

# ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ Ô NHIỄM CỦA MÔ HÌNH NUÔI THÂM CANH CÁ TRÊ VÀNG LAI TẠI XÃ GIAI XUÂN, HUYỆN PHONG ĐIỀN, THÀNH PHỐ CẦN THƠ

Bùi Thị Nga<sup>1</sup> và Đoàn Bá Nghiệp<sup>2</sup>

## ABSTRACT

*Water and bottom sediment samples were taken in 9 intensive clarias ponds with three densities of 100, 150, and 180 individuals/m<sup>2</sup>. The results shown that the amount of COD discharge from ponds to river as well as the organic from bottom sediment were significant lower at the low density than the high density. The research found that there were the positive correlation between COD, TKN, TP, P-PO<sub>4</sub><sup>3</sup>, H<sub>2</sub>S, the organic bottom content and the cultured time every density, especially hydrogen sulphide concentration in ponds was over Vietnamese standard for aquaculture. The risk of intensive clarias culture increased with increasing culture density but profits of them were not significant differences. Therefore households should culture at density of 100 individuals/m<sup>2</sup> that is not only the environmental protection of the adjacent rivers but also developing clarias culture in sustainability.*

**Keywords:** *Bottom sediment, Clarias (Clarias macrocephalus X Clarias gariepinus), waste amount, and water pollution*

**Title:** *Assessment of pollution level of catfish intensive culture in Gai Xuan commune, Phong Dien district, Can Tho city*

## TÓM TẮT

*Mẫu nước và mẫu bùn đáy được thu tại 9 ao nuôi thâm canh cá trê vàng lai với 3 mật độ nuôi là 100, 150 và 180 con/m<sup>2</sup>. Kết quả cho thấy lượng COD thải ra sông rạch và phần trăm chất hữu cơ trong bùn đáy ao thấp hơn có ý nghĩa ở mật độ thấp so với mật độ cao. Nghiên cứu đã tìm thấy mối tương quan thuận giữa nồng độ COD, TKN, TP, P-PO<sub>4</sub><sup>3</sup>, H<sub>2</sub>S và chất hữu cơ bùn đáy với thời gian nuôi ở mỗi mật độ nuôi, điều này cho thấy thời gian nuôi càng kéo dài thì hàm lượng các chất này càng tăng, đặc biệt nồng độ H<sub>2</sub>S trong ao nuôi vượt tiêu chuẩn nuôi thủy sản. Mức độ rủi ro của nuôi thâm canh gia tăng theo mật độ nuôi nhưng lợi nhuận giữa các mật độ nuôi không khác biệt. Do vậy người dân nên nuôi cá ở mật độ 100 con/m<sup>2</sup> không chỉ bảo vệ môi trường nước mà còn giúp phát triển nghề nuôi bền vững.*

**Từ khóa:** *Bùn đáy ao, cá trê vàng lai, lượng thải, ô nhiễm nước*

## 1 GIỚI THIỆU

Trong những năm gần đây mô hình nuôi thâm canh cá trê vàng lai đã và đang được phát triển rộng rãi tại xã Giai Xuân, huyện Phong Điền, thành phố Cần Thơ. Lợi ích từ mô hình nuôi thâm canh rất lớn, góp phần cải thiện đáng kể cuộc sống của người dân địa phương. Tuy nhiên, tính bền vững của mô hình nuôi thâm canh vẫn là câu hỏi nghiên cứu cho các nhà khoa học cũng là nỗi trăn trở của người nuôi và chính quyền địa phương, do bởi hàm lượng dinh dưỡng trong nước thải từ ao nuôi

<sup>1</sup> Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên

<sup>2</sup> Chi cục Môi trường tỉnh Kiên Giang

cá trê thâm canh rất cao có khoảng 64% đạm tổng và 77% lân tổng từ thức ăn thất thoát ra môi trường nước (Veerina & Udomkam, 1989 trích từ Dương Nhật Long & Lam Mỹ Lan, 2004). Lượng nước thải và bùn thải các ao nuôi trên được xả trực tiếp ra môi trường sông, rạch lân cận mỗi ngày không những gây ô nhiễm môi trường nước cho các thủy vực lân cận mà còn gia tăng tính rủi ro cho nghề nuôi. Tuy nhiên, nghiên cứu về lượng thải hữu cơ, TN, TP tại vùng nghiên cứu chưa được đầy đủ. Do vậy, chúng tôi tiến hành thực hiện đề tài: “Đánh giá mức độ ô nhiễm của mô hình nuôi thâm canh cá trê vàng lai tại xã Giai Xuân, huyện Phong Điền, Thành Phố Cần Thơ” là thiết thực nhằm cung cấp và bổ sung cơ sở dữ liệu khoa học về ô nhiễm do chất thải từ ao nuôi thâm canh gây ra. Từ đó đề xuất giải pháp để hạn chế ô nhiễm môi trường nước và định hướng phát triển nghề nuôi thâm canh cá trê vàng lai bền vững.

