

## ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC HỆ THỐNG HỒ TƯỚI TIÊU NÔNG NGHIỆP TRÊN ĐỊA BÀN HUYỆN PHÙ NINH, TỈNH PHÚ THỌ

Đến tòa soạn 10-04-2019

Trần Văn Cường, Nguyễn Văn Huân, Nguyễn Quang Huy,  
Nguyễn Hồng Ngọc, Ninh Khắc Bấy, Mai Thị Như Trang

Trung tâm Phát triển công nghệ cao – Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Phạm Thị Trà, Nguyễn Ngọc Tùng, Nguyễn Quang Trung

Trung tâm Nghiên cứu và Chuyển giao công nghệ - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

### SUMMARY

#### ASSESSMENT OF WATER QUALITY FROM AGRICULTURAL IRRIGATION LAKE SYSTEM IN PHU NINH DISTRICT, PHU THO PROVINCE

*The water quality in the agricultural irrigation lakes in Phu Ninh district is having signs of pollution. The pollution can happen in certain places at parts of lakes or in the whole lake. In details, when comparing the water sample with the quality of water used for irrigation system and other purpose which is specified in QCVN 08:2015, column B1, only the indices including  $PO_4^{3-}$ , Coliform, E.coli are under the allowable limit while the remained indices exceed the allowable limit at one or several points. For example, the level of DO is fluctuated between 1.75 to 6.90 mg/l,  $BOD_5$  in between 3.84-21.12 mg/l, COD in between 32.0-70.4 mg/l;  $N-NH_4$  in between 0.198-1.902 mg/l. On the other hand, WQI index fluctuating between 14-75 shows that in several places, there are signs of heavy pollution requiring necessary solution to solve.*

**Keyword:** Phu Ninh, Irrigation lakes, Water quality.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phù Ninh là một huyện nằm ở phía đông bắc tỉnh Phú Thọ, có tổng diện tích mặt nước là 82,5ha [1], với tổng số 52 hồ chứa với trữ lượng nước từ 0,1 triệu  $m^3$  đến 10 triệu  $m^3$ , phục vụ tưới tiêu 659,7 ha đất nông nghiