

# **ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC MỘT SỐ AO NUÔI THỦY SẢN NHẪM ĐƯA RA NHỮNG PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ TỰ NHIÊN ĐỂ TỐI ƯU HOÁ AO NUÔI VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG**

*WATER QUALITY ASSESSMENT OF SEVERAL PONDS FOR CULTIVATION WITH THE  
PURPOSE OF GIVING NATURAL TREATMENT METHODS TO IMPROVE AQUATIC PONDS  
AND PROTECT ENVIRONMENT*

*Lê Quốc Tuấn (\*), Phạm Minh Thịnh (\*\*)*

*(\*) Khoa Công nghệ Môi trường, (\*\*) TT. Công nghệ Sinh học, ĐHNH Tp. HCM*

*ĐT: 7220291, Fax: 8960713*

## **SUMMARY**

*Study on several aquatic ponds for cultivation in district 9 – Ho Chi Minh City was conducted. The results of samples analyzing show that: (1) pollutants in aquatic pond are all in overload when compared with Vietnamese Standard of quality water for aquatic cultivation; (2) wastewater from aquatic pond to receptors does not have a good quality. It could cause problems for water environment and also lead to serious diseases in farming sites. With natural treatment of wastewater (examined in modeling of experiments) could be applied on studied site. That can protect water environment particularly and ecological one generally, as well as assures the sustainable development in farming regions of our country at the moment.*

## **ĐẶT VẤN ĐỀ**

Ngày nay việc phát triển các ao nuôi ở các vùng nông thôn của nước ta đang phát triển mạnh. Bên cạnh những giá trị kinh tế to lớn do việc nuôi các loài thủy sản mang lại cũng gặp không ít những rủi ro bởi rất nhiều lý do khách quan và chủ quan. Trong những lý do đó vấn đề mà mọi người đang quan tâm là chất lượng nước liệu có bảo đảm được cho phát triển của các loài nuôi hay không? Đồng thời lượng nước trong các ao nuôi thải ra môi trường có đạt được tiêu chuẩn cho phép về phương diện bảo vệ môi trường hay không?

Theo những điều tra gần đây cho thấy hầu như tất cả những ao nuôi của các hộ nông dân chỉ sơ sài là vấn đề đắp đất, đào ao, thả vôi, lưu thông nước ... chứ chưa nghĩ đến chất lượng nước có cho phép để nuôi. Hơn nữa hầu như chưa hiểu biết thấu đáo sự phát triển đồng thời của tổng thể các loại sinh vật trong ao nuôi (vi khuẩn, tảo, động vật phù du, động vật đáy...) nhằm tận dụng chúng để làm tăng năng suất nuôi và tránh các rủi ro do dịch bệnh gây ra.

Với tính cấp thiết của vấn đề và nhằm mang lại hiệu quả kinh tế cao cho nông dân chúng tôi tiến hành nghiên cứu đánh giá chất lượng nước một số ao nuôi thủy sản nhằm đưa ra những phương pháp xử lý nước tự nhiên để tối ưu hoá ao nuôi và bảo vệ môi trường.

## **ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

Đối tượng nghiên cứu là một số ao nuôi ở quận 9 – Tp.HCM, nước ở các ao nuôi được phân tích trong thời gian 6 tháng (8/2001 – 2/2002). Các chỉ số thủy lý hoá được xác định theo phương pháp tiêu chuẩn [6]; N-NH<sub>3</sub> được xác định bằng phương pháp so màu với thuốc thử Nessler; P-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> được xác định bằng phương pháp so màu với thuốc thử vanadate molipdate. Hàm lượng oxy hoà tan được xác định bằng máy OSI (Pháp); Chlorophyll và lượng tảo được xác định theo phương pháp của Lorenze và cộng sự [10]. BOD được xác định theo phương pháp chuẩn (standard methods) [6]. Coliform được xác định bằng môi trường lacto broth và EMB agar.