## 2 NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Nội dung nghiên cứu

- Phỏng vấn 30 hộ nuôi thâm canh cá trê vàng lai để chọn ra 9 ao nuôi với 3 mật độ nuôi phổ biến là 100, 150 và 180 con/m<sup>2</sup>.
- Đánh giá lượng thải COD, TN, TP trong nước ao nuôi và sự tích tụ hữu cơ bùn đáy ao của mô hình nuôi cá trê vàng lai thâm canh theo thời gian và mật độ nuôi khác nhau.
- So sánh lợi nhuận từ mô hình nuôi thâm canh với các mật độ nuôi khác nhau.
- Đề xuất một số biện pháp hạn chế ô nhiễm môi trường do nuôi thâm canh cá trê vàng lai.

### 2.2 Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1 Phương tiện nghiên cứu

- Dụng cụ thu và phân tích mẫu: Cal nhựa 1 lít, chai nút mài thủy tinh (125 mL), thùng trữ lạnh, gàu thu mẫu, túi nilon, máy so màu, giàn chung cất đạm Kjeldahl, thiết bị đun COD và các hóa chất cần thiết trong quá trình thu và phân tích mẫu.
- Các chỉ tiêu phân tích được thực hiện tại phòng thí nghiệm Bộ Môn Môi Trường & QLTNTN.

#### 2.2.2 Thời gian và địa điểm thu mẫu

Đề tài tiến hành thu mẫu tại các ao nuôi thuộc xã Giai Xuân, huyện Phong Điền, thành phố Cần Thơ từ tháng 04/2007 đến tháng 09/2007. Mẫu nước được thu tại các ao và kênh dẫn nước trực tiếp vào ao, mẫu bùn đáy được thu ở các ao nuôi (hình 1).

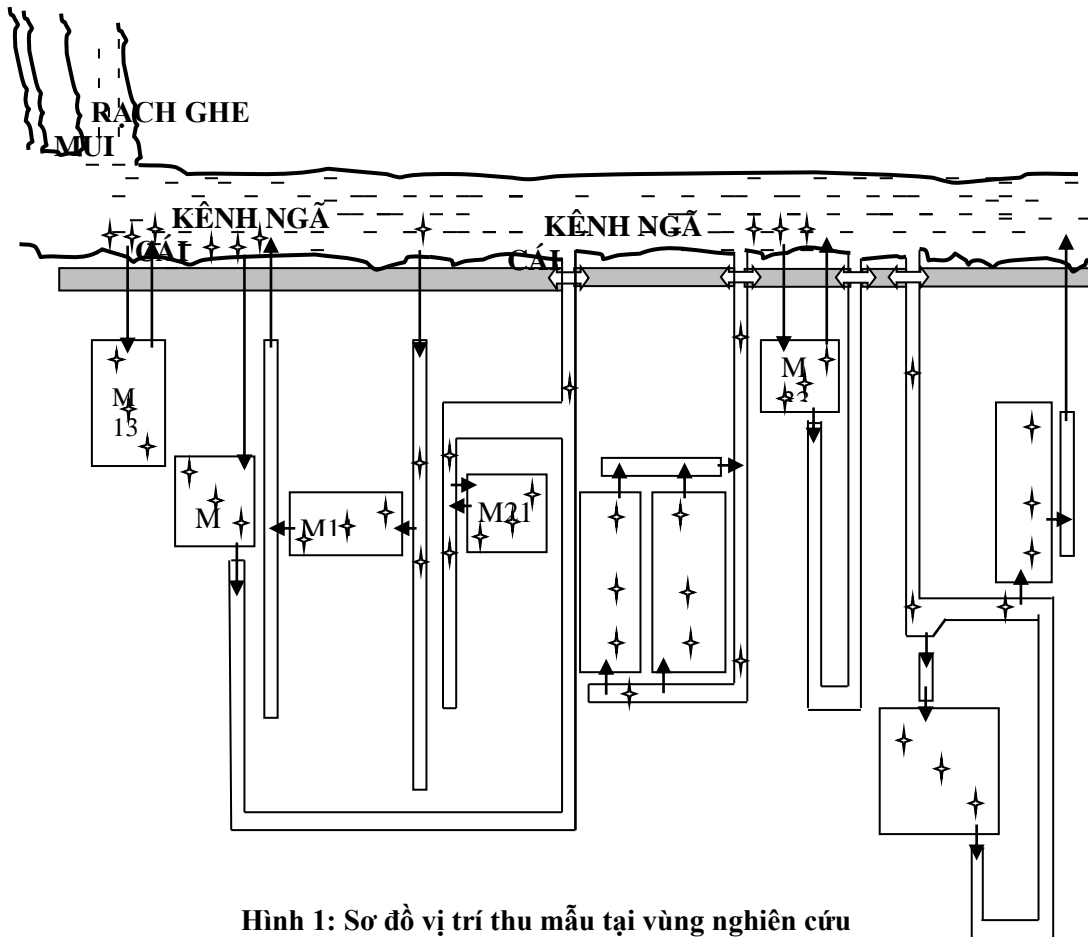
- Mẫu nước tại các ao nuôi: Được thu từ lúc trước khi thả cá cho đến khi thu hoạch, mỗi đợt thu cách nhau 1 tháng. Tại mỗi ao thu 3 mẫu/đợt.
- Mẫu nước mặt tại các kênh dẫn nước trực tiếp vào các ao nuôi: Thu tại thời điểm các hộ nuôi bơm nước từ các kênh vào ao nuôi. Mỗi kênh thu 3 vị trí khác nhau/đợt.

