

# THÀNH PHẦN HÓA HỌC Bùn Đáy AO NUÔI CÁ TRA (*PANGASIANODON HYPOPHthalmus*) THÂM CANH

Trương Quốc Phú<sup>1</sup> và Trần Kim Tinh<sup>2</sup>

## ABSTRACT

*This study aims to determine kind of drugs and chemicals were used and chemical composition of sludge from intensive striped catfish culture pond. The status of drug and chemical use was determined by interviewing of 30 fish culture households with prepared questionnaire. Chemical compositions of sludge were determined by analyzing sludge samples collected from three ponds at middle and end of crop. The results showed that there were 28 kinds of disinfection chemical and 14 kinds of restorative and 14 kinds of drug were used during culture period. Most of used drugs and chemicals are soluble organic compound so they little affect chemical compositions of sludge of fish pond. Ratio of organic matter, total nitrogen and total phosphorus in fish pond sludge were rather high. Concentration of macro-elements and micro-elements in sludge were normal and concentration of heavy metals in sludge were very low. Therefore, sludge of intensive striped catfish pond may be used for producing organic fertilizer.*

**Keywords:** *Chemical compositions, sludge, striped catfish*

**Title:** *Chemical compositions of sludge from intensive striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) culture pond*

## TÓM TẮT

*Nghiên cứu này nhằm xác định các loại thuốc, hóa chất được sử dụng trong nuôi cá tra và thành phần hóa học của bùn đáy ao nuôi cá tra thâm canh. Tình hình sử dụng thuốc, hóa chất được sử dụng trong nuôi cá được thu thập bằng cách phỏng vấn 30 hộ nuôi bằng bảng câu hỏi soạn sẵn. Thành phần hóa học được xác định bằng cách phân tích mẫu bùn đáy của 3 ao nuôi vào thời điểm giữa và cuối vụ nuôi. Kết quả cho thấy có 28 loại hóa chất cải tạo ao và khử trùng nước, 14 loại hóa chất bổ sung vào thức ăn và 14 loại kháng sinh được sử dụng trong quá trình nuôi cá. Hầu hết các loại thuốc, hóa chất được sử dụng trong quá trình nuôi đều là các chất hữu cơ ở dạng hòa tan, ít có khả năng ảnh hưởng đến thành phần hóa học của bùn đáy ao. Hàm lượng chất hữu cơ, TN và TP trong bùn đáy ao cá tra khá cao, hàm lượng yếu tố đa, vi lượng ở mức trung bình và hàm kim loại nặng rất thấp. Có thể dùng bùn đáy ao nuôi cá tra làm phân bón cho cây trồng.*

**Từ khóa:** *thành phần hóa học, bùn, cá tra*

## 1 GIỚI THIỆU

Cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) là đối tượng nuôi chủ lực của vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Theo số liệu thống kê từ Hội nghị tổng kết năm 2010 và triển khai kế hoạch 2011 của Ban chỉ đạo sản xuất và tiêu thụ cá tra thì diện tích nuôi cá tra thâm canh ở vùng ĐBSCL đạt 5.420 ha, sản lượng đạt 1,1 triệu tấn và kim ngạch xuất khẩu đạt 1,4 tỷ USD (<http://www.vietfish.org>). Sự phát triển đột phá của nghề nuôi cá tra góp phần không nhỏ đến sự phát triển kinh tế - xã hội của vùng ĐBSCL nói riêng và của cả nước nói chung. Tuy nhiên, việc nuôi

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

<sup>2</sup> Phòng thí nghiệm chuyên sâu, Đại học Cần Thơ

cá tra với mật độ cao (40-50 con/m<sup>2</sup>), sử dụng hoàn toàn thức ăn công nghiệp thì lượng chất thải tích tụ trong ao nuôi là rất lớn. Theo Cao Văn Thích (2008), với ao nuôi đạt năng suất 300 tấn/ha/vụ thì mỗi vụ nuôi sẽ thải ra môi trường khoảng 2677 tấn bùn ướt (tương đương 937 tấn bùn khô) và 77.930 m<sup>3</sup> nước thải. Lượng chất thải này thải trực tiếp ra môi trường gây suy giảm chất lượng môi trường nước, ô nhiễm môi trường, phát sinh dịch bệnh, từ đó làm giảm tính bền vững của nghề nuôi cá tra.

