

**ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC CÁC AO TÔM NUÔI  
THÂM CANH Ở HUYỆN TRẦN ĐỀ, TỈNH SÓC TRĂNG**  
**ASSESSMENT OF WATER QUALITY IN INTENSIVE SHRIMP PONDS IN TRAN  
DE DISTRICT, SOC TRANG PROVINCE**

Luu Đức Điền<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Hảo<sup>1</sup>, Đặng Ngọc Thủy<sup>1</sup>, Thới Ngọc Bảo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 2

Email: [luuducdienria2@yahoo.com](mailto:luuducdienria2@yahoo.com)

## SUMMARY

Survey of water quality in shrimp ponds for both prawn (*Litopenaeus vannamei*) and shrimp (*Penaeus monodon*) in the three intensive shrimp farming models in Tran De district, Soc Trang province: small, medium and large scale. The results show that the criteria of quality pond bottom, including the total carbon, total nitrogen and total phosphorus, is generally appropriate for the development of shrimp, with C/N  $\approx$  15 and N/P < 1, at early crop. The daily measured parameters (pH and alkalinity) is maintained in the suitable range for shrimp farming, particularly alkalinity > 90 mg/L and the fluctuation of pH value between morning and afternoon of the day is always very low ( $\Delta$ pH < 0.5). Moreover, the considerable variation in the levels of nutrients (total nitrogen and total phosphorus) in the shrimp pond water leads to the increase or decrease the different densities of *Vibrio* spp., protozoa and algae. In the relation between N/P ratio in the water and the elements of life: in the very high concentrations of TN (N/P > 20), the large amounts of organic waste in the pond makes the density of *vibrio* spp. as well as protozoa numbers increased (the maximum value is 4,520 CFU/ml and 33,000 cells/m<sup>3</sup>, respectively). On the contrary, the high levels of TP (N/P < 5) create conditions for algae growth, especially *Cyanophyceae* and *Euglenophyceae*, and the highest density of total algae is 8,628,200 cells/liter. Although water quality is managed moderately, the residues of cypermethrin in the sediment (31.49 - 603.50 ppb) are considered a major cause of shrimp hepatopancreas necrosis giving rise to be early harvested.

**Key words:** algae, nutrient, protozoa, Soc Trang, intensive shrimp pond, *Vibrio* spp., water quality.

## TÓM TẮT

Khảo sát chất lượng nước ao nuôi tôm đối với cả tôm thẻ chân trắng và tôm sú trên ba mô hình nuôi thâm canh ở huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng: quy mô nhỏ, quy mô trung bình và quy mô lớn. Kết quả nghiên cứu cho thấy chất lượng nền đáy ao, bao gồm tổng cacbon, tổng nitơ và tổng phospho, vào đầu vụ nuôi nhìn chung là phù hợp cho tôm phát triển, với C/N  $\approx$  15 và N/P < 1. Các thông số đo hàng ngày (pH và độ kiềm) được duy trì trong khoảng thích hợp cho nuôi tôm, với độ kiềm > 90 mg/L và độ chênh lệch pH trong ngày giữa sáng và chiều là rất thấp ( $\Delta$ pH luôn < 0,5). Ngoài ra, sự biến động tương đối lớn về hàm lượng chất dinh dưỡng (tổng nitơ và tổng phospho) trong nước ao nuôi dẫn đến sự tăng hay giảm khác nhau về mật độ *vibrio* spp., protozoa và tảo. Trong mối tương quan giữa tỉ lệ N/P trong nước và các yếu tố hữu sinh: khi nồng độ TN rất cao (tỉ lệ N/P > 20), lượng chất hữu cơ, chất thải trong ao nhiều làm cho mật độ *vibrio* tổng số và protozoa tăng cao (với các giá trị cực đại là 4.520 CFU/ml và 33.000 con/m<sup>3</sup>, theo thứ tự tương ứng. Ngược lại, khi TP cao (N/P < 5) tạo điều kiện cho tảo phát triển, nhất là nhóm tảo lam và tảo mắt, với mật độ tổng tảo cao nhất là 8.628.200 cá thể/lit. Mặc dù môi trường nước được quản lý khá tốt, sự tồn lưu của thuốc diệt giáp xác Cypermethrin trong lớp bùn đáy (31,49 – 603,50 ppb) được xem là nguyên nhân chính làm cho tôm bị hoại tử gan tụy và phải thu hoạch sớm.

**Từ khoá:** ao tôm, chất lượng nước, dinh dưỡng, protozoa, Sóc Trăng, tảo, *Vibrio*.

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong vài năm trở lại đây, nhất là trong năm 2010 và đầu năm 2011, hiện tượng tôm chết hàng loạt ghi nhận ở khắp các tỉnh ĐBSCL, trong đó Sóc Trăng là một trong những tỉnh thiệt hại nặng nề nhất trên cả tôm sú và tôm thẻ chân trắng. Tôm chết với các biểu hiện bất thường trên gan tụy. Để tìm nguyên nhân của hiện tượng teo gan tụy trên tôm, ngoài yếu tố bệnh học thì môi trường trong ao nuôi là vấn đề đang rất được quan tâm (Nguyễn Khắc Lâm và Đỗ Thị Hòa, 2007; Goarant và *ctv.*, 2009). Báo cáo này tập trung vào việc khảo sát chất lượng nước các ao tôm vùng nuôi thâm canh ở Sóc Trăng trong một vụ nuôi nhằm cung cấp thông tin diễn biến môi trường nước trong ao cho người nuôi, đánh giá chất lượng nền đáy ao cũng như môi trường nước trong ao nuôi. Đây là nền tảng khoa học giúp cho việc tìm ra nguyên nhân của hiện tượng tôm chết do gan tụy bị ảnh hưởng và giúp cho các nhà quản lý đề ra những giải pháp thích hợp nhằm hạn chế những tổn thất trong nuôi tôm sú và nuôi tôm thẻ chân trắng.

## PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Thời gian thực hiện và địa điểm thu mẫu

**a. Thời gian khảo sát:** thực hiện các đợt đi thu mẫu thực địa từ tháng 07/2011 – 09/2011.

### b. Địa điểm thu mẫu

Bố trí thí nghiệm tại các trang trại nuôi tôm thâm canh (tôm thẻ và tôm sú) ở huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng. Chia làm 3 quy mô trang trại, và các ao của cùng một trang trại có quy trình nuôi, kỹ thuật quản lý hoàn toàn giống nhau. Các trang trại và số lượng ao thu mẫu được thể hiện trong Bảng 1.