- Mẫu bùn đáy ao: Được thu ở tầng mặt của bùn đáy ao nuôi (0 – 20 cm) và thu 3 đợt: đợt 1- thu mẫu trước khi thả cá, đợt 2- cá được 2 tháng sau khi nuôi, đợt 3- thu mẫu khi chuẩn bị thu hoạch cá. Mỗi ao thu nhiều mẫu trộn lại thành 1 mẫu/đợt.

2.2.3 Phương pháp thu và bảo quản mẫu

**Mẫu nước:** Dụng cụ lấy mẫu được rửa sạch và dán nhãn ghi đầy đủ các chi tiết về địa điểm, ngày giờ thu mẫu. Dùng tay cầm chai lấy mẫu nhúng vào dòng nước, cách bề mặt nước khoảng 20 - 30 cm, miệng chai lấy mẫu hướng về phía dòng nước tới, sau đó đẩy kín miệng chai và trữ lạnh ở 4°C. Đối với mẫu phân tích H<sub>2</sub>S được cố định mẫu bằng CdCl<sub>2</sub>.

**Mẫu bùn đáy:** Mẫu bùn đáy ao được thu ở tầng mặt (0 – 20 cm), mẫu sau khi thu được chứa trong túi polyethylen được kí hiệu theo quy định và đem về phòng thí nghiệm. Mẫu được phơi đến khi khô ở điều kiện nhiệt độ phòng, sau đó nghiền và qua rây có mắt lưới 0,5 mm.



Hình 1: Sơ đồ vị trí thu mẫu tại vùng nghiên cứu

Ghi chú:

✦ : Vị trí thu mẫu

→ : Nước thải từ ao cá ra môi trường

← : Nước từ sông, rạch cung cấp cho ao nuôi cá

↔ : Cầu bắc qua sông, rạch

▬ : Đường đi

▭ : Kênh, rạch dẫn nước

M: Kí hiệu cho mẫu nước được thu tại ao nuôi

1,2,3: Số đếm ở vị trí thứ nhất kể từ cái M được chỉ cho mặt

độ nuôi tương ứng là 100, 150, 180 con/m<sup>2</sup>

1,2,3: Số đếm ở vị trí tiếp theo được kí hiệu cho số thứ tự của ao nuôi

### 2.2.4 Phương pháp phân tích mẫu đất và nước

Mẫu nước và bùn đáy được phân tích theo phương pháp chuẩn (APHA, 1998).

### 2.2.5 Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm excel để vẽ đồ thị. Sử dụng phần mềm SPSS với kiểm định Tukey ở mức ý nghĩa 5% và phân tích tương quan giữa các chỉ tiêu khảo sát với nhau và với thời gian nuôi.

