật phù sinh ở ao 3 được trình bày qua Hình 4.



Hình 4: Biến động số lượng động vật phù sinh ở ao 3

Qua Hình 4, cho thấy số lượng Rotatoria biến động từ 131.600 – 1.197.000 ct/m<sup>3</sup>. Tỷ lệ số lượng biến động từ 42,3% đến 85,8%. Số lượng cao nhất là ở đợt thu mẫu thứ 7, thấp nhất là ở đợt 2. Số lượng Rotatoria giảm từ đợt 1 đến đợt 2 sau đó số lượng tăng lại đến đợt 7. Nhìn chung số lượng Rotatoria tăng từ đợt 1 đến đợt 7 có thể do hàm lượng dinh dưỡng càng về sau càng nhiều nên tạo điều kiện thuận lợi cho Rotatoria phát triển mạnh.

Ngành động vật nguyên sinh Protozoa có số lượng thấp nhất trong các nhóm, biến động từ 1.080 – 11.865 ct/m<sup>3</sup>. Tỷ lệ số lượng biến động từ 0,36% đến 1,7%. Số lượng Protozoa cao nhất là ở đợt thu mẫu thứ 5 với 11.865 ct/m<sup>3</sup>, thấp nhất là ở

đợt 3 với 1.080 ct/m<sup>3</sup>. Qua đó cho thấy số lượng Protozoa từ đợt 1 đến đợt 7 thấp và biến động không lớn qua mỗi đợt thu mẫu. Điều này cho thấy khi nuôi cá với lượng nước thải biogas cung cấp hàng ngày như thế không gây ô nhiễm ao nuôi.

Giáp xác râu ngành có số lượng biến động từ 7.280 – 203.000 ct/m<sup>3</sup>. Tỷ lệ số lượng biến động từ 1,3% đến 53,6%. Số lượng Cladocera cao nhất là ở đợt thu mẫu thứ 6 với 203.000 ct/m<sup>3</sup>, thấp nhất ở đợt 2 với 7.280 ct/m<sup>3</sup>. Số lượng của nhóm này thấp có thể chúng đã bị cá tiêu thụ.

Giáp xác chân chèo có số lượng biến động từ khoảng 12.305 – 230.280 ct/m<sup>3</sup>. Tỷ lệ số lượng biến

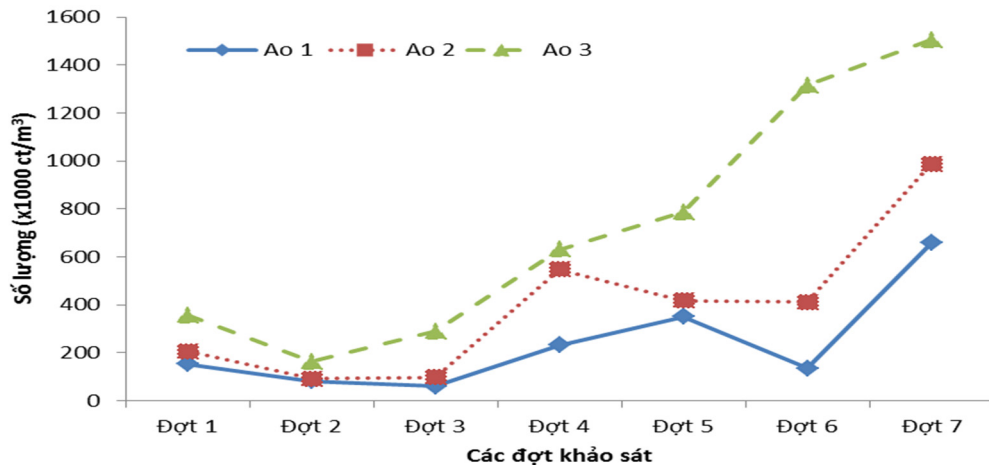
động từ 3,5% đến 28,1%. Số lượng Copepoda cao nhất là ở đợt thu mẫu thứ 7 với 230.280 ct/m<sup>3</sup>, thấp nhất là ở đợt 1 với 12.305 ct/m<sup>3</sup>. Nhìn chung, Copepoda ít biến động qua các đợt thu mẫu có thể do sự vận động nhanh nên ít bị cá lấy làm thức ăn.

Mặc dù trong ao không bổ sung thức ăn tinh ngoài lượng nước thải từ túi ủ biogas nhưng cá vẫn sinh trưởng và phát triển tương tự như ao 1 và 2 đã chứng minh hàm lượng chất dinh dưỡng trong nước thải tham gia vào quá trình chuyển hóa cung

cấp năng lượng cho cá, tạo nên năng suất của ao nuôi.

3.3.4 So sánh biến động số lượng động vật phù sinh trong 3 ao

Trong 3 ao thí nghiệm, thì số lượng động vật phù sinh của ao 3 cao nhất, kế tiếp là ở ao 2 và thấp nhất ở ao 1. Kết quả này cho thấy động vật phù sinh phát triển tốt trong ao có nước thải biogas và phân heo tươi vì đây là nguồn thức ăn cho phù sinh.



Hình 5: Biến động số lượng động vật phù sinh giữa 3 ao

qua Hình 5 cho thấy, số lượng động vật nổi trong các ao gần như nhau do trong giai đoạn đầu vừa cải tạo nên lượng chất hữu cơ trong ao thấp và do cá còn nhỏ nên chúng ít bị tiêu thụ. Sau đó do cá lớn dần nên tiêu thụ nhiều phù sinh làm cho số lượng giảm đi trong 2 tháng đầu. Cuối cùng sau do nguồn nước thải, phân heo cung cấp liên tục nên động vật phù sinh tăng mạnh lên.

Kết quả cho thấy nước thải biogas tuy không là thức ăn trực tiếp của cá mà là chất dinh dưỡng cung cấp cho ao và cho cá thông qua lưới thức ăn

của thủy vực nên số lượng động vật phù sinh trong ao 3 cao hơn trong ao 1 và 2 là dạng thức ăn trực tiếp cho cá. Mặc dù động vật phù sinh là thức ăn của cá nhưng do hàm lượng dinh dưỡng cung cấp vào ao cao nên phù sinh vẫn phát triển tốt, các ao cá được nuôi bằng thức ăn công nghiệp và phân heo bị cá tiêu thụ nên phần còn dư không làm động vật phù sinh phát triển mạnh được.

3.4 Tăng trưởng của cá

Kết quả theo dõi về trọng lượng cá trong thời gian nuôi được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2: Tăng trưởng của cá trong thời gian 6 tháng nuôi (trung bình ± độ lệch chuẩn)

Tháng	Ao 1	Ao 2	Ao 3
0	1,56a ± 0,22	1,6a ± 0,16	1,51a ± 0,17
1	7,19b ± 1,45	6,67a ± 2,10	3,55a ± 1,37
2	14,08a ± 2,66	9,30c ± 1,09	11,63b ± 2,78
3	23,76a ± 5,79	18,10b ± 4,16	14,86b ± 4,07
4	27,06a ± 6,00	21,34b ± 3,18	25,48a ± 3,07
5	30,25a ± 8,57	28,72a ± 5,55	28,72a ± 8,84
6	41,95a ± 4,36	30,63b ± 3,20	38,32a ± 6,10

Các ký tự a, b, c trong cùng một cột giống nhau khác biệt không có ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan

Qua Bảng 2, cho thấy cá trong 3 ao đều tăng trưởng theo thời gian nuôi. Trong ao 1 cá tăng trưởng cao nhất, do nuôi bằng thức ăn công nghiệp nên thức ăn được cá sử dụng trực tiếp.

Ở tháng thứ 1, cá ao 3 có trọng lượng thấp nhất khoảng 3,55 g. Trong khi ao 1 có trọng lượng cao nhất khoảng 7,19 gam gần gấp đôi ao 3. Trọng lượng cá ở ao 1 khác biệt có ý nghĩa thống kê so với ao 2 và ao 3 ( $p < 0,05$ ). Cá ở ao 1 và ao 2 có trọng lượng cao hơn ao 3, nguyên nhân có thể do ao 1 và ao 2 cá ăn trực tiếp từ thức ăn và phân heo tươi, còn ao 3 cá ăn theo kiểu gián tiếp và số lượng động vật phù sinh trong ao 3 lúc này chưa nhiều.

Đến tháng thứ 6, cá ao 1 cũng có trọng lượng cao nhất với 41,95 gam, thấp nhất ở ao 2 với 30,63 gam, trong khi đó ở ao 3 trọng lượng cá là 38,97 gam. Khi so sánh thấy trọng lượng cá ở ao 2 thấp và khác biệt có ý nghĩa so với ao 1 và ao 3 ( $p < 0,05$ ) trong khi đó cá ao 1 và ao 3 có trọng

lượng không khác biệt nhau ( $p > 0,05$ ).

Như vậy, trong thời gian nuôi, có thể lượng dinh dưỡng trong biogas tích lũy trong ao số 3 ngày càng nhiều khiến cho số lượng động vật phù sinh tăng mạnh lên cung cấp đủ thức ăn cho cá hơn là trong ao 2 nên cá trong ao 3 tăng trưởng hơn cá ao 2 vào giai đoạn sau.

Qua kết quả này cho thấy nước thải từ hệ thống ủ biogas có thể thay thế thức ăn công nghiệp CP để nuôi cá sặc rằn. Việc sử dụng nước thải để nuôi cá sẽ giảm đi sự ô nhiễm nguồn nước và tạo thêm sản phẩm như khi nuôi cá bằng thức ăn công nghiệp nhưng không phải tốn chi phí mua thức ăn cho cá.

### 3.5 Thành phần vi sinh vật trong cá

Để kiểm tra mức độ ô nhiễm vi sinh của cá khi nuôi bằng phân heo tươi và nước thải biogas, cá được phân tích *Salmonella* và *E. coli*. Kết quả thể hiện trong Bảng 3.

**Bảng 3: Kết quả kiểm tra vi sinh vật trong cá**

STT	Tên mẫu	Loại mẫu	<i>E. coli</i> (CFU/g)	<i>Salmonella spp</i> (/25g)
01	L0109	Cá nuôi trong ao 1	<10	ND
02	L0209	Cá nuôi trong ao 2	<10	ND
03	L0309	Cá nuôi trong ao 3	<10	ND

ND: không phát hiện

Qua Bảng 3.2, cho thấy cá ao 3 thành phần *E.coli* trong cá <10 CFU/g và không phát hiện *Salmonella spp*. Theo QCVN 8-3:2012/BYT, về giới hạn ô nhiễm vi sinh vật trong thủy sản và sản phẩm thủy sản, thì thành phần *E.coli* và *Salmonella spp*. ở trên không gây hại và an toàn khi sử dụng làm thực phẩm.

Kết quả phân tích này cho thấy cá không nhiễm vi sinh vật khi nuôi bằng nước thải biogas và cá bằng phân heo tươi.

## 4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

### 4.1 Kết luận

Kết quả nghiên cứu đã xác định được 76 loài động vật phù sinh thuộc 4 nhóm, trong đó ngành động vật nguyên sinh chiếm 9,2%, ngành trùng bánh xe chiếm 63,2%, bộ phụ giáp xác râu ngành chiếm 10,5% và lớp giáp xác chân mái chèo chiếm 17,1%.

Ao cá nuôi bằng phân heo có thành phần loài phong phú nhất trong 3 ao thí nghiệm. Trong các ao nuôi cá, ngành trùng bánh xe luôn có thành phần loài phong phú nhất.

Số lượng động vật phù sinh trong ao nuôi cá bằng thức ăn công nghiệp biến động từ 59.385 – 658.900 ct/m<sup>3</sup>, trong ao nuôi cá bằng phân heo biến động từ 92.220 – 987.480 ct/m<sup>3</sup> và trong ao nuôi cá bằng nước thải túi ủ biogas biến động từ 163.520 – 1.504.800 ct/m<sup>3</sup>. Nước thải từ túi ủ biogas tạo nên sự gia tăng số lượng động vật phù sinh làm thức ăn tốt cho cá sặc rằn.

Sau 6 tháng, cá nuôi tăng trưởng đều theo thời gian, trong đó cá nuôi bằng thức ăn công nghiệp có trọng lượng cao nhất với 41,95 gam, kế đến ở ao nuôi bằng nước thải túi ủ biogas với 38,97 gam và thấp nhất ở ao cá nuôi bằng phân heo với 30,62 gam.

Cá trong 3 ao nuôi đều không nhiễm vi sinh vật và rất an toàn để sử dụng làm thực phẩm.

### 4.2 Đề xuất

Nên sử dụng nước thải hệ thống ủ biogas để nuôi cá sặc rằn nhằm tăng thu nhập cho nông hộ có chăn nuôi và giảm phát thải chất ô nhiễm ra môi trường.



## LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Dự án CTU-JIRCAS đã tài trợ kinh phí cho chúng tôi thực hiện đề tài này.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ y tế. 2012. QCVN 8-3:2012/BYT.
2. Dương Nhật Long. 2004. Kỹ thuật nuôi cá nước ngọt. Trường Đại học Cần Thơ.
3. Dương Trí Dũng và Nguyễn Hoàng Oanh. 2011. Đặc điểm động vật nổi trên kênh rạch ô nhiễm ở Cần Thơ vào mùa khô. Tạp chí khoa học Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh. Số 30 (64) 9/2011. Nhà xuất bản Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh. Trang 108-116.
4. Dương Trí Dũng, Nguyễn Công Thuận và Nguyễn Hữu Chiêm. 2012. Nguồn lực trong nông hộ. Nghiên cứu phát triển nông thôn dựa trên cơ chế phát triển sạch. Dự án CTU-JIRCAS. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ. Trang 40 – 61.
5. Đặng Ngọc Thanh, Thái Trần Bái và Phạm Văn Miên. 1980. Định loại động vật không xương sống nước ngọt Bắc Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
6. Ludwig, John A. and James F. Reynolds. 1988. Statistical ecology: a primer of methods and computing. Wiley Press, New York, New York. 337 pp.
7. Lưu Hữu Mạnh, Bùi Thị Lê Minh và Nguyễn Nhật Xuân Dung. 2009. Đánh giá sự ô nhiễm môi trường nước mặt và hiệu quả của các phương pháp xử lý chất thải chăn nuôi heo ở qui mô nông hộ. Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ. Số 12: 2009, trang 33-41.