**Bảng 1:** Các quy mô trang trại và số lượng ao thu mẫu

STT	Quy mô trang trại	Số lượng ao thu mẫu bùn	Số lượng ao thu mẫu nước
1	Lớn	17	10
2	Trung bình	25	9
3	Nhỏ	9	7
<b>Tổng</b>		<b>51 (ao)</b>	<b>26 (ao)</b>

Trang trại lớn: Tổng diện tích là 76 ha, có đầu tư cơ sở hạ tầng tốt như hệ thống giao thông trong trang trại, điện, quạt nước, thổi khí được trang bị có hệ thống, có hệ thống cho ăn tự động, có nhà tập thể, bếp ăn cho công nhân, có biện pháp an toàn sinh học. Thứ hai, trang trại trung bình: Diện tích 20-35 ha, có hệ thống điện, quạt nước tuy nhiên mức độ đầu tư cho hạ tầng thấp hơn so với trang trại lớn, không có khu tập thể hay bếp ăn cho công nhân, không có hệ thống cho ăn tự động. Cuối cùng, trang trại nhỏ: Diện tích < 10ha, đầu tư cho cơ sở hạ tầng kém hơn trang trại trung bình, trang thiết bị nghèo nàn.

### Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng nước trong ao nuôi tôm

#### a. Các thông số và tần suất quan trắc

Những chỉ tiêu đánh giá chất lượng nước trong các ao nuôi tôm được thể hiện trong Bảng 2.

**Bảng 2:** Các chỉ tiêu và tần suất thu mẫu

Loại mẫu	Chỉ tiêu phân tích	Tần suất thu mẫu
Bùn	Tổng cacbon, Tổng Nitơ và Tổng phospho	1 lần vào đầu vụ nuôi
	Thuốc diệt giáp xác cypermethrin	2 lần
	Độ kiềm và pH	Hàng ngày (sáng và chiều)
Nước	Tổng Nitơ và Tổng phospho	Định kỳ: 7-10 ngày/lần
	Vi khuẩn <i>Vibrio</i> spp.	Định kỳ: 7-10 ngày/lần
	Tảo (định tính và định lượng)	Định kỳ: 7-10 ngày/lần
	Động vật nổi (định tính và định lượng)	Định kỳ: 7-10 ngày/lần

### b. Phương pháp thu và bảo quản mẫu

Mẫu trầm tích trong ao nuôi được thu bằng gầu thu mẫu đáy, mỗi ao thu khoảng 10 vị trí trong ao, trộn đều và thu khoảng 1kg đất ướt, trữ lạnh và chuyển mẫu về phòng thí nghiệm. Mẫu nước được thu cách mặt nước 0,5 – 1,0m trong ao, sau đó được bảo quản lạnh 4<sup>0</sup>C và chuyển về phòng thí nghiệm phân tích các chỉ tiêu về dinh dưỡng và *Vibrio* tổng số.

Mẫu định lượng tảo: thu từ 3-5 vị trí của ao (đầu, giữa và cuối ao), trộn lại cho vào đầy bình 1 lít, bảo quản mẫu bằng dung dịch Lugol (2ml dung dịch Lugol/1.000ml mẫu).

Mẫu định lượng protozoa: Lọc tổng cộng 30 lít nước qua lưới (kích cỡ mắt lưới là 25µm) tại 3-5 vị trí của ao để thu được một thể tích khoảng 100 mL, cố định bằng formaldehyt 4%.

### c. Phương pháp phân tích mẫu

Đối với các chỉ tiêu độ kiềm và pH thì được đo hàng ngày bằng test-kit Sera. Các chỉ tiêu còn lại được phân tích tại Phòng thí nghiệm của Viện Nghiên cứu NTTS II theo các phương pháp phân tích tiêu chuẩn như Bảng 3.

**Bảng 3.** Các phương pháp phân tích

TT	Thông số	Phương pháp phân tích
1	Tổng cacbon	TCVN 7377 : 2004
2	Tổng nitơ	TCVN 6498 : 1999
3	Tổng phospho	TCVN 6202 : 1999
4	Cypermethrin	EPA-Method-8081A/8081B-pesticides
5	<i>Vibrio</i> tổng số	Đếm tổng số <i>Vibrio</i> bằng phương pháp trải đĩa trên môi trường TCBS
6	Protozoa và Tảo	Định tính: Phương pháp soi kính hiển vi dựa trên hình thái của tảo Định lượng: Phương pháp đếm trên buồng đếm Sedgewick Rafter.

## KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### Chất lượng nền đáy ao

#### a. Hàm lượng chất dinh dưỡng: cacbon, nitơ và phospho

Đáy ao bao gồm lớp nền đất tự nhiên, chất cặn lắng và lượng bùn nhão lỏng do thức ăn dư thừa, chất hữu cơ và phân tôm. Sự tích tụ cacbon hữu cơ chiếm khoảng 25% lượng cacbon hữu cơ từ thức ăn tôm, một số nghiên cứu tương tự cũng ước lượng khoảng 24% nitơ và 24% phospho bị tích tụ lại (Avnimelech và Ritvo, 2003). Kết quả hàm lượng Tổng Cacbon (TC), Tổng Nitơ (TN) và Tổng Phospho (TP) được thể hiện trong Bảng 4.

**Bảng 4:** Hàm lượng dinh dưỡng nền đáy ao của từng quy mô trang trại

Trang trại	TC (%)	TN (%)	TP (%)	C/N	N/P
Quy mô lớn	1,68 ± 0,22	0,12 ± 0,01	0,16 ± 0,02	13,79 ± 0,65	0,75 ± 0,07
Quy mô trung bình	1,72 ± 0,29	0,11 ± 0,01	0,13 ± 0,02	15,83 ± 1,86	0,83 ± 0,16
Quy mô nhỏ	1,88 ± 0,44	0,12 ± 0,02	0,15 ± 0,01	15,87 ± 0,81	0,81 ± 0,21

Tỷ lệ C/N trong bùn đáy ao thường nằm trong khoảng 6:1 – 35:1, trong khi đó tỷ lệ N/P có thể thay đổi từ 8,2 - 45,0 tùy thuộc vào điều kiện sinh thái (Afsar and Groves, 2008). Trong đó, tỷ lệ 100:5:1 của C:N:P được xem là tỷ lệ điển hình phù hợp cho các nhu cầu của vi sinh vật để sống và phát triển, nghĩa là C/N = 20 và N/P = 5 (Lê Văn Trí, 2010).