### 2.2.6 Cách tính lượng hữu cơ thải ra sông, rạch

$M (g) = (C_i - C'_i) \times V_i \times D_i \times F_i + \alpha$ . Trong đó:

- $M (g)$ : lượng hữu cơ trong nước ao nuôi thải ra sông, rạch (g);  $i$  (tháng),  $i = 1, 2, 3$  và  $4$ .
- $C_i$ : nhu cầu ôxy hóa học trong nước ao nuôi tại thời điểm thu mẫu của tháng thứ  $i$  (mg/L).
- $C'_i$ : nhu cầu ôxy hóa học trong nước sông, rạch tại thời điểm bơm nước vô ao của tháng thứ  $i$  (mg/L).
- $V_i$ : thể tích nước trong ao ( $m^3$ ) thải ra sông, rạch trong đợt thu mẫu của tháng thứ  $i$ .
- $D_i$ : số ngày thay nước trong ao nuôi của tháng thứ  $i - 1$  đến  $i$ .
- $F_i$ : số lần thay nước trong một ngày ( $i = 1 \rightarrow F_i = 1, i > 1 \rightarrow F_i = 2$ ).

Có 6 ao sau khi thu mẫu lần cuối vẫn tiếp tục nuôi thêm 5, 14 và 24 ngày nên  $\alpha$  là lượng thải sau 5, 14 và 24 ngày, được tính dựa trên lượng thải hữu cơ sau khi thu mẫu lần cuối nhân số lần thay nước.

### 2.2.7 Xác định lợi nhuận từ các mật độ nuôi

Lợi nhuận thu được từ nghề nuôi thâm canh cá trê vàng lai được xác định bằng cách phỏng vấn các hộ nuôi.

## 3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

### 3.1 Đánh giá môi trường nước ao nuôi

#### 3.1.1 Nhu cầu ôxy hóa học (COD)

Nồng độ COD trong nước ao nuôi dao động từ 18 – 106 mg/L và khác biệt theo thời gian nuôi (bảng 1).

**Bảng 1: Biến động nồng độ COD (mg/L) trong nước theo thời gian**

Mật độ nuôi	Thời gian nuôi (tháng)				
	0	1	2	3	4
100 con/m <sup>2</sup>	18 <sup>a</sup> ± 1,63	64 <sup>b</sup> ± 12,33	72 <sup>bc</sup> ± 9,36	79 <sup>c</sup> ± 3,06	79 <sup>c</sup> ± 1,91
150 con/m <sup>2</sup>	22 <sup>a</sup> ± 3,65	70 <sup>b</sup> ± 6,95	77 <sup>c</sup> ± 2,86		
180 con/m <sup>2</sup>	27 <sup>a</sup> ± 4,2	66 <sup>b</sup> ± 3,28	72 <sup>b</sup> ± 2,31	80 <sup>b</sup> ± 15,98	106 <sup>c</sup> ± 20,86

*Các hàng có cùng ký tự theo sau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Tukey*

Kết quả này phù hợp với báo cáo của sở Tài nguyên và Môi trường thành phố Cần Thơ (2007) về nồng độ COD trong các ao nuôi cá ở thành phố Cần Thơ dao động

từ 50 – 80 mg/L. Trung bình nồng độ COD ở 3 mật độ nuôi ở giai đoạn sau khi thả cá là 76 mg/L. Theo TCVN 5942 – 1995 quy định nồng độ COD trong nước mặt dùng cho sinh hoạt là 10 mg/L (cột A). Do đó nước thải ở các ao nuôi trên vượt tiêu chuẩn khoảng 7,6 lần và thuộc loại nước bị nhiễm bẩn (Nguyễn Văn Bé, 1995). Chúng tôi tìm thấy tương quan thuận giữa nồng độ COD và thời gian nuôi có hệ số tương quan là 0,81; 0,907 và 0,868 tương ứng với mật độ 1, 2 và 3.

### 3.1.2 Nồng độ tổng nitơ (TN)

Kết quả khảo sát cho thấy nồng độ nitơ tổng gia tăng từ 1,67 – 12,83 mg/L (bảng 2). Kết quả nghiên cứu của đề tài phù hợp với nghiên cứu của Suhas & Gary (1993); Lam Mỹ Lan *et al.* (2004); Nguyễn Thành Long & Yi (2004) chỉ ra rằng nồng độ TKN trong ao nuôi thâm canh cá trê vàng lai tăng dần theo thời gian nuôi. Ngoài ra chúng tôi còn tìm thấy sự tương đồng trong ao nuôi cá trê vàng lai và ao nuôi cá tra ở ĐBSCL là nồng độ TKN trong nước ở các ao nuôi này đều gia tăng theo thời gian nuôi (Trương Quốc Phú, 2008).