## **KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN**

### **Tổng quan về các ao nuôi.**

Các ao nuôi được nghiên cứu đều có kết cấu theo mô hình kinh tế VAC (vườn - ao - chuồng). Các động vật được nuôi trên ao chủ yếu là heo, gà và vịt. Chuồng heo được đặt gần sát ao nuôi và có hệ thống thoát chất thải ra ao, chuồng vịt và gà được đặt trên mặt ao kề với bờ. Chuồng đơn giản: đóng cọc tre hoặc gỗ xuống ao, trên chuồng ghép bằng phen tre để có thể rửa hàng ngày. Từ trên chuồng có cầu lên sàn, thức ăn dư thừa được rửa trôi xuống ao. Do đó có một lượng phân bón đáng kể từ nguồn này. Ngoài ra lượng thức ăn thừa của gia súc rơi vãi xuống nước làm tăng hàm lượng hữu cơ trong ao.

Qua sự thiết kế của các ao chúng tôi nhận thấy nước ở đầu vào và đầu ra thường nằm ở cùng một vị trí ở đó có hai lối vào và ra (và hệ thống này thường nằm ở cuối ao - nơi cách xa so với vị trí đặt chuồng). Do đó chúng tôi tiến xác định các chỉ số hóa sinh ở gần vị trí thải phân của động vật nuôi (heo, gà, vịt) và xa vị trí thải phân của chúng.

Các loài cá được thả trong ao là : cá Tai tượng, cá Trắm cỏ, cá Tra....

### Kết quả phân tích chất lượng nước

Xác định N, P, BOD ở vị trí gần và xa của các ao nuôi

**Bảng 1.** Các chỉ tiêu đo được ở vị trí gần chuồng (giá trị trung bình theo các tháng)

	Nhiệt độ (độ C)	pH	Oxy hoà tan (mg/l)	BOD (mg O2/l)	N-NH3 (mg/l)	P-P2O5 (mg/l)	Coliform (MPN/100ml)
Ao 1	26,56	7,46	4,02	27,28	11,7	2,92	1500
Ao 2	27,6	7,46	4,68	22,9	10,5	3,36	1200
<u>Ao 3</u>	<u>27,44</u>	<u>8,38</u>	<u>3,4</u>	<u>87,16</u>	<u>24,48</u>	<u>19,9</u>	<u>2600</u>
Ao 4	27,02	7,3	5,2	40	16,82	5,26	1900
Ao 5	28,06	7,9	4,76	23,96	12,04	3,52	1700
Ao 6	26,96	8,0	4,96	31,98	16,84	7,02	2200
Ao 7	27,54	7,66	5,18	33,88	16,02	5,5	1400
Ao 8	28,5	7,86	4,86	32,42	12,44	4,8	1700
<u>Ao 9</u>	<u>28,96</u>	<u>8,72</u>	<u>4,1</u>	<u>84,66</u>	<u>21,58</u>	<u>13,86</u>	<u>2400</u>

**Bảng 2.** Các chỉ tiêu đo được ở vị trí xa chuồng (giá trị trung bình theo các tháng)

	Nhiệt độ (độ C)	pH	Oxy hoà tan (mg/l)	BOD (mg O2/l)	N-NH3 (mg/l)	P-P2O5 (mg/l)	Coliform (MPN/100ml)
Ao 1	26,5	7,42	7,9	19,22	2,28	1,53	1100
Ao 2	27,48	7,42	8,28	17,96	2,22	2,22	1000
Ao 3	27,24	8,74	6,32	31,48	10,6	9,9	1900
Ao 4	26,5	6,68	7,38	15,78	4,4	2,84	1400
Ao 5	28,3	7,46	11,36	7,7	3,36	1,9	1200
Ao 6	26,58	7,5	11,04	9,82	1,92	1,74	1600
Ao 7	27,94	7,08	8,54	15,2	2,5	1,68	1100
Ao 8	28,9	7,4	9,2	10,48	2,76	1,7	1000
<u>Ao 9</u>	<u>28,72</u>	<u>8,6</u>	<u>7,32</u>	<u>26,72</u>	<u>8,38</u>	<u>6,34</u>	<u>1700</u>