Do hàm lượng dinh dưỡng trong bùn cũng khá cao, hàm lượng hữu cơ chiếm khoảng 10,5-11,7% (Cao Văn Thích, 2008), TN (đạm tổng số) chiếm khoảng 0,5% và TP (lân tổng số) chiếm khoảng 0,22% (Lê Bảo Ngọc, 2004) nên một số hộ nuôi cá tra đã thử bơm bùn để bón cho vườn cây. Tuy nhiên, về lâu dài thì biện pháp này không khả thi vì lượng bùn thải sau mỗi vụ nuôi cá là rất lớn. Lượng bùn thải này nếu được tái chế làm phân bón sử dụng trong nông nghiệp thì sẽ đem lại lợi ích và khả thi hơn. Khi tái chế bùn ao nuôi cá tra để làm phân bón cho cây trồng thì vấn đề được quan tâm là sự tích lũy độc chất kim loại nặng trong bùn, liệu các loại hóa chất, thuốc (CuSO<sub>4</sub>, KMnO<sub>4</sub>, phân bón vì lượng gây màu nước...) được sử dụng trong quá trình nuôi cá tra có gây tích tụ kim loại nặng trong bùn hay không và bùn ao nuôi cá tra có thành phần hóa học phù hợp cho việc tái chế làm phân bón hay không. Với giả thiết đó, nghiên cứu: “Thành phần hóa học của bùn đáy ao nuôi cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) thâm canh” được thực hiện nhằm làm cơ sở cho việc tái chế bùn thành sản phẩm phân bón sử dụng cho nông nghiệp đồng góp phần làm giảm lượng chất thải, bảo vệ môi trường.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trong giai đoạn từ 1-8/2009. Điều tra về tình hình sử dụng thuốc, hóa chất trong quá trình nuôi cá tra được tiến hành trên 3 xã An Nhơn, An Hiệp và Tân Nhuận Đông của huyện Châu Thành tỉnh Đồng Tháp. Xác định thành phần hóa học của bùn đáy ao nuôi cá tra được tiến hành ở xã An Nhơn.

### 2.2 Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1 Điều tra tình hình sử dụng thuốc, hóa chất

Phỏng vấn ngẫu nhiên 30 hộ nuôi cá Tra thâm canh (19 hộ ở xã An Nhơn, 6 hộ ở xã Tân Nhuận Đông và 5 hộ ở xã An Hiệp) để có được các thông tin về tình hình sử dụng thuốc, hóa chất để quản lý môi trường và dịch bệnh thông qua bảng câu hỏi được soạn sẵn. Thu thập các thông tin về sử dụng thuốc hóa chất nhằm giúp dự đoán và lý giải sự tích lũy độc chất kim loại nặng trong bùn đáy ao nuôi cá tra.

#### 2.2.2 Xác định thành phần hóa học của bùn đáy ao nuôi cá tra

Mẫu bùn được lấy ở 3 vị trí trong ao (1 điểm gần cống cấp nước, 1 điểm gần cống thoát nước và 1 điểm giữa ao) sau đó trộn với nhau để phân tích thành phần hóa học. Để đảm bảo tính chính xác, việc phân tích thành phần hóa học của bùn đáy ao được lặp lại 3 lần trên 3 ao được chọn ngẫu nhiên và trên mỗi ao mẫu bùn được thu vào 2 thời điểm, giữa và cuối vụ nuôi.

Các chỉ tiêu phân tích gồm: pH, EC, chất hữu cơ, tổng đạm số (TN), tổng lân số (TP) và hàm lượng tổng số của các kim loại như: Ca, Mg, Cu, Mn, Zn, Fe, Mo, Cd, Pb, Cr, Ni. Các chỉ tiêu này được phân tích tại Phòng Thí Nghiệm Chuyên Sâu, Trường Đại học Cần Thơ. Chỉ tiêu pH và EC được đo bằng máy điện cực; chất hữu cơ được phân tích bằng phương pháp nung ở 550°C; TN được phân tích bằng phương pháp Macrokjeldahl (4500-N<sub>org</sub> B.); TP được phân tích bằng phương pháp Persulfate (4500-P B.); các yếu tố kim loại được phân tích bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS).

### 3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

#### 3.1 Thông tin về hóa chất, kháng sinh được sử dụng trong quá trình nuôi

##### 3.1.1 Thông tin sử dụng hóa chất cải tạo và khử trùng nước

Kết quả điều tra cho thấy có 28 loại hóa chất được sử dụng cho việc cải tạo ao và quản lý chất lượng nước, trong đó có 22 loại hóa chất xác định được thành phần hóa học (Bảng 1), cá loại hóa chất còn lại không xác định được nguồn gốc và thành phần hóa học. Loại hóa chất phổ biến dùng cải tạo ao là CaO và NaCl, có 90% hộ nuôi dùng CaO và 27% hộ nuôi dùng muối trong quá trình cải tạo ao, các chất còn lại có tỉ lệ sử dụng thấp hơn 7%. Các chất dùng phổ biến cho việc khử trùng nước là BKC, Chlorine, Iodine, có 73% hộ nuôi dùng BKC, 30% hộ nuôi dùng chlorine và 20% hộ nuôi dùng Iodine cho việc khử trùng nước. Số loại hóa chất được sử dụng trong một hộ nuôi nhiều nhất là 3 loại và ít nhất là không sử dụng hóa chất trong quá trình nuôi.

**Bảng 1:** Các loại hóa chất dùng để cải tạo ao và khử trùng nước

TT	Tên hóa chất	Công thức hóa học
1	Vôi sống	CaO
2	Vôi nông nghiệp	CaCO <sub>3</sub>
3	Muối	NaCl
4	BKC	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> RCl
5	Chlorine	Ca(OCl) <sub>2</sub>
6	Iodine	I <sub>2</sub>
7	Phèn xanh	CuSO <sub>4</sub>
8	Formol	CH <sub>2</sub> O
9	Attack	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> RCl; C <sub>5</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>
10	Protex	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> RCl; C <sub>5</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>
11	Virkon	KHSO <sub>5</sub> ; CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>11</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> SO <sub>3</sub> Na; (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ; C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>5</sub>
12	DDT	C <sub>14</sub> H <sub>9</sub> Cl <sub>5</sub>
13	Aqua	(C <sub>6</sub> H <sub>9</sub> NO) <sub>n</sub> I
14	Vimekon	KHSO <sub>5</sub> ; CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>11</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> SO <sub>3</sub> Na; (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ; C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>5</sub>
15	Treflan	C <sub>13</sub> H <sub>16</sub> F <sub>3</sub> N <sub>3</sub> O <sub>4</sub>
16	Toxin	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ; C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> N <sub>2</sub> O <sub>8</sub> ; CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> CH <sub>2</sub> (OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> OSO <sub>3</sub> Na
17	Thuốc tím	KMnO <sub>4</sub>
18	TCCA	C <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub> N <sub>3</sub> O <sub>3</sub>
19	Protanol	C <sub>14</sub> H <sub>22</sub> O <sub>13</sub>
20	Delone (Furosemide)	C <sub>12</sub> H <sub>11</sub> ClN <sub>2</sub> O <sub>5</sub> S
21	Zeolite	SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , CaCO <sub>3</sub>
22	Odin	(C <sub>6</sub> H <sub>9</sub> NO) <sub>n</sub> I

### 3.1.2 Thông tin về sử dụng chất bổ sung, chế phẩm vi sinh và khoáng

Kết quả điều tra cũng cho thấy các hộ nuôi sử dụng 14 loại chất bổ sung, trong đó có 5 loại xác định được thành phần hóa học. Mỗi hộ nuôi sử dụng từ 1-3 loại chất bổ sung vào thức ăn để tăng cường sức khỏe cho cá trong quá trình nuôi. Các chất được sử dụng phổ biến là vitamin C, men vi sinh và khoáng tổng hợp, có 87% hộ nuôi dùng vitamin C, 50% hộ nuôi dùng men vi sinh và 17% hộ nuôi dùng khoáng tổng hợp để tăng cường sức khỏe cho cá (Bảng 2).

**Bảng 2: Chất bổ sung vào thức ăn dùng trong nuôi cá tra**

STT	Chất bổ sung	Công thức hóa học
1	Vitamin C	$C_6H_8O_6$
2	Sorbital	$C_6H_{14}O_6$
3	Premix	$C_{12}H_{17}N_4OSCl.HCl$ ; $C_{17}H_{20}N_4O_6$ ; $C_6H_5NO_2$ ; $C_5H_5N_5$ ; $C_9H_{17}NO_5$ ; $C_8H_{11}NO_3$ ; $C_{10}H_{16}N_2O_3S$ ; $C_{19}H_{19}N_7O_6$ ; $C_{63}H_{88}CoN_{14}O_{14}P$ ; $C_{29}H_{50}O_2$ ; $C_{28}H_{44}O$ ; $C_{27}H_{44}O$ ; $C_{28}H_{46}O$ ; $C_{29}H_{48}O$ ; $C_{20}H_{30}O$
4	Methionine	$C_5H_{11}NO_2S$
5	B12	$C_{63}H_{88}CoN_{14}O_{14}P$

### 3.1.3 Thông tin về sử dụng kháng sinh để phòng trị bệnh cho cá

Các hộ nuôi cá tra ở Châu Thành – Đồng Tháp đã sử dụng 14 loại thuốc kháng sinh để phòng trị bệnh cho cá, trong đó chỉ có 11 loại là xác định được thành phần hóa học (Bảng 3). Loại kháng sinh được sử dụng phổ biến là Enrofloxacin, Trimethoprim, Sulfadimethoxine, doxycycline và florfenicol. Tỷ lệ các hộ nuôi sử dụng các loại kháng sinh trên lần lượt là 40%, 27%, 20%, 13% và 13%.

**Bảng 1: Các loại kháng sinh sử dụng trong nuôi cá tra**

STT	Loại kháng sinh	Công thức hóa học
1	Enrofloxacin	$C_{19}H_{22}FN_3O_3$
2	Trimethoprim	$C_{14}H_{18}N_4O_3$
3	Doxycycline	$C_{22}H_{24}N_2O_8$
4	Sulfadimethoxine	$C_{12}H_{14}N_4O_4S$
5	Cefalexin	$C_{16}H_{17}N_3O_4S$
6	Floramphenicol	$C_{11}H_{12}Cl_2N_2O_5$
7	Ampicillin	$C_{16}H_{19}N_3O_4S$
8	Oxytetracycline	$C_{22}H_{24}N_2O_9$
9	Chloram T	$C_7H_7ClNO_2S \cdot Na (3H_2O)$
10	Norfloxacin	$C_{16}H_{18}FN_3O_3$
11	Florfenicol	$C_{12}H_{14}Cl_2FNO_4S$

Nhìn chung, hầu hết các loại hóa chất, kháng sinh được sử dụng trong quá trình nuôi đều là các chất hữu cơ ở dạng hòa tan, ít có khả năng ảnh hưởng đến thành phần hóa học của bùn đáy ao. Trong các loại hóa chất, kháng sinh có vài loại muối vô cơ có thể gây tích lũy kim loại trong đất như  $CuSO_4$ ,  $KMnO_4$  và zeolite nhưng hàm lượng sử dụng tương đối thấp nên cũng ít có thể làm thay đổi thành phần của bùn đáy ao nuôi cá tra.