**Bảng 2: Biến động nồng độ tổng nitơ Kjeldahl (mg/L) trong nước theo thời gian**

Mật độ nuôi	Thời gian nuôi (tháng)				
	0	1	2	3	4
100 con/m <sup>2</sup>	1,91 <sup>a</sup> ± 0,61	7,05 <sup>b</sup> ± 1,07	7,60 <sup>b</sup> ± 0,72	9,62 <sup>c</sup> ± 1,44	10,72 <sup>c</sup> ± 1,04
150 con/m <sup>2</sup>	1,67 <sup>a</sup> ± 0,14	7,74 <sup>b</sup> ± 0,76	7,57 <sup>b</sup> ± 0,34		
180 con/m <sup>2</sup>	2,24 <sup>a</sup> ± 0,42	7,53 <sup>b</sup> ± 0,43	7,51 <sup>b</sup> ± 0,39	8,95 <sup>b</sup> ± 2,4	12,83 <sup>c</sup> ± 1,89

Phân tích tương quan giữa nồng độ TN và thời gian nuôi thể hiện mối tương quan thuận với hệ số tương quan lần lượt ở mật độ 1, 2 và 3 là r = 0,895; 0,842 và 0,866.

### 3.1.3 Nồng độ lân tổng (TP)

Nồng độ lân tổng trong nước tại các ao nghiên cứu dao động trong khoảng từ 0,15 – 4,00 mg/L (bảng 3) và luôn gia tăng có ý nghĩa theo thời gian nuôi. Sự gia tăng này phù hợp với kết quả nghiên cứu Lam Mỹ Lan *et al.* (2004); Nguyễn Thành Long & Yi (2004). Kết quả nghiên cứu của đề tài khá phù hợp với kết quả nghiên cứu của Yi *et al.* (2000) cho thấy rằng trung bình nồng độ lân tổng tại các ao nuôi thâm canh cá trê vàng lai ở Thái Lan vào giai đoạn sau khi thả cá khoảng 3 tháng là 2,25 mg/L.

**Bảng 3: Biến động nồng độ lân tổng (mg/L) trong nước theo thời gian**

Mật độ nuôi	Thời gian nuôi (tháng)				
	0	1	2	3	4
100 con/m <sup>2</sup>	0,20 <sup>a</sup> ± 0,08	2,09 <sup>b</sup> ± 0,46	2,49 <sup>bc</sup> ± 0,46	2,97 <sup>d</sup> ± 0,27	2,83 <sup>cd</sup> ± 0,36
150 con/m <sup>2</sup>	0,15 <sup>a</sup> ± 0,02	2,32 <sup>b</sup> ± 0,29	2,92 <sup>c</sup> ± 0,30		
180 con/m <sup>2</sup>	0,25 <sup>a</sup> ± 0,03	2,29 <sup>b</sup> ± 0,19	2,60 <sup>b</sup> ± 0,19	2,86 <sup>b</sup> ± 0,79	4,00 <sup>c</sup> ± 0,63

### 3.1.4 Khí hydrogen sunfua ( $H_2S$ )

Nồng độ  $H_2S$  trong nước ao nuôi gia tăng theo thời gian nuôi dao động trong khoảng 0,017 – 0,387 mg/L (bảng 4). Theo tiêu chuẩn ngành thủy sản Việt Nam (28TNC111:1998) thì nồng độ  $H_2S$  ở giai đoạn sau khi thả cá trong ao nuôi thâm canh cá trê vàng lai vượt tiêu chuẩn từ 25 – 39 lần. Nồng độ  $H_2S$  cao thì khả năng kháng bệnh của cá sẽ thấp. Điều này được minh chứng từ kết quả nghiên cứu của đề tài cho thấy ở mật độ nuôi 150 con/m<sup>2</sup> nồng độ  $H_2S$  khá cao (0,387 mg/L) nên cá bị bệnh nhiều hơn và phải thu hoạch sớm hơn chu kỳ nuôi khoảng từ 1- 2 tháng. Kết quả nghiên cứu của đề tài cho thấy thời gian nuôi càng kéo dài thì sự phóng thích khí độc  $H_2S$  từ bùn đáy ao vào môi trường nước ao nuôi gia tăng. Trong 1 chu kỳ nuôi trung bình nồng độ  $H_2S$  ở các ao nuôi gia tăng gấp 8 lần (tăng từ 0,045 mg/L lên đến 0,362 mg/L) so với giai đoạn trước khi thả cá. Mối tương quan thuận giữa nồng độ  $H_2S$  và COD được tìm thấy với hệ số tương quan là 0,979; 0,952 và 0,898 tương ứng với mật độ 1, 2 và 3.