Qua kết quả ở bảng 1 và 2 cho thấy tất cả các chỉ số N, P và BOD đều vượt ngưỡng cho phép của TCNV (Tiêu chuẩn Việt nam,  $\text{NH}_3 \leq 1$ ,  $\text{P-P}_2\text{O}_5 \leq 1$  và  $\text{BOD} \leq 10$ ) đối với nước dùng cho các ao nuôi thủy sản, đặc biệt là  $\text{N-NH}_4^+$ , ngưỡng này còn được cho là ngưỡng độc đối với các loài thủy sản. Tuy nhiên đây là vị trí đầu ao, nơi mà các loài thủy sản thường đến ăn rồi đi, chứ không sống lâu trong môi trường nước này. Sau đó qua một quá trình chuyển hoá của các chất dưới tác dụng của vi sinh vật, động thực vật phù du thì phần lớn những chất dinh dưỡng này chuyển thành sinh khối của vi tảo. Và tảo là đối tượng đầu tiên trong chuỗi thức ăn sinh thái trong hệ thủy sinh. Nó có thể làm thức ăn cho các loài thủy sản được nuôi trong ao và cũng có thể là nguồn dinh dưỡng cho động vật phù du.

Nước thải ở đầu ra cho thấy sự chuyển hoá đó, vì hàm lượng các thành phần được phân tích có một sự giảm đáng kể. Tuy nhiên sự giảm này vẫn chưa đạt được mức cho phép của nước thải ra môi trường tiếp nhận theo TCVN. Vì thế, nước ở các kênh rạch trong vùng này, do sự tích lũy lâu ngày

của lượng nước thải và bùn thải từ các ao nuôi đã bị ô nhiễm hữu cơ cao do nước đầu ra luôn luôn có một lượng lớn tảo không được sử dụng hết bởi các loại động vật nuôi và động vật phù du trong ao.

**Xác định nhiệt độ, pH, oxy hòa tan.**

- **Nhiệt độ:** nhiệt độ trong nước của các ao nuôi biến động từ 25 - 30°C. nhiệt độ 30°C chỉ xảy ra ở ao có mực nước thấp (0,3 - 0,5m) trong những ngày nắng nóng.

- **pH:** biến động từ 6,8 - 7,8, như vậy pH này là thích hợp đối với sự phát triển của các loài cá nuôi ở đây. Tuy nhiên trong số các ao nuôi được khảo sát (không nằm trong các ao được nghiên cứu) có một số ao bị ảnh hưởng bởi phèn chua do đó pH trong ao này thường nằm trong khoảng 5,6-6,4. Và các ao này thường được dùng để nuôi cá tra. Theo người dân ở đây thì chỉ có cá tra mới thích ứng được trong điều kiện ao như thế. Có một sự chênh lệch độ pH ở tầng trên (7,2-7,8) và tầng dưới (6,2-6,7) của lớp nước đặc biệt là khu vực gần chuồng trại. Điều này có thể giải thích là do ảnh hưởng của sự phân hủy yếm khí của lớp bùn giàu hữu cơ tại vị trí này.

- **Oxy hòa tan:** hàm lượng oxy hòa tan biến động theo chu kỳ ngày đêm. Vào buổi sáng hàm lượng oxy hòa tan trong nước biến động từ 4-6mg/l. Và hàm lượng oxy hòa tan biến động và cao nhất vào lúc 3 - 4 giờ chiều có thể lên đến 8,5-11,3 mg/l. điều đó cho thấy có một sự hoạt động mạnh và sinh khối cao của bọ thực vật phù du trong ao. Với nhu cầu oxy này thì thích hợp cho sự phát triển của các loài thủy sản được nuôi ở đây.