Kết quả nghiên cứu cho thấy không có sự khác biệt đáng kể nào về chất lượng nền đáy ao giữa ba quy mô trang trại (lớn, trung bình và nhỏ): tỉ lệ C/N < 20 và tỉ lệ N/P là rất thấp (N/P < 1) như Bảng 4. Về chất lượng bùn đáy ao nuôi, tỉ lệ C/N ≈ 15 là khá phù hợp với điều kiện tối ưu để tôm sinh trưởng bình thường. Tuy tỉ lệ N/P ở cả ba mô hình nuôi đều ở mức rất thấp nhưng không có sự chênh lệch nào giữa các giá trị này (N/P dao động 0,75-0,83). Trong ao tôm thâm canh thì phospho bị ngưng tụ do kết hợp với ion Ca<sup>2+</sup> khi bón vôi định kỳ, và trong nước mặn/lợ độ cứng của nước cao cũng góp phần làm kết tụ Phospho xuống đáy ao (Boyd, 1990). Như vậy, do đầu vụ nuôi độ mặn cao, trong nước có nhiều ion độ cứng làm cho phosphat bị kết tủa xuống nền đáy dưới dạng Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> làm cho hàm lượng TP trong bùn cao. Do đó, tỉ lệ N/P trong lớp bùn đáy thấp không phải là vấn đề quá quan trọng khi mới thả tôm, bởi vì theo thời gian vụ nuôi thì lượng TP này sẽ được giải phóng ra môi trường nước và hàm lượng TP trong bùn đáy ao sẽ giảm đáng kể. Cụ thể, khi tảo phát triển sẽ tiêu thụ phosphat hòa tan trong nước, lúc này các dạng lân kết tủa ở đáy ao sẽ bị thủy phân trả lại phosphat cho môi trường nước làm giảm hàm lượng TP ở bùn đáy ao. Chính vì thế, chất lượng nền đáy ở cả ba quy mô trang trại nhìn chung là tương đối phù hợp cho nuôi tôm.

#### b. Thuốc diệt giáp xác Cypermethrin

Kết quả phân tích hàm lượng thuốc diệt giáp xác cypermethrin trong mẫu bùn đáy thu đợt 1 được thể hiện trong Bảng 5.

**Bảng 5:** Kết quả phân tích mẫu bùn các ao thu đợt 1

Trại	ao	Cyper (ppb)	Trại	ao	Cyper (ppb)	Trại	ao	Cyper (ppb)	Permethrin (ppb)
Lớn	1	KPH	TB	1	31,49	Nhỏ	1	603,50	9578,97
Lớn	2	KPH	TB	2	60,00	Nhỏ	2	43,65	
Lớn	3	KPH	TB	3	50,60	Nhỏ	3	43,46	
Lớn	4	KPH	TB	4	247,20	Nhỏ	4	KPH	
Lớn	5	KPH	TB	5	98,70				
			TB	6	KPH				
			TB	7	KPH				

Ghi chú: Giới hạn phát hiện (MLOD) của Cypermethrin trong mẫu bùn là 6,0 ppb

Hầu hết các ao của trang trại quy mô trung bình (5/7 ao) và trang trại quy mô nhỏ (3/4 ao) trong đợt xét nghiệm này đều phát hiện dư lượng Cypermethrin ở nồng độ cao (31,49 – 603,50 ppb), thêm vào đó ao 1 của trang trại quy mô nhỏ còn ghi nhận permethrin ở hàm lượng rất cao (9578,97 ppb). Nhận định rằng Cypermethrin có thể là một trong những nguyên nhân chính ảnh hưởng đến tôm nuôi vì mức độ ảnh hưởng cực độc của Cypermethrin lên gan tụy của tôm (Nguyễn Xuân Thành, 2000). Chính vì vậy, thực tế là tất cả các ao của trại quy mô trung bình và trang trại quy mô nhỏ bị nhiễm cypermethrin này tôm chết từ rất sớm: khi tuổi tôm chưa quá 33 ngày (trang trại nhỏ) và 40 ngày (trại trung bình).

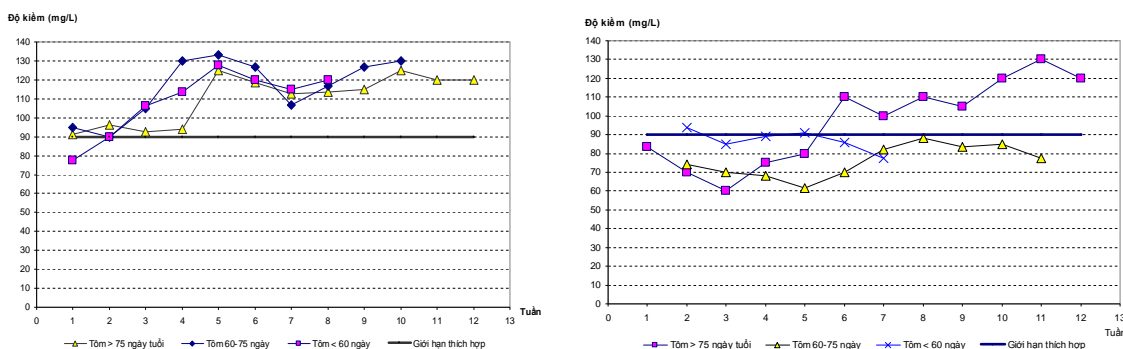
Tiến hành kiểm tra trên nhiều mẫu bùn khác trong đợt thu mẫu thứ 2, với tổng cộng là 51 mẫu ở tất cả ba quy mô trang trại, và kết quả phân tích đều là không phát hiện. Có thể nhận định rằng, việc không phát hiện thấy dư lượng Cypermethrin trong tất cả các mẫu bùn gửi xét nghiệm đợt 2 này thì có thể do (i) nhỏ hơn ngưỡng phát hiện của máy và/hoặc (ii) lượng Cypermethrin trong bùn đã giảm đáng kể do sự phân hủy.

Như vậy, nồng độ cypermethrin trong bùn của một số ao nuôi trang trại quy mô trung bình và quy mô nhỏ là rất cao (31,49 – 603,50 ppb) đã làm cho tôm bị ngộ độc cypermethrin ở những mức độ khác nhau và tôm bị hoại tử và chết sớm.

## Chất lượng nước trong ao nuôi tôm

### Độ kiềm

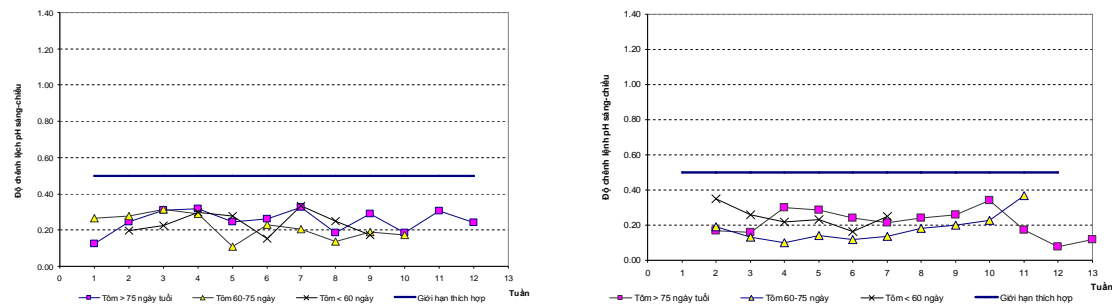
Trang trại lớn thì độ kiềm đều ở mức giới hạn cho phép trong nuôi thủy sản (độ kiềm > 90 mg/l) ở tất cả các nhóm tôm: tôm > 75 ngày tuổi, tôm 60-75 ngày tuổi và tôm < 60 ngày tuổi (Hình 1). Điều đó chứng tỏ cách quản lý ao nuôi và chăm sóc ao hàng ngày của trang trại lớn là rất tốt.



**Hình 1 và 2:** Diễn biến độ kiềm các ao trang trại quy mô lớn và trung bình

Có sự khác biệt đáng kể về giá trị độ kiềm các ao trang trại trung bình vì các ao có sự chênh lệch độ kiềm rất rõ nét và các giá trị thường xuyên < 90 mg/l ở cả ba nhóm tôm. Thậm chí giá trị thấp nhất ở những tuần đầu tiên cho đến tuần thứ 5 với độ kiềm chỉ khoảng 60-85 mg/L như Hình 2. Từ tuần thứ 6, nhóm tôm 60-75 ngày tuổi tiếp tục duy trì ở giá trị thấp (< 90 mg/l) thì nhóm tôm khỏe mạnh (> 75 ngày tuổi) độ kiềm đã được nâng lên 100-130 mg/L.

### Độ chênh lệch pH sáng và chiều



**Hình 3 và 4:** Độ chênh lệch pH sáng-chiều các ao trang trại quy mô lớn và trung bình

Trang trại quy mô lớn: Giá trị pH trong ngày luôn được duy trì trong khoảng pH thích hợp cho tôm phát triển bình thường ở tất cả các ao (với giá trị pH ghi nhận trong khoảng 7,5-8,5). Đồng thời, độ chênh lệch pH giữa sáng và chiều là không có sự khác biệt đáng kể nào vì tất cả  $\Delta pH < 0,5$ , là khoảng rất thích hợp cho nuôi tôm vì môi trường không có sự biến động

lớn (Hình 3). Môi trường có hệ đệm tốt và không có sự biến động lớn là điều kiện lý tưởng để tôm khỏe mạnh và phát triển.

Mặc dù độ kiềm các ao trang trại quy mô trung bình có sự biến động khá rõ rệt nhưng độ chênh lệch  $\Delta pH$  cũng hoàn toàn tương tự như ở trang trại quy mô lớn: không có sự khác biệt đáng kể nào giữa sáng và chiều vì tất cả các thời điểm  $\Delta pH < 0,5$  (Hình 4).

### **Hàm lượng dinh dưỡng: tổng nitơ và tổng phosphor**

#### **a. Trang trại quy mô lớn**

Đối với trang trại lớn, không quan tâm đến nhóm “tôm < 60 ngày tuổi” vì thời gian khảo sát ngắn, tôm thu hoạch sớm nên các thông tin thu thập được là rất ít (chỉ tối đa 1-2 đợt có ghi nhận kết quả). Diễn biến N/P hai nhóm tôm còn lại của trang trại quy mô lớn được thể hiện trong Bảng 6.

**Bảng 6:** Nồng độ TN và TP trong nước các ao trang trại quy mô lớn

Ngày tuổi	Tôm > 75 ngày tuổi			Tôm 60-75 ngày tuổi		
	TN (mg/l)	TP (mg/l)	N/P	TN (mg/l)	TP (mg/l)	N/P
30-40	2,86	0,56	5,1	8,13	3,73	2,2
40-50	59,51	3,73	15,9	5,77	0,60	9,6
50-60	12,38	1,77	7,0	8,91	0,81	11,1
60-70	8,35	1,64	5,1	46,01	1,86	24,7
70-80	13,79	2,35	5,9			

Trong tháng thả nuôi đầu tiên, tỉ lệ N/P trong ao là khá thấp (tỉ lệ N/P = 2-5) ở cả hai nhóm tôm là bởi vì lượng Phospho trong ao cao. Theo thời gian nuôi thì tỉ lệ N/P ở nhóm tôm 60-75 ngày tuổi (nhóm tôm bệnh) tăng dần và đạt giá trị cao nhất là 24,7, trái ngược với nhóm tôm khỏe (> 75 ngày tuổi) tỉ lệ N/P giảm dần từ 15,9 xuống 5-7.

#### **b. Trang trại quy mô trung bình**

Đây là quy mô trang trại có thông tin đầy đủ cho cả ba nhóm tuổi tôm và diễn biến N/P của trang trại quy mô trung bình được thể hiện trong Bảng 7

**Bảng 7:** Nồng độ TN và TP trong nước các ao trang trại quy mô trung bình

Tôm > 75 ngày tuổi			Tôm 60-75 ngày tuổi			Tôm < 60 ngày tuổi					
Ngày	TN	TP	N/P	Ngày	TN	TP	N/P	Ngày	TN	TP	N/P
50-60	5,66	1,92	2,9	30-40	6,89	2,85	2,4	1-10	6,00	0,78	7,7
60-70	6,72	2,00	3,4	40-50	3,31	0,54	6,1	10-20	3,70	1,42	2,6
70-80	7,79	2,82	2,8	50-60	14,40	2,23	6,5	20-30	4,82	1,26	3,8
80-90	4,43	1,59	2,8	60-70	6,44	0,20	31,7	30-40	4,26	0,99	4,3

Nhóm “tôm 60-75 ngày tuổi” cũng có diễn biến hoàn toàn tương tự như nhóm “tôm 60-75 ngày tuổi” của trang trại quy mô lớn: tỉ lệ N/P tăng dần và đạt giá trị cực đại là 31,7. Trong khi đó, diễn biến của nhóm “tôm > 75 ngày tuổi” và nhóm “tôm < 60 ngày tuổi” là khá giống nhau: dao động ở ngưỡng thấp với tỉ lệ N/P = 3-4 (Bảng 7) do TN thấp (cao nhất chỉ có 7,79 mg/L) trong khi TP tương đối cao (với giá trị cao nhất là 2,82 mg/L).