**Bảng 4: Biến động nồng độ khí hydrogen sunfua (mg/L) trong nước theo thời gian**

Mật độ nuôi	Thời gian nuôi (tháng)				
	0	1	2	3	4
100 con/m <sup>2</sup>	0,041	0,246	0,334	0,310	0,350
150 con/m <sup>2</sup>	0,017	0,271	0,387		
180 con/m <sup>2</sup>	0,077	0,252	0,330	0,334	0,348

### 3.2 Đánh giá lượng hữu cơ bùn đáy ao

Hàm lượng hữu cơ trong bùn đáy gia tăng theo mật độ nuôi và dao động trong khoảng 2,82 – 5,86% (bảng 5). Kết quả nghiên cứu phù hợp với nghiên cứu của Trương Quốc Phú (2005) cho biết lượng hữu cơ trong bùn đáy ao nuôi thủy sản biến động trong khoảng 1 – 10%. Căn cứ vào nghiên cứu của Boyd *et al.* (2002) về hàm lượng hữu cơ trong bùn đáy ao thì lượng hữu cơ ở 3 mật độ nuôi trong 2 tháng đầu thích hợp cho nuôi cá, nhưng từ tháng thứ 3 cho đến khi thu hoạch thì tích tụ khá cao. Điều này cho thấy, nên quản lý tốt lượng thức ăn cung cấp, hạn chế hao hụt trong quá trình nuôi. Ngoài ra khẩu phần thức ăn cho cá trong giai đoạn này phải giảm. Chúng tôi tìm thấy mối tương quan thuận giữa lượng hữu cơ bùn đáy và thời gian nuôi với hệ số tương quan là 0,994; 1,000 và 0,994 tương ứng với mật độ 1, 2 và 3.

**Bảng 5: Lượng hữu cơ bùn đáy trong ao nuôi (%) theo thời gian và mật độ**

Mật độ nuôi	Thời gian nuôi		
	0	2	4
100 con/m <sup>2</sup>	3,27	3,64	4,19
150 con/m <sup>2</sup>	2,82	3,45	
180 con/m <sup>2</sup>	4,59	5,35	5,86

Ghi chú:

0: trước khi thả cá 1 ngày.

2: sau khi nuôi cá 2 tháng.

4: chuẩn bị thu hoạch cá

### 3.3 Lượng COD thải ra sông, rạch

Ở mỗi mật độ nuôi, trung bình lượng COD được thải ra sông, rạch trong tháng thứ nhất

đều thấp hơn có ý nghĩa so với các tháng thứ hai, thứ ba và thứ tư (bảng 6). Phân tích tương quan giữa lượng COD thải ra sông, rạch và thời gian nuôi cho thấy mối tương quan thuận với hệ số tương quan lần lượt là 0,863; 0,897 và 0,971 ở mật độ 1, 2 và 3.

**Bảng 6: Trung bình lượng COD thải ra sông, rạch ở 3 mật độ nuôi (kg/m<sup>2</sup>/tháng)**

Mật độ nuôi	Thời gian nuôi (tháng)			
	1	2	3	4
100 con/m <sup>2</sup>	0,8 <sup>a</sup> ± 0,05	3,4 <sup>e</sup> ± 0,47	4,9 <sup>ce</sup> ± 1,24	4,8 <sup>ce</sup> ± 0,52
150 con/m <sup>2</sup>	1,1 <sup>b</sup> ± 0,09	5,4 <sup>cd</sup> ± 1,07		
180 con/m <sup>2</sup>	1,3 <sup>b</sup> ± 0,12	4,6 <sup>de</sup> ± 0,34	5,8 <sup>c</sup> ± 0,64	7,2 <sup>a</sup> ± 0,34

Đánh giá mức độ thiệt hại đối với môi trường do việc thải COD từ các ao nuôi ra sông, rạch. Đề tài cần phải xác định: tổng lượng thải COD trong 1 chu kỳ nuôi (bảng 7) và phí thải COD. Do vậy đề tài đã tính tổng lượng COD thải ra sông, rạch lân cận được trình bày trong bảng 7. Kết quả bảng 7 chỉ ra rằng khi gia tăng từ mật độ nuôi 100 lên 180 con/m<sup>2</sup> thì lượng thải tăng khoảng 5 kg/m<sup>2</sup>.

**Bảng 7: Tổng lượng COD thải ra sông, rạch theo thời gian và mật độ nuôi**

Mật độ nuôi	Tổng lượng thải theo thời gian nuôi (kg)					Tổng diện tích nuôi (m <sup>2</sup> )	Lượng thải (kg/m <sup>2</sup> )
	1	2	3	4	Tổng		
100 con/m <sup>2</sup>	1.155	4.957	6.919	6.006	19.038	1.509	12,6
180 con/m <sup>2</sup>	789	2.983	3.762	3.945	11.497	655	17,5

Ghi chú:

1: Tổng lượng hữu cơ thải ra sông, rạch ở tháng thứ nhất.