### **Sự biến động số lượng tảo trong các ao nuôi theo từng tháng**

Có 3 loài tảo chiếm ưu thế trong tất cả các ao là: tảo lục, tảo lam và tảo mắt. Trong đó tảo lục chiếm ưu thế về số lượng với số lượng biến động khác nhau giữa các ao và biến động theo từng tháng. Ao lúc mới thả cá có số lượng tảo biến động trong khoảng 500.000-700.000 tế bào/lít nước. Sau 3 tháng đến 6 tháng lượng tảo phù du trong ao tăng lên với một số lượng đáng kể từ 1.300.000-3.000.000tb/l. Từ đó cho thấy năng suất sơ cấp trong các ao này khá cao. Với hàm lượng tảo như thế này có thể nói đây là một nguồn thức ăn đáng kể cho sự phát triển của động vật thủy sinh. Tuy nhiên có một ao lượng tảo lên đến 10.000.000tb/l

### **Xác định lượng bùn lắng đáy trong ao trên một vụ nuôi.**

Lượng bùn lắng trong ao trung bình mỗi năm từ 5 - 15 cm, và lượng bùn lắng này tùy thuộc vào mật độ nuôi gia súc gia cầm trên bề mặt ao và tùy thuộc vào đối tượng nuôi. Thường thì những ao có nuôi heo trên bề mặt ao nhiều thì bùn lắng trong ao là cao nhất. Vì thế, mỗi năm người ta phải làm vệ sinh ao bằng cách vét lượng bùn này để đắp lên các bờ đê bao của ao, hoặc dùng chúng làm phân bón cho cây cối trong vườn.

### **Lượng coliform trong các ao nuôi.**

Qua bảng 1 và 2 cho thấy lượng coliform trong các ao nuôi đều vượt quá mức cho phép của tiêu chuẩn TCVN (coliform  $\leq$  1000 MPN/100ml) nước dùng cho các ao nuôi thủy sản. Và gây nên ô nhiễm nặng về vi sinh vật khi thải vào môi trường tiếp nhận. Nước ở đầu vào và đầu ra có lượng coliform chênh lệch nhưng không đáng kể. Với nước đầu ra như thế này thì có ảnh hưởng rất lớn đến vệ sinh môi trường trong vùng có các ao nuôi tập trung. Người dân trong vùng này vẫn có tập quán dùng nước trong kênh rạch cho những sinh hoạt hàng ngày (nhưng nước này thì không thể uống được) cho nên việc gây nên các bệnh ngoài da thì không thể tránh khỏi, và có thể gây nên các bệnh đường ruột do ô nhiễm vi sinh.

Qua quan sát chúng tôi nhận thấy lượng nước lưu thông trong kênh rạch chưa được mạnh do sự phát triển quá mức của bèo nhột bản có khi làm cản trở cả dòng chảy trong lúc nước lên. Vì vậy nếu như lượng nước lưu thông này không hợp lý sẽ dẫn đến tình trạng nước tồn đọng trong ao nuôi quá lâu gây sự nhiễm bẩn hữu cơ nghiêm trọng và việc này sẽ ảnh hưởng rất lớn đến năng suất nuôi.

Một số ao nuôi chưa có hệ thống kê đắp đất hoàn chỉnh cộng thêm lượng bùn lắng đọng trong ao quá cao làm cho mức nước luôn ở mức thấp từ 20-40cm do đó trong mùa nắng những ao này thường có nhiệt độ trong nước là 30-35°C cho nên ảnh hưởng rất lớn đến đời sống của động vật nuôi, sự quang hợp của tảo trong cũng bị ảnh hưởng nhiều dẫn đến năng suất sơ cấp thấp, lượng thức ăn sinh học không bảo đảm cho quá trình phát triển của động vật thủy sinh.