### c. Trang trại quy mô nhỏ

Ở quy mô trang trại nhỏ, chỉ quan tâm đến nhóm “tôm 60-75 ngày tuổi” vì tất cả các ao đều thu hoạch trước 75 ngày tuổi và đối với nhóm “tôm < 60 ngày tuổi” thì tôm chết từ giai đoạn rất sớm (30-40 ngày tuổi) nên thông tin thu thập được khá ít.

Khi tôm còn nhỏ thì tỉ lệ N/P cao (26,3 mg/l) nhưng đến giai đoạn tôm 40-60 ngày tuổi thì tỉ lệ này giảm rõ rệt và dao động trong khoảng 3,4-7,1 (là điều kiện thích hợp cho tảo lam phát triển). Nhưng sau đó thì đến giai đoạn 60-70 ngày tuổi thì tỉ lệ N/P lại tăng vọt đến giá trị 24,2 do TN tăng mạnh.

**Đánh giá chung:** Hàm lượng dinh dưỡng Nitơ và Phospho trong nước tại các ao trang trại quy mô lớn (ghi nhận giá trị trung bình trong khoảng 10,0 mg/l và thay đổi khác nhau tùy thuộc vào thời điểm thu mẫu) nhìn chung là cao hơn so với trang trại quy mô trung bình và nhỏ. Hàm lượng TN cao (cực đại 59,51 mg/L) phản ánh các ao của trang trại quy mô lớn là rất giàu dinh dưỡng. Bên cạnh đó, hàm lượng phospho tổng trong các ao cũng ở mức tương đối cao, với giá trị cao nhất ghi nhận là 3,73 mg/l và cũng biến đổi theo các thời điểm khác nhau. Nồng độ TN tăng cao chủ yếu là do tôm bài tiết ra (chiếm 75 %) và 25% còn lại là do lượng thức ăn thừa trong ao. Trong khi đó, ở các trang trại quy mô trung bình và nhỏ, hàm lượng dinh dưỡng trong ao là thấp hơn nhiều.

### Mối tương quan giữa tỉ lệ N/P trong nước và các yếu tố hữu sinh

#### Mối tương quan giữa N-P và vibrio

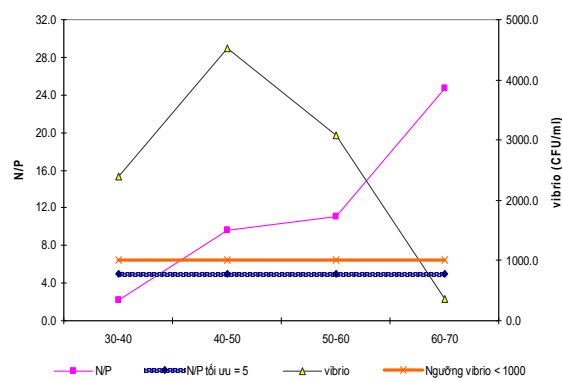
##### a. Trang trại quy mô lớn

###### • Nhóm tôm > 75 ngày tuổi

Tỉ lệ N/P duy trì trong khoảng thích hợp cho nuôi tôm (N/P ≈ 5-7), trong đó vào thời điểm khi tôm 40-50 ngày tuổi thì giá trị tăng lên ≈ 16. Việc N/P tăng cao này là do hàm lượng TN tăng cao đột biến đến gần 60 mg/L trong khi giá trị TP không biến động nhiều. Trong lúc đó, tổng số *Vibrio* trong nước hiện diện vượt gấp 1,5 lần (giá trị dao động 1.146-1.703 CFU/ml) so với ngưỡng cho phép trong nuôi thủy sản (<1.000 CFU/ml - TCN 101:1997). Như vậy, nhóm tôm khỏe thì nhìn chung tỉ lệ N/P trong ngưỡng cho phép và *vibrio* cũng không hiện diện ở mức quá cao.

###### • Nhóm tôm 60-75 ngày tuổi

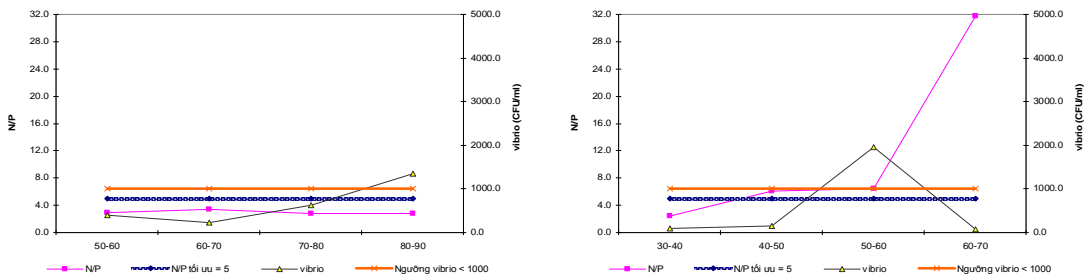
So với nhóm “tôm > 75 ngày tuổi” thì mật độ *vibrio* ở đây còn cao vượt ngưỡng gấp 4-5 lần, với giá trị cao nhất là 4.520 CFU/ml (**Hình 5**). Tuy nhiên, vào cuối vụ nuôi khi tỉ lệ N/P càng tăng thì mật độ *vibrio* lại giảm xuống. Nguyên nhân là khi tôm bị bệnh đã sử dụng chế phẩm sinh học có khả năng ức chế sự phát triển của vi khuẩn gây bệnh đồng thời xử lý môi trường, cũng như sử dụng formol để diệt protozoa và vi khuẩn.