2: Tổng lượng hữu cơ thải ra sông, rạch ở tháng thứ hai; ở mật độ 2 là tổng lượng hữu cơ thải ra sông, rạch từ tháng thứ nhất đến khi thu hoạch cá.

3: Tổng lượng hữu cơ thải ra sông, rạch ở tháng thứ ba.

4: Tổng lượng hữu cơ thải ra sông, rạch từ tháng thứ ba đến khi thu hoạch cá.

Đề tài không tính lượng thải COD cho mật độ 150 con/m<sup>2</sup> do bời ở mật độ này cá bệnh nhiều nên người dân phải thu hoạch cá vào tháng thứ hai

Thực tế nhà nước chưa tính phí thải COD cho nuôi trồng thủy sản. Nếu như áp dụng nghị định số 67/2003 của chính phủ về phí thải COD (ngành công nghiệp chế biến khoảng 200-300 VNĐ /kg COD, trung bình 200 VNĐ/kg) cho nuôi thủy sản, thì trung bình phí thải COD từ các ao nuôi thâm canh cá trê vàng lai ở mật độ 100 con/m<sup>2</sup> là 2520 VNĐ/m<sup>2</sup> và ở mật độ 180 con/m<sup>2</sup> là 3500 VNĐ/m<sup>2</sup>. Nếu như có cùng diện tích nuôi thì khi nuôi cá ở mật độ cao sẽ trả phí thải COD cao hơn khoảng 1000 VNĐ/m<sup>2</sup> (bảng 8).

**Bảng 8: Phí thải COD trong 1 chu kỳ nuôi tại vùng nghiên cứu (VNĐ)**

Mật độ nuôi	Lượng thải (kg/m <sup>2</sup> )	Phí thải môi trường (VNĐ/m <sup>2</sup> )
100 con/m <sup>2</sup>	12,6	2.520
180 con/m <sup>2</sup>	17,5	3.500

Do vậy nếu như áp dụng phí thải này vào thực tế thì phần nào sẽ hạn chế được việc gia tăng mật độ nuôi một cách tự phát như hiện nay.

### 3.4 So sánh lợi nhuận giữa các mật độ nuôi

Kết quả phân tích cho thấy khi nuôi cá ở mật độ cao hay thấp thì lợi nhuận 1 m<sup>2</sup> ao nuôi là không khác biệt (bảng 9). Tuy nhiên khi nuôi cá với mật độ cao thì nguy cơ cá bị bệnh cũng rất cao. Nghiên cứu của đề tài cho thấy mức độ cá bị bệnh cao được xảy ra ở mật độ 150 con/m<sup>2</sup> (là ao có nồng độ H<sub>2</sub>S cao nhất) và ít bệnh nhất là mật độ 100 con/m<sup>2</sup>. Nếu áp dụng nghị định số 67/2003 của chính phủ về phí bảo vệ môi trường đối với mức thải là 200 VNĐ/kg COD thì lợi nhuận ở 2 mật độ nuôi ở giai đoạn trước và sau khi áp dụng luật phí thải là không khác biệt có ý nghĩa (bảng 9).

**Bảng 9: So sánh lợi nhuận trước và sau khi áp dụng phí thải môi trường (VNĐ/m<sup>2</sup>)**

Mật độ nuôi	Lợi nhuận khi không áp dụng phí môi trường (VNĐ/m <sup>2</sup> )	Lợi nhuận khi có áp dụng phí môi trường (VNĐ/m <sup>2</sup> )
100 con/m <sup>2</sup>	117.619 <sup>a</sup> ± 60.498	115.092 <sup>a</sup> ± 60.498
180 con/m <sup>2</sup>	109.563 <sup>a</sup> ± 50.619	105.979 <sup>a</sup> ± 50.619

Qua đó cho thấy việc áp dụng luật phí thải đối với mô hình nuôi thâm canh cá trê vàng lai là việc làm có tính khả thi cao. Người nuôi chỉ cần đóng góp 1 phần lợi nhuận không đáng kể cho 1 m<sup>2</sup> ao nuôi cũng đã góp phần tham gia bảo vệ môi trường và giúp cho nghề nuôi thâm thiện hơn với môi trường. Bên cạnh đó mặc dù có áp dụng tính phí thải COD nhưng cho thấy khi nuôi cá ở mật độ thấp thì lợi nhuận vẫn cao hơn so với mật độ cao.