Nhìn chung lượng tảo trong các ao nuôi khá cao, một mặt có lợi cho sự phát triển của thủy động vật nuôi nhưng nếu như sự phát triển của tảo quá cao (do chất thải từ các chuồng trại dùng làm thức ăn cho thủy động vật nuôi) sẽ ảnh hưởng rất lớn đến năng suất nuôi. Khi có nhiều chất dinh dưỡng chúng sẽ phát triển dày đặc. Sau khi chết sẽ tạo ra lượng BOD cao, gây thiếu hụt oxy trong môi

trường nước, một số loài tảo lục và tảo lam tạo mùi vị cho nước và là vật nổi hạn chế khả năng sử dụng nguồn nước cho các mục đích khác. Thực vật nước phát triển nhiều sẽ ngăn cản ánh sáng cho thực vật đáy quang hợp. Ngoài ra nguồn ô nhiễm phosphorus hữu cơ còn gây sự thiếu hụt oxy trầm trọng trong nước (để oxy hóa hoàn toàn 1mg phosphorus hữu cơ cần 160mg oxy).

### **Một số mô hình thực nghiệm cho việc phát triển các ao nuôi thủy sản kết hợp**

- Chất thải của động vật vào trong ao phải được điều tiết bằng cách làm một hệ thống chắn hay còn gọi là một ao lắng sơ cấp. Ở đây chất thải sẽ được phân hủy bởi bọn vi khuẩn yếm khí và kỵ khí không bắt buộc, sau đó chất thải sau khi được phân hủy sẽ theo nước tràn qua hệ thống chắn đi ra ngoài ao và chính chất thải đã được phân hủy này sẽ là nguồn thức ăn cho tảo và tảo sẽ là thức ăn chính cho động vật thủy sinh. Ngoài ra trong hệ thống này còn có sự phát triển của bọn động vật phù du cũng là nguồn thức ăn cho thủy động vật nuôi. Trên mặt nước của bể lắng sơ cấp có thể thả bèo Nhật bản (một loại bèo phát triển ưu thế trong vùng này) chúng có khả năng xử lý rất tốt một số chất hữu cơ và khả năng loại bỏ BOD rất cao [11]

- Trong ao nuôi có thể thả thêm một số loài thực vật thủy sinh bậc cao, chúng có thể loại bỏ một số lượng lớn N và P [5] liên kết đồng thời chúng có khả năng sử dụng nguồn năng lượng ánh sáng mặt trời vô hạn để tạo ra sinh khối cho thủy vật và là nguồn thức ăn cho động vật nuôi.

- Thiết lập một hệ thống lưu thông nước tốt, việc bỏ hoang một số vùng cho sự phát triển ào ạt của bèo nhật bản cũng như cỏ dại đã làm ảnh hưởng đến sự lưu thông nước giữa các ao nuôi và trong vùng nuôi. Hiện tượng hỗn độn này đã làm cho nước bị ứ đọng một số nơi làm cho ô nhiễm hữu cơ xảy ra mạnh, lượng bùn lắng đọng quá lớn dẫn đến việc lưu thông của nước kém làm cho chất lượng nước giảm mạnh điều này ảnh hưởng rất lớn đến động vật nuôi trong vùng. Nếu không có những biện pháp kịp thời thì sẽ ảnh hưởng rất lớn cho sau này với tốc độ và quy mô nuôi ngày càng cao như hiện nay.

Trong một số phương pháp chúng tôi nêu ra là nhằm tạo ra một chuỗi thức ăn sinh thái trong trong hệ thủy sinh, tạo ra một sự cân bằng trong hệ thống sinh thái trong đó các mắt xích nối kết với nhau một cách chặt chẽ và hoạt động hiệu quả đồng thời chúng có thể tự điều tiết được và cuối cùng là tạo ra sinh khối lớn là động vật nuôi nhằm nâng cao năng suất nuôi đồng thời bảo vệ được môi trường nước trong ao cũng như lượng nước thải ra từ ao nuôi đạt tiêu chuẩn cho phép không gây ô nhiễm nguồn nước tiếp nhận.