**Hình 5:** Nhóm tôm 60-75 ngày tuổi của trại QM lớn

## b. Trang trại quy mô trung bình

### • Nhóm tôm > 75 ngày tuổi và nhóm tôm 60-75 ngày tuổi

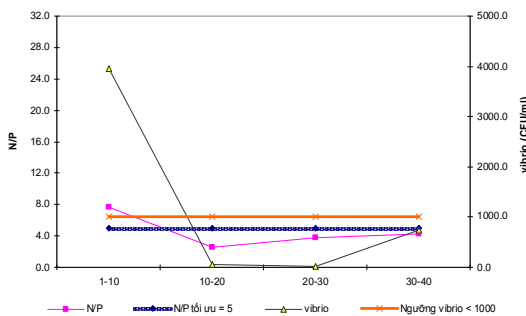


**Hình 6 và 7:** Nhóm “tôm > 75 ngày tuổi” và “tôm 60-75 ngày tuổi” của trang trại trung bình

Nhóm tôm > 75 ngày tuổi: Mặc dù mật độ *vibrio* nhìn chung là thấp, nằm trong ngưỡng thích hợp cho nuôi thủy sản nhưng tỉ lệ N/P luôn đạt giá trị < 5 (Hình 6). Nguyên nhân là do TP cũng tương đối cao (2,0-2,8 mg/L) trong khi TN thấp (chỉ dao động trong khoảng 4,4-7,8 mg/L). Như vậy là có mối tương quan khá mạnh: khi TN thấp thì mật độ *vibrio* là thấp.

Nhóm tôm 60-75 ngày tuổi: Ở thời điểm ban đầu tỉ lệ N/P chỉ là 2,4 (do TN thấp trong khi TP quá cao, 2,85 mg/L) nhưng sau đó thì giá trị tăng dần và đều > 5, thậm chí là đạt đến giá trị cao nhất 31,7 ở giai đoạn tôm 60-70 ngày tuổi. Xét về chỉ tiêu vi khuẩn thì ở giai đoạn tôm 50-60 ngày tuổi, mật độ *vibrio* tăng cao đến 2.000 CFU/ml (Hình 7).

### • Nhóm tôm < 60 ngày tuổi



**Hình 8:** Nhóm tôm < 60 ngày tuổi của trại TB

Khi mới thả nuôi mật độ *vibrio* là khá cao (gần 4.000 CFU/ml) nhưng tỉ lệ N/P thì nằm trong ngưỡng thích hợp (N/P > 5). Sau đó, mật độ *vibrio* giảm dần và gần như là không đáng kể thì ngược lại tỉ lệ N/P đều < 5 (Hình 8). Như vậy có thể thấy mối tương quan thuận giữa mật độ *vibrio* và hàm lượng TN là khá rõ nét.

## c. Trang trại quy mô nhỏ (Nhóm tôm 60-75 ngày tuổi)

Cũng tương tự như trang trại trung bình, mật độ *vibrio* ở nhóm “tôm 60-75 ngày tuổi” của trang trại nhỏ là cực kỳ thấp, với giá trị cao nhất chỉ là 233 CFU/ml. Tuy nhiên, tỉ lệ N/P cũng có dao động lớn với giá trị thấp nhất là 3,4 (do TN quá thấp chỉ là 3,53 mg/l).

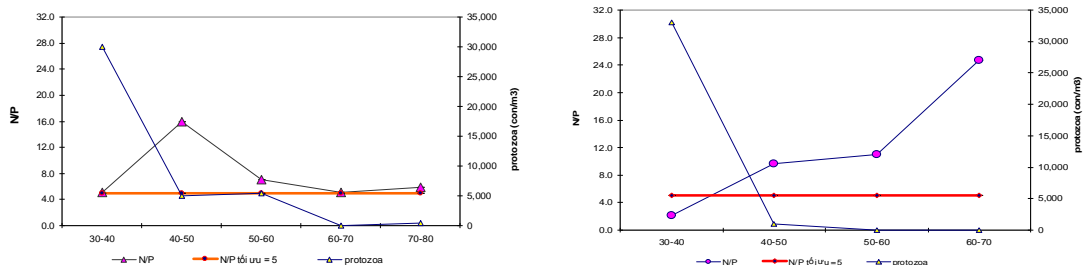
**Nhận xét chung:** Sự tăng giảm của *vibrio* trong ao có mối liên quan khá chặt chẽ với hàm lượng tổng nitơ trong nước, nghĩa là khi hàm lượng nitơ tổng tăng thì mật độ *vibrio* tăng và ngược lại. Mặc dù khi mật độ *vibrio* tăng cao nhưng người nuôi không biết, không kiểm tra được để đưa ra biện pháp xử lý kịp thời vì chưa có kinh nghiệm để đánh giá về mật độ sinh vật này.

### Mối tương quan giữa N-P và protozoa

#### a. Trang trại quy mô lớn



Đối với nhóm “tôm > 75 ngày tuổi”, mật độ protozoa hiện diện trong ao nuôi cao tại thời điểm 30-40 ngày tuổi (30.000 con/m<sup>3</sup>) và giảm dần trong các giai đoạn tôm lớn như Hình 9. Ngoài ra, lượng protozoa ở nhóm “tôm 60-75 ngày tuổi” cũng hiện diện nhiều ở giai đoạn 30-40 ngày tuổi và thấp ở 50-60 ngày, khá tương tự như nhóm “tôm > 75 ngày tuổi” (Hình 10). Như vậy, mối tương quan thuận giữa hàm lượng TN và mật độ protozoa ghi nhận rất rõ nét: khi TN tăng cao thì mật độ protozoa giảm và ngược những giai đoạn protozoa tăng cao tương ứng với nồng độ TN trong nước giảm.