## 4 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### 4.1 Kết luận

- Lượng thải COD và hàm lượng chất hữu cơ bùn đáy ao gia tăng theo thời gian nuôi và mật độ nuôi. Khi gia tăng mật độ nuôi từ 100 lên đến 180 con/m<sup>2</sup> thì lượng thải COD tăng khoảng 5 kg/m<sup>2</sup> và lượng hữu cơ bùn đáy ao gia tăng từ 2,82 – 5,86%.
- Nồng độ COD, TKN và TP trong nước ao nuôi dao động trong khoảng 18 – 106 mg/L; 1,67 – 12,83 mg/L và 0,15 – 4,0 mg/L tương ứng. Nồng độ H<sub>2</sub>S trong nước có mối tương quan thuận với nồng độ COD và ở giai đoạn sau khi thả cá nồng độ H<sub>2</sub>S vượt tiêu chuẩn từ 25 – 39 lần (28TNC111:1998).
- Mức độ ô nhiễm hữu cơ, TN, TP và mức độ cá bị bệnh gia tăng theo mật độ nuôi nhưng lợi nhuận thu được giữa các mật độ nuôi không khác biệt. Nếu áp



dụng nghị định số 67/2003 của chính phủ về phí thải COD thì trung bình phí thải COD của mật độ nuôi 100 và 180 con/m<sup>2</sup> là 2.520 và 3500 VNĐ/m<sup>2</sup>.

#### 4.2 Kiến nghị

- Nên nuôi cá với mật độ thấp (100 con/m<sup>2</sup>) và quản lý tốt thức ăn cung cấp cho hệ thống nuôi
- Nên ban hành phí thải đối với nước thải của ao nuôi một số loài cá da trơn có giá trị thương phẩm.
- Nước thải của các ao nuôi phải được xử lý đạt tiêu chuẩn (TCVN 6774:2000) trước khi thải ra môi trường hoặc các hộ nuôi cá phải chịu một khoản phí thải như đã đề cập.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- APHA (1998), Standard methods for the examination of water and wastewater, 20th Edition, American Public Health Association.
- Boyd E. C., C.W. Wood, T. Thunjai (2002), “Aquaculture pond bottom soil quality management”, Pond dynamics/Aquaculture collaborative research support program Oregon State University, Corvallis, Oregon 97331-1641.
- Dương Nhật Long & Lam Mỹ Lan (2004), Hệ thống nuôi thủy sản kết hợp, Đại Học Cần Thơ, tr. 79.
- Lam Mỹ Lan., Y. Yi., C. K. Lin (2004), “Sử dụng nước thải từ ao nuôi cá trê lai (*Clarias Marcocephalus X Clarias Gariepnus*) làm nguồn phân bón cho lúa”, Tạp chí khoa học ĐHCT chuyên ngành thủy sản, tr.74 – 77.
- Nguyễn Thanh Long & Y. Yi (2004), “Nghiên cứu tỷ lệ thả cá trê lai (*Clarias marcocephalus X Clarias gariepnus*) và cá rô phi (*Oreochromis niloticus*) trong hệ thống nuôi ghép thâm canh”, Tạp chí khoa học ĐHCT chuyên ngành thủy sản, tr. 296 – 305.
- Nguyễn Văn Bé (1995), Giáo trình thủy hóa, Đại học Cần Thơ.
- Sở Tài nguyên – Môi trường thành phố Cần Thơ (2007), Báo cáo tham luận về ô nhiễm môi trường và phát triển bền vững nuôi trồng thủy sản ở thành phố Cần Thơ.
- Suhas R.G. & B.J. Gery (1993), “Water quality in channel catfish ponds intermittently drained for irrigation”, Techniques for modern aquaculture proceeding of an aquacultural engineering conferance, American Society on Aquaculture, pp. 181 – 184.
- Tiêu chuẩn ngành thủy sản Việt Nam (2000), NXB Nông Nghiệp, tr. 69
- Trương Quốc Phú (2005), Quản lý chất lượng nước nuôi trồng thủy sản, Đại học Cần Thơ, tr. 26, 28, 37, 47, 58, 97.
- Trương Quốc Phú (2008) Báo cáo chất lượng nước và bùn đáy ao nuôi cá tra thâm canh, Khoa Thủy sản, ĐHCT.
- Yi Y., C.K. Lin, J.S. Diana (2000), “Intergrated cycle system for catfish and tilapia culture”, PD/A CRSP eighteenth annual technical report.