### **KẾT LUẬN.**

- Các thành phần gây ô nhiễm nước trong các ao nuôi thủy sản được nghiên cứu đều vượt quá mức cho phép của TCVN về nước dùng cho nuôi trồng thủy sản.

- Nước thải từ các ao nuôi vào môi trường tiếp nhận không đảm bảo được về mặt chất lượng, gây nên ô nhiễm môi trường nước và có nguy cơ cao về bệnh dịch trong các vùng nông trại tập trung.

- Với các phương pháp xử lý nước thải tự nhiên (đã được kiểm chứng trong mô hình thí nghiệm) có thể ứng dụng được trong vùng nghiên cứu nhằm bảo vệ môi trường nước nói riêng và môi trường sinh thái nói chung, đồng thời đảm bảo được sự phát triển bền vững trong các vùng nông trại hiện nay ở nước ta.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Bộ Khoa Học, Công Nghệ và Môi Trường, 1995. *Tiêu chuẩn Việt Nam.*

TRẦN VĂN NHỊ VÀ CỘNG SỰ, 1995. *Nghiên cứu kỹ thuật làm sạch nước thải bằng vi tảo.* Kỷ yếu Annual Report-1995. Viện Công Nghệ Sinh Học, Trung Tâm Khoa Học Tự Nhiên và Công Nghệ Quốc Gia.

NGUYỄN VIỆT THẮNG, 1996. *Lọc sinh học. Hướng dẫn sử dụng trong sản xuất giống và nuôi tôm.* Nxb Nông nghiệp

LÊ QUỐC TUẤN, TRẦN VĂN NHỊ, 1998. *Về khả năng khử  $NH_4^+$ ,  $NO_3^-$  và  $PO_4^{3-}$  trong nước của một số loài thực vật thủy sinh.* Kỷ yếu Annual Report-1998. Viện Công Nghệ Sinh Học, Trung Tâm Khoa Học Tự Nhiên và Công Nghệ Quốc Gia.

- LÊ QUỐC TUẤN, 2002. *Khả năng làm sạch nước của hai loài thực vật thủy sinh trong hệ nuôi thủy sản*. Tập san Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm Nghiệp. NXB Nông Nghiệp.
- American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation, 1990. *Standard Method for Examination of Water and Wastewater*. Washington DC.
- COSTA-PIERCE, B.A. 1996. *Environmental impacts of nutrients discharged from aquaculture: towards the evolution of sustainable, ecological aquaculture systems*, p. 81-113. In:
- CUENCO, M. 1989. *Aquaculture Systems Modeling*. ICLARM, Manila, Philippines.(SH 135 C 74)
- DE PAUW, N. AND J. JOYCE. 1992. *Aquaculture and the Environment*. European Aquaculture Society. (SH 135 S 65 v. 16)
- LORENZE C. J., 1967. *Determination of chlorophyll and pheo-pigment: spectrophotometric equation*. Limnol. Oceanogr. 12: 343.
- MELCALT & EDDY. Inc, 1991. *Wastewater Engineering, Treatment, Disposal and Reuse*. Mc Graw-Hill Inter. Ed. Printed in Singapore.
- PILLAY, T. 1992. *Aquaculture and the Environment*. Halsted Press, NY. p. 6-23. (SH 135 P 52)
- PULLIN, R. et al. 1993. *Environment and Aquaculture in Developing Countries*. ICLARM, Manila, Philippines. Read Pullin (p. 1-19); Gowen and Rosenthal (p. 102-115); Phillips et al. (p. 171-197).
- US Environmental Protection Agency, 1978. *Municipal wastewater aquaculture*.
- Yves Piétrasanta et Daniel Bondon, 1994. *Le Lagunage Ecologique*.