**Hình 9 và 10:** Nhóm tôm > 75 ngày tuổi và nhóm tôm 60-75 ngày tuổi của trang trại quy mô lớn

### b. Trang trại quy mô trung bình

Kết quả N/P và protozoa của ba nhóm tôm trại quy mô trung bình được thể hiện trong Bảng 8

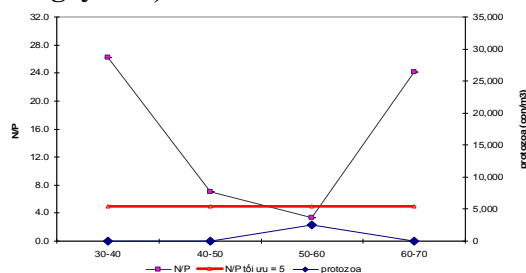
**Bảng 8:** Kết quả N/P và protozoa của 3 nhóm tôm trang trại quy mô trung bình

Tôm > 75 ngày tuổi			Tôm 60-75 ngày tuổi			Tôm < 60 ngày tuổi		
Tuổi	N/P	protozoa	Tuổi	N/P	protozoa	Tuổi	N/P	protozoa
50-60	2,94	0	30-40	2,4	17.000	1-10	7,70	0
60-70	3,36	6.000	40-50	6,1	0	10-20	2,61	15.500
70-80	2,76	0	50-60	6,5	0	20-30	3,82	13.500
80-90	2,79	2.000	60-70	31,7	0	30-40	4,32	2.500

Nhóm tôm > 75 ngày tuổi: protozoa hiện diện trong nước tương đối thấp, dưới 6.000 con/m<sup>3</sup> trong suốt quá trình nuôi. Tuy nhiên, tỉ lệ N/P là rất thấp đều dưới 4, chứng tỏ nguồn dinh dưỡng trong ao khá hạn chế. Bên cạnh đó, mối tương quan giữa tỉ lệ N/P và protozoa cũng được thể hiện ở nhóm “tôm 60-75 ngày tuổi” và “tôm < 60 ngày tuổi”: mặc dù tỉ lệ N/P là khá thấp nhưng mật độ protozoa tăng (hay giảm) khi TN cũng tăng (hay giảm) tương ứng.

### c. Trang trại quy mô nhỏ (Nhóm tôm 60-75 ngày tuổi)

Mật độ protozoa của trang trại quy mô nhỏ là quá thấp với giá trị cao nhất chỉ là 2.500 con/m<sup>3</sup> (Hình 11).



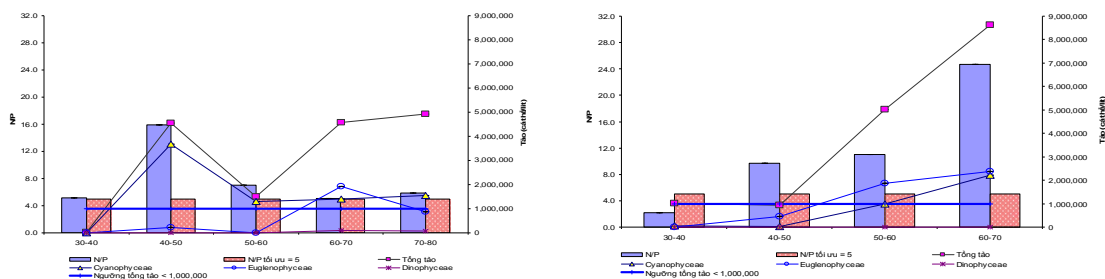
**Hình 11:** Nhóm tôm 60-75 ngày của trại QM nhỏ

**Đánh giá chung:** sự tăng giảm của protozoa trong các ao của cả ba quy mô trang trại (lớn, trung bình và nhỏ) có mối liên quan khá chặt chẽ với hàm lượng tổng nitơ trong nước, nghĩa là khi hàm lượng nitơ tổng tăng thì mật độ protozoa tăng và ngược lại.

## Mối tương quan giữa N-P và tảo

### a. Trang trại quy mô lớn

Tỉ lệ N/P khá phù hợp cho tôm phát triển bình thường với giá trị N/P luôn  $> 5$  (với TN: 2,86-59,51 mg/l và TP: 0,56-3,73 mg/l) ở nhóm “tôm  $> 75$  ngày tuổi”. Tuy nhiên, tổng số tảo cũng như mật độ tảo lam là khá cao, vượt ngưỡng cho phép từ 1-5 lần như Hình 12. Báo cáo này sử dụng quy định nguồn nước bị đánh giá là “Nhiễm bẩn” khi “Tổng tảo  $> 1.000.000$  cá thể/lit” để đánh giá chất lượng nước trong ao tôm (Lajos, 1980; Nguyễn Văn Tuyên, 2003). Trong mối tương quan giữa N/P và tảo lam: khi tỉ lệ N/P thấp do hàm lượng TP cao thì tảo lam (cũng như các loại tảo khác) tăng nên tổng tảo tăng rất cao đạt đến 5.000.000 (cá thể/lit).



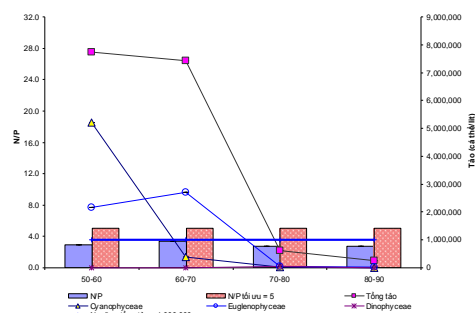
Hình 12 và 13: Nhóm tôm  $> 75$  ngày tuổi và 60-75 ngày tuổi của trang trại quy mô lớn

Tương tự, ở nhóm “tôm 60-75 ngày” thì mật độ tảo ghi nhận là rất cao lên đến 8.600.000 (cá thể/lit), trong đó tảo lam và tảo mắt đều vượt 2 triệu (cá thể/lit). Nếu xét tỉ lệ N/P và mật độ tảo thì không có mối liên hệ vì tỉ lệ N/P tăng thì tảo cũng tăng theo tương quan thuận (Hình 13). Tuy nhiên, thực chất là TP cũng đã tăng dần theo thời gian nuôi nhưng do TN cũng tăng theo với mức độ cao hơn nhiều làm cho giá trị N/P tăng.

### b. Trang trại quy mô trung bình

#### • Nhóm tôm $> 75$ ngày tuổi

Mặc dù tỉ lệ N/P luôn  $< 5$  (do TN quá thấp) nhưng ở đây mật độ tảo giảm dần do lượng tảo lam và tảo mắt đều giảm mạnh (Hình 14). Điều này có thể là do trong quá trình nuôi, khi kiểm tra thấy mật độ tảo trong ao tăng rất cao thì chủ trang trại (theo khuyến cáo từ chuyên gia Viện Thủy Sản 2) đã sử dụng formol để diệt tảo nên mật độ tảo vào giai đoạn thu mẫu kiểm tra đã giảm rõ rệt.



Hình 14: Nhóm tôm  $> 75$  ngày tuổi của trại TB

#### • Nhóm tôm 60-75 ngày tuổi

Nhóm tôm 60-75 ngày tuổi của trại quy mô trung bình đều rất thấp, với giá trị cao nhất chỉ là 28.500 (cá thể/lit), thấp hơn ngưỡng cho phép nhiều lần. Trong khi đó, dù hàm lượng TN và TP biến động lớn nhưng tỉ lệ N/P thì thường xuyên ghi nhận là  $> 5$ .