### 3.2 Thành phần hóa học của bùn đáy ao nuôi cá tra

Kết quả phân tích thành phần hóa học của bùn đáy ao nuôi cá tra được trình bày qua bảng 4.

**Bảng 4: Thành phần hóa học của bùn đáy ao nuôi cá tra**

Chỉ tiêu	Ao 1		Ao 2		Ao 3		Trung bình
	Giữa vụ	cuối vụ	Giữa vụ	Cuối vụ	Giữa vụ	Cuối vụ	
pH	5,68	6,77	6,58	7,01	6,69	7,11	6,64
EC (mS/cm)	0,35	0,22	0,22	0,22	0,51	0,35	0,31
Chất hữu cơ (%)	2,98	2,98	2,29	2,64	8,25	5,62	4,13
TN (%)	0,17	0,17	0,13	0,19	0,33	0,38	0,23
TP (%)	0,085	0,203	0,088	0,539	0,198	0,616	0,29
K (mg/kg)	59,7	49,9	62,3	45,7	83,6	67,1	61,4
Ca (mg/kg)	678,6	704,6	793,1	1036,8	1975,1	1526,6	1119,1
Mg (mg/kg)	290,5	317,0	338,7	247,1	501,5	422,4	352,9
Cu (mg/kg)	2,62	2,62	3,90	3,47	1,21	1,44	2,54
Mn (mg/kg)	321,0	313,8	410,2	151,7	141,2	121,2	243,2
Zn (mg/kg)	9,61	16,05	12,68	19,93	31,64	28,47	19,7
Fe (mg/kg)	11330	5335	10888	4132	17780	8008	9579
Mo (mg/kg)	0,312	0,908	0,281	0,288	0,510	0,262	0,43
Cd (mg/kg)	0,018	0,016	0,020	0,014	0,023	0,019	0,02
Pd (mg/kg)	0,022	0,031	0,031	0,029	0,055	0,023	0,03
Cr (mg/kg)	55,38	45,03	64,48	38,25	62,16	88,56	58,98
Ni (mg/kg)	27,14	18,39	29,90	13,83	25,46	25,82	23,42

**3.2.1 pH của bùn đáy ao**

Giá trị pH trung bình của bùn đáy 3 ao nuôi là 6,64 (5,68-7,11), pH của bùn có xu hướng tăng lên vào cuối vụ nuôi. Theo Boyd (1998) thì pH đất đáy ao nuôi thủy sản thường hơi thấp do quá trình phân hủy yếm khí của các chất hữu cơ tích tụ ở đáy ao. Trường hợp pH của một số ao nuôi cá tra cao có thể do ao nuôi cá đã được sử dụng trong nhiều năm nên đã rửa sạch phèn trong đất, hơn nữa trong quá trình nuôi cá nông dân đã sử dụng nhiều vôi nên nền đáy ao có pH cao hơn so với đất ở ĐBSCL. Khoảng pH thích hợp trong đất là từ 6-7 vì ở mức độ này thì sự hữu dụng các chất dinh dưỡng sẽ tối đa (Nguyễn Như Hà, 2005).

**3.2.2 Độ dẫn điện (EC) của bùn đáy**

Độ dẫn điện trung bình ở bùn đáy 3 ao vào là 0,31 mS/cm (0,22-0,51 mS/cm), độ dẫn điện chênh lệch không nhiều giữa các ao và theo thời gian nuôi. Độ dẫn điện tùy thuộc vào sự hiện diện của các ion, tính linh động và hóa trị các ion. Theo kết quả nghiên cứu trước đây độ dẫn điện của đất ở khu vực ĐBSCL biến động trong khoảng 0,13-1,74 (mS/cm). Vì vậy, độ dẫn điện trong bùn đáy ao cá tra ở mức thấp so độ dẫn điện của hầu hết các loại đất ở khu vực.

**3.2.3 Hàm lượng chất hữu cơ (CHC) của bùn đáy**

Kết quả phân tích CHC trung bình ở 3 ao nuôi là 4,13% (2,29-8,25%), ao 3 có hàm lượng CHC cao nhất (8,25%) so với 2 ao còn lại. Theo Lê Bảo Ngọc (2004), hàm lượng CHC trung bình trong bùn đáy ao cá tra nuôi ở Thốt Nốt (Cần Thơ) là 12,17%, có thể sự khác biệt về loại thức ăn và chế độ xử lý nền đáy ao đã dẫn đến kết quả khác biệt về hàm lượng CHC trong bùn giữa hai nghiên cứu. Trong nghiên cứu của Lê Bảo Ngọc (2004) thì cá được cho ăn bằng thức ăn tự chế (FCR≈2) và không hút bùn trong suốt quá trình nuôi nên CHC tích lũy trong bùn cao, trong khi đó cá tra nuôi ở Châu Thành (Đồng Tháp) được cho ăn bằng thức ăn công nghiệp (FCR≈1,5) và hút bùn đáy ao 2-3 lần trong một vụ nuôi nên ít tích lũy chất hữu cơ

hơn. Theo Ngô Thị Đào và Vũ Hữu Yêm (2005) thì trong đất chứa từ 2-3% chất hữu cơ là trung bình, từ 3-5% khá giàu hữu cơ và lớn hơn 5% là giàu chất hữu cơ. Ở đất bạc màu thì thành phần chất hữu cơ dưới 1%, đất phù sa thì thành phần chất hữu cơ từ 1,8-2,5%. Dựa vào chỉ tiêu đánh giá chất hữu cơ thì thành phần chất hữu cơ trong bùn đáy ao nuôi cá tra thuộc loại khá giàu đến giàu CHC. Thành phần chất hữu cơ có vai trò rất lớn đối với đất trồng là kho dinh dưỡng của cây và điều tiết nhiều tính chất lý, hóa, sinh của cây. Vì vậy, việc sử dụng bùn đáy ao cá tra làm phân bón sẽ rất tốt với cây trồng, do trong bùn có chứa hàm lượng hữu cơ cao.

#### 3.2.4 Hàm lượng đạm tổng số (TN) của bùn đáy

Hàm lượng TN trung bình trong 3 ao nuôi là 0,23% (0,13-0,38%), hàm lượng TP ở ao 3 tương đối cao hơn so với ao 1 và ao 2. Thành phần đất ở nước ta, có hàm lượng đạm từ 0,1-0,2% (Hội Khoa học đất Việt Nam, 2000) so với hàm lượng đạm trong đất thì hàm lượng đạm trong bùn đáy ao nuôi cá tra cao hơn. Tuy nhiên, hàm lượng đạm trong bùn thấp hơn hàm lượng đạm trong phân gia súc, phân bò chứa 0,341% N là và phân lợn chứa 0,669% N (Lê Văn Căn, 1978).

#### 3.2.5 Hàm lượng lân tổng số (TP) của bùn đáy

Hàm lượng TP trung bình trong 3 ao nuôi là 0,29% (0,085-0,616%), hàm lượng TP có khuynh hướng tăng về cuối vụ nuôi và cao nhất ở ao 3. Theo Hội Khoa học đất (2000) đất phù sa hệ thống sông Cửu Long có tỉ lệ TP là 0,05-0,1%, thấp hơn nhiều so với hàm lượng TP trong bùn đáy ao. Kết quả nghiên cứu của Seo và Boyd (2001), hàm lượng TP tổng bùn đáy trong ao nuôi cá da trơn *Ictalurus punctatus* tại Alabama, Hoa Kỳ có hàm lượng TP dao động trong khoảng 0,05-0,17%. Tuy nhiên, về mức độ thâm canh cũng như là quản lý khác nhau có thể dẫn đến tích lũy dinh dưỡng trong bùn sẽ khác nhau, nhưng kết quả TP trong ao nuôi cá tra ở Châu Thành (Đồng Tháp) là khá cao, đặc biệt ao 2 và 3 vào cuối vụ lên đến hơn 0,616%. Do đó, đây là điều kiện tốt để tận dụng bùn đáy ao để làm phân bón cho cây trồng.

#### 3.2.6 Hàm lượng K trong bùn đáy

Hàm lượng K trung bình trong bùn đáy ao nuôi cá tra là 61,38 mg/kg (45,7-83,6 mg/kg). Theo Hoa et al. (1998) thì hàm lượng K trao đổi (exchangeable K) của đất phù sa vùng ĐBSCL là 2,7-4,5 mmol/kg (105,3-175,5 mg/kg). Như vậy, hàm lượng K trong bùn đáy ao nuôi cá tra hầu như tương đối thấp so với hàm lượng K trong đất ở ĐBSCL.

#### 3.2.7 Hàm lượng Ca của bùn đáy

Hàm lượng Ca trung bình ở 3 ao nuôi 1119,1 mg/kg (678,6-1975,1 mg/kg), bùn ở ao 3 có hàm lượng Ca cao hơn so với ao 1 và ao 2. Một số kết quả phân tích hàm lượng Ca trung bình trong đất ở ĐBSCL là 888 mg/kg. Hàm lượng Ca trong bùn đáy ao nuôi cá tra hơi cao hơn so với hàm lượng Ca trung bình của đất ở ĐBSCL. Đặc biệt ao 3 có hàm lượng Ca rất cao, đạt 1975 mg/kg, trường hợp này do hộ nuôi đã dùng nhiều vôi khi cải tạo và trong quá trình nuôi.

#### 3.2.8 Hàm lượng Mg của bùn đáy ao

Hàm lượng Mg trung bình ở 3 ao nuôi là 352,9 mg/kg (247,1-501,5 mg/kg). So với thành phần đất ở ĐBSCL thì hàm lượng Mg trong bùn đáy ao nằm ở mức thấp, có thể đất phù sa ven sông có hàm lượng Mg thấp, Mg hầu như không được bổ sung

trong quá trình nuôi. Mg có vai trò kích thích hoạt động nhiều loại men cho cây trồng, điều chỉnh pH và cân bằng cation-anion nội bào cho cây trồng (Ngô Thị Đào và Vũ Hữu Yêm, 2005). Do đó cần bổ sung thêm Mg vào bùn đáy ao khi sử dụng làm phân bón cho cây trồng.

### 3.2.9 Hàm lượng Mn trong bùn đáy ao

Hàm lượng Mn trung bình trong 3 ao nuôi là 243,2 mg/kg (121,2-410,2 mg/kg). Theo Hội khoa học đất Việt Nam (2000) hàm lượng Mn <10 mg/kg ở đất bạc màu, đất phù sa chua, đất phèn. Hàm lượng Mn trong bùn ao cao gấp nhiều lần so với đất bạc màu và đất phù sa. Kết quả này có thể được giải thích người nuôi sử dụng các loại hóa chất để diệt khuẩn, xử lý nước và khử trùng như KMnO<sub>4</sub> làm cho hàm lượng Mn trong bùn ao tăng. Mn có vai trò quan trọng trong việc tổng hợp protein, hình thành và ổn định lục lạp, khử nitrate thành NH<sub>4</sub><sup>+</sup> trong tế bào, đất sau khi bón vôi nếu thiếu Mn thì có thể bón 15 kg/ha MnSO<sub>4</sub> (Ngô Thị Đào và Vũ Hữu Yêm, 2005).

### 3.2.10 Hàm lượng Fe trong bùn đáy ao

Hàm lượng Fe trung bình của 3 ao nuôi là 9578,8 mg/kg (5335-17780 mg/kg). Theo Nguyễn Ngọc Tuấn và Lê Ngọc Chung (2006) thì hàm lượng Fe trong đất trồng cao su ở Đồng Nai biến động trong khoảng 4.400-19.600 mg/kg. Như vậy, hàm lượng Fe trong bùn ao nuôi cá tra ở mức trung bình, có thể được sử dụng làm phân bón cho cây trồng.

### 3.2.11 Hàm lượng Mo trong bùn đáy ao nuôi cá tra

Hàm lượng Mo trung bình ở 3 ao nuôi là 0,43 mg/kg (0,262-0,908 mg/kg). Theo Nguyễn Quang Tuệ *et al.* (2006), hàm lượng Mo ở đất trồng bưởi Phúc Trạch (Hà Tĩnh) biến động trong khoảng 1-5 mg/kg. Hàm lượng Mo xuất hiện trong đất phèn là lớn nhất ở đất bạc màu trên phù sa cổ là thấp nhất, hàm lượng Mo thích hợp trong đất từ 0,14-0,39ppm (Ngô Thị Đào và Vũ Thị Liêm, 2005). Như vậy, trong bùn đáy ao nuôi cá tra có thể sử dụng làm phân bón cho cây trồng.

### 3.2.12 Hàm lượng Cd trong bùn đáy ao

Hàm lượng Cd trung bình ở 3 ao nuôi là 0,02 mg/kg (0,014-0,023 mg/kg). Theo QCVN 03:2008/BTNMT thì giới hạn tối đa cho phép về hàm lượng Cd trong đất sử dụng cho mục đích nông nghiệp và lâm nghiệp là 2,0 mg/kg. Trong đất tự nhiên, hàm lượng Cd chiếm bình quân khoảng 0,1 mg/kg (Nunez-Nogueira và Rainbow, 2005). Do đó bùn đáy ao nuôi cá tra có hàm lượng rất thấp so với giới hạn qui định và có thể sử dụng tốt cho mục đích nông nghiệp.

### 3.2.13 Hàm lượng Pb trong bùn đáy ao

Hàm lượng Pb trung bình ở 3 ao nuôi là 0,03mg/kg (0,022-0,055 mg/kg). Hàm lượng này rất thấp so với QCVN 03:2008/BTNMT đối với đất sử dụng cho mục đích nông nghiệp (70 mg/kg). Như vậy, đối với hoạt động nuôi cá tra không có sự tích lũy về hàm lượng Pb trong môi trường. Do đó bùn thải từ ao nuôi có thể sử dụng làm phân bón cho cây trồng.

### 3.2.14 Hàm lượng Cr trong bùn đáy ao

Hàm lượng Cr trung bình ở 3 ao nuôi là 58,98 mg/kg (38,25-88,56 mg/kg). Theo QĐ 36/2007/QĐ-BNN của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn thì hàm lượng Cr trong phân bón hữu cơ phải nhỏ hơn 200 mg/kg. Kết quả khảo sát cho thấy hàm lượng Cr ở ao nuôi cá tra thâm canh cao nhất chỉ đạt 88,6 mg/kg. Cr có trong nước là kết quả của quá trình khoáng hóa, sự hòa tan Cr hữu cơ từ trong đất và nhiều nhất là trong công nghiệp như mạ điện, thuộc da, vải sợi, mực in, ảnh màu, sản xuất inox, sơn... (Mishra và Mohanty, 2008). Hoạt động nuôi cá tra không gây tích lũy Cr trong môi trường đất.

### 3.2.15 Hàm lượng Ni trong bùn đáy ao

Hàm lượng Ni trung bình ở 3 ao nuôi là 23,42 mg/kg (13,83-29,9 mg/kg). Theo QĐ 36/2007/QĐ-BNN của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn thì hàm lượng cho phép của Ni trong phân bón hữu cơ là 100 mg/kg. Bùn đáy ao nuôi cá tra không bị tích lũy Ni, có thể dùng làm phân bón cho cây trồng.

### 3.2.16 Hàm lượng đồng (Cu) của bùn đáy ao

Hàm lượng Cu trung bình trong 3 ao nuôi là 2,54 mg/kg (1,21-3,9 mg/kg). Theo Lê Thị Thủy và Phạm Quang Hà (2008) thì đất phù sa sông Hồng có hàm lượng Cu tổng số là 22,6-34,8 mg/kg, Cu dễ tiêu là 9,81-16,4 mg/kg. Như vậy, đất bùn đáy ao nuôi cá tra có hàm lượng Cu rất thấp so với đất phù sa sông Hồng mặc dù người nuôi đã sử dụng  $\text{CuSO}_4$  để diệt tảo, cải tạo ao... Có thể  $\text{CuSO}_4$  là hợp chất dễ tan nên chúng ít bị hấp thụ trong lớp bùn đáy ao. Đồng có vai trò trong trao đổi đạm, quang hợp, hình thành hạt phấn và thụ tinh, khi bón đồng cho đất thì tối đa là bón 2-3 kg Cu/ha (Ngô Thị Đào và Vũ Hữu Yên, 2005). Khi sử dụng những hợp chất  $\text{CuSO}_4$  thì sau 12 ngày hầu hết chúng ở dạng hòa tan và tiếp tục tồn lưu trong môi trường đến ngày thứ 19 (Hawkins và Ggiffrrns, 1987). Độ độc của Cu đối kháng với sự hiện diện của Fe, acid citric, EDTA, acid humic và các peptid (Andrew *et al.*, 1977). CaO có tác dụng làm giảm độ độc của  $\text{Cu}_2^+$ . So với QCVN 03:2008/BTNMT thì hàm lượng Cu trong bùn thải từ ao nuôi cá tra thấp hơn nhiều. Theo qui định trong đất nông nghiệp hàm lượng Cu phải nhỏ hơn 50 mg/kg.

### 3.2.17 Hàm lượng Zn trong bùn đáy ao nuôi cá tra

Hàm lượng Zn trung bình ở 3 ao nuôi 19,73 mg/kg (9,61-31,64 mg/kg). Zn cần cho nhiều chức năng hóa sinh cơ bản cho cây trồng như: tạo diệp lục, hoạt hóa men và duy trì độ bền vững của màng tế bào. Theo Lê Thị Thủy và Phạm Quang Hà (2008) thì hàm lượng Zn trong đất thích hợp cho bí xanh và bắp cải là 35,2 mg/kg và hàm lượng Zn gây độc là bí xanh và bắp cải là 119 mg/kg. Như vậy, hàm lượng Zn trong bùn đáy ao nuôi cá tra cao nhất chỉ xấp xỉ bằng hàm lượng thích hợp cho cây trồng. Đất bùn đáy ao nuôi cá tra cũng có hàm lượng Zn rất thấp so với giới hạn cho phép của QCVN 03:2008/BTNMT về hàm lượng Zn cho phép trong đất sử dụng cho mục đích nông nghiệp (200 mg/kg).

Tóm lại, hàm lượng của tất cả các yếu tố kim loại nặng trong bùn đáy ao nuôi cá đều ở mức rất thấp so quy định về hàm lượng kim loại nặng đối với đất sử dụng cho nông nghiệp (QCVN 03:2008/BTNMT) và phân hữu cơ (QĐ 36/2007/QĐ-BNN). Vì vậy, hàm lượng kim loại nặng trong bùn đáy ao không ảnh hưởng đến việc sử dụng bùn ao làm phân bón.



Theo quy định của QĐ 36/2007/QĐ-BNN thì phân hữu cơ phải có hàm lượng hữu cơ không thấp hơn 10%, N phải không thấp hơn 3%, ẩm độ không được vượt quá 25% và pH từ 5-7. Tương tự, đối với phân hữu cơ khoáng phải có hàm lượng hữu cơ không thấp hơn 10%, N tổng số + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> hữu hiệu + K<sub>2</sub>O hòa tan phải không thấp hơn 8%, ẩm độ không được vượt quá 25% và pH từ 5-7. Kết quả phân tích trong nghiên cứu này thì hàm lượng N là 0,25% và P là 0,45% thấp hơn so với quy định, ẩm độ trong bùn ao là rất cao vào thời điểm cuối vụ nuôi là khoảng 44,2%. Do đó, cần phải bổ sung chất hữu cơ, khoáng NPK vào bùn đáy ao nuôi cá tra và có biện pháp để làm giảm ẩm độ khi sử dụng làm phân bón.

#### 4 KẾT LUẬN

Các hộ nuôi cá tra ở Châu Thành (Đồng Tháp) đã sử dụng 28 loại hóa chất cải tạo ao và khử trùng nước, 14 loại chất bổ sung vào thức ăn và 14 loại kháng sinh để phòng trị bệnh. Trong các loại hóa chất được sử dụng trong nuôi cá tra chỉ có 3 chất có chứa thành phần kim loại là CuSO<sub>4</sub>, KMnO<sub>4</sub> và Zeolite (có chứa Al) có khả năng gây tích lũy kim loại trong bùn. Các hóa chất, kháng sinh còn lại phần lớn là các chất hữu cơ trong thành phần hóa học không chứa các kim loại nặng, ít có khả năng gây tích lũy trong bùn đáy ao.

Hàm lượng các chất dinh dưỡng trong bùn đáy ao nuôi cá tra tương đối cao, hàm lượng các kim loại nặng rất thấp so với giới hạn cho phép của QCVN 03:2008/BTNMT và QĐ 36/2007/QĐ-BNN. Có thể tái chế bùn đáy ao làm phân bón cho cây trồng.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Andrew, R.W., Biesinger, K.E., Glas, G.E., 1977. Effects of inorganic complexing on the toxicity of copper to *Daphnia magna*. *Water Res.*, 11:309-315.
- Boyd C.E. 1998. Water quality for pond Aquaculture. Research and Development Series No.43 August 1998, International Center for Aquaculture and Aquatic Environments Alabama Agriculture Experiment station Auburn University. 37 pp.
- Cao Văn Thích, 2008. Biến đổi chất lượng nước và tích lũy vật chất dinh dưỡng trong ao nuôi cá tra thâm canh. Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ nuôi trồng thủy sản. Đại học Cần Thơ.
- Hawkins, P.R., Giffins, D.J., 1987. Copper as an algicide in a tropical reservoir. *Water Res.*, 21:475-480.
- Hoa N.M., U. Singh, and H.P. Samonte. 1998. Potassium supplying capacity of some lowland rice soils in the Mekong Delta. *Better Crop Int.* Vol.12. No 1: 11-15.
- Hội Khoa học đất Việt Nam, 2000. Đất Việt Nam. NXB Nông Nghiệp Hà Nội.  
<http://www.vietfish.org/20110301020114820p48c54/san-xuat-va-tieu-thu-ca-tra-2011-tap-trung-nang-cao-tinh-ben-vung.htm> (25/12/2011).
- Lê Bảo Ngọc, 2004. Đánh giá chất lượng môi trường ao nuôi cá tra thâm canh ở xã Tân Lộc huyện Thốt Nốt thành phố Cần Thơ. Luận văn thạc sĩ năm 2004. Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng. Trường Đại học Cần Thơ.
- Lê Thị Thủy, Phạm Quang Hà, 2008. Đánh giá thực trạng Cu, Pb, Zn, Cd trong đất nông nghiệp Việt Nam giai đoạn 2002-2007. *Khoa học đất* 2008, no. 29, tr. 74-78, 94. ISSN 0868-3743.
- Lê Văn Căn, 1978. Giáo trình Nông hóa. NXB Nông nghiệp. 353 tr.

- Mishra, A.K., Mohanty, B., 2008. Acute toxicity impacts of hexavalent chromium on behavior and histopathology of gill, kidney and liver of the freshwater fish, *Channa punctatus* (Bloch). *Environ. Toxicol. Pharmacol.*, 26:136-141.
- Ngô Thị Đào và Vũ Hữu Yên, 2005. Đất và phân bón. NXB Đại học Sư Phạm. 418 trang.
- Nguyễn Ngọc Tuấn và Lê Ngọc Chung (2006). Xác định hàm lượng Fe và Co trong các mẫu đất, mẫu lá, và mẫu mù cao su tại công ty cao su Đồng Nai. *Tạp chí phân tích hóa, lý và sinh học 2006*, tập 11, số 3: (61-64,74)
- Nguyễn Như Hà (chủ biên), 2005. Thổ nhưỡng nông hoá, NXB Hà Nội. 251 trang.
- Nguyễn Quang Tuệ, Nguyễn Hoa Du, Ngô Thị Thủy Hà (2006). Xác định hàm lượng một số nguyên tố vi lượng và đất hiếm trong đất trồng bưởi Phúc Trạch ở Hương Khê - Hà Tĩnh. *Tạp chí Phân tích hoá, lý và sinh học 2006/Tập 11/Số 4*: (69-72).
- Nunez-Nogueira, G., Rainbow, P.S., 2005. Cadmium uptake and accumulation by the decapod crustacean *Penaeus indicus*. *Mar. Environ. Res.* 60:339-354.
- Seo, J., Boyd, C.E., 2001. Effects of bottom soil management practices on water quality improment in channel catfish *Ictalurus punctatus*. *Aquacultural Engineering*, 25:83-97.