#### • Nhóm tôm $< 60$ ngày tuổi

Ao thuộc nhóm “tôm 60-75 ngày tuổi” là nghèo dinh dưỡng thể hiện qua giá trị TN và

TP đều khá thấp nên tỉ lệ N/P ghi nhận thường xuyên < 5. Ở đây có sự tương quan giữa tỉ lệ N/P và tảo, nghĩa là khi hàm lượng TP tăng thì mật độ tảo cũng tăng vào giai đoạn tôm 20-40 ngày.

### **c. Trang trại quy mô nhỏ (Nhóm tôm 60-75 ngày tuổi)**

Mật độ tảo ở các ao trang trại nhỏ hoàn toàn tương tự như các ao thu hoạch sớm của trang trại quy mô trung bình: rất khó gây màu nước và mật độ tảo cao nhất chỉ là 68.000 (cá thể/lít).

**Đánh giá chung:** sự tăng giảm của mật độ tảo trong ao có mối liên quan khá chặt chẽ với hàm lượng tổng phospho trong nước: khi hàm lượng TP tăng thì mật độ tảo tăng và ngược lại. Bên cạnh đó, qua kiểm tra mật độ tảo trong ao cho thấy rõ sự hiện diện của cypermethrin trong ao tôm biểu hiện qua việc các ao nuôi của tất cả các quy mô trang trại đều rất khó gây màu nước (Cox, 1996) và đa số là phải gây màu giả (như trang trại quy mô lớn) hoặc lượng tảo ở trang trại quy mô trung bình là khá thấp và sự hiện diện của chúng trong các ao trang trại quy mô nhỏ là gần như không đáng kể.

## **KẾT LUẬN**

Với các thông số đo hàng ngày: các ao trang trại lớn độ kiềm luôn được duy trì trong khoảng thích hợp cho nuôi tôm (độ kiềm > 90 mg/L), trong khi đó trại quy mô trung bình độ kiềm nhìn chung là thấp hơn nhưng cũng không có sự thay đổi lớn. Ngoài ra, độ chênh lệch  $\Delta$ pH trong ngày giữa sáng và chiều là khá thấp (luôn < 0,5) tạo môi trường hệ đệm tốt và giữ cho chất lượng nước trong ao không bị thay đổi đột ngột.

Sự biến động đáng kể về hàm lượng chất dinh dưỡng trong nước (tổng nitơ và tổng phospho) dẫn đến sự tăng giảm khác nhau của vibrio, protozoa và tảo. Trong mối tương quan giữa tỉ lệ N/P trong nước và các yếu tố hữu sinh: khi nồng độ TN rất cao (tỉ lệ N/P >20) lượng chất hữu cơ, chất thải trong ao nhiều làm cho mật độ *vibrio* tổng số và protozoa tăng cao (với các giá trị cực đại là 4.520 CFU/ml và 33.000 con/m<sup>3</sup>, theo thứ tự tương ứng. Ngược lại, khi TP cao (N/P < 5) tạo điều kiện cho tảo phát triển, nhất là nhóm tảo lam và tảo mắt, với mật độ tảo cao nhất là 8.628.200 cá thể/lít.

Các chỉ tiêu về hàm lượng dinh dưỡng nền đáy ao (tổng cacbon, tổng nitơ và tổng phospho) vào đầu vụ nuôi nhìn chung là phù hợp cho tôm phát triển (với C/N  $\approx$  15 và N/P < 1). Tuy nhiên, sự tồn lưu của Cypermethrin trong lớp bùn đáy (dao động 31,49 – 603,50 ppb) được xem là nguyên nhân chính dẫn đến sự hoại tử gan tụy trên tôm (các ao phải thu hoạch sớm) mặc dù môi trường nước được quản lý khá tốt.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

### **Tài liệu tiếng Việt**

Nguyễn Khắc Lâm và Đỗ Thị Hòa, 2007. *Ảnh hưởng của tảo độc trong ao nuôi và hàm lượng Aflatoxin B1 trong thức ăn tới hội chứng teo gan ở tôm sú nuôi ở Bình Thuận*, Tạp Chí KHCN Thủy sản số 2, trang 25-29.

Nguyễn Xuân Thành, 2000. *Biện pháp sử dụng nông dược an toàn và hiệu quả*, NXB Nông nghiệp Hà Nội.

Lê Văn Trí, 2010. *Tỉ lệ 100:5:1 của Cacbon: Nitơ: Phospho trong ao nuôi tôm*, Công ty TNHH CNSH ATC, <http://www.atcvietnam.com.vn/Info.aspx?EID=65>

Nguyễn Văn Tuyên, 2003. *Đa dạng sinh học tảo trong thủy vực nội địa Việt Nam: Triển vọng*

và *thách thức*, NXB Nông Nghiệp.

### **Tài liệu tiếng Anh**

Afsar, A and Groves, S., 2008. *Blue-Green Algae Management in Aquaculture*, Phoslock Water Solution Limited, Sydney, Australia.

Avnimelech, Y and Ritvo, G., 2003. *Shrimp and fish pond soils: processes and management*, Israel Institute of Technology

Boyd, C., E., 1990. *Water quality in pond for aquaculture*, Birmingham Publishing Co., Birmingham, USA, p.482.

Cox, C., 1996. Insecticide facsheet: Cypermethrin, *Journal of Pesticide Reform*, Vol.16, No. 2, pp.15-20.

Lajos, F., 1980. *Biological Vizminosites*, Hungary.

Goarant, C., Herlin, J., Brizard, R., Marteau, A., Martin, C., Martin, B., 2009. Toxic factors of *vibrio* strains pathogenic to shrimp, *Diseases of Aquatic Organisms*, vol. 40, No.2, pp.101-107.

Levich, A. P., 1996. The role of nitrogen-phosphorus ratio in selecting for dominance of phytoplankton by cyanobacteria or green algae and its application to reservoir management, *Journal of Aquatic Ecosystem Health*, vol.5, pp.55-61.

Shailendra, K., S., Sunil, K. S. and Ram, P. Y., 2010. Toxicological and biochemical alterations of cypermethrin (synthetic pyrethroids) against freshwater teleost fish *colisa fasciatus* at different season, *World Journal of Zoology*, vol.5, No.1, pp.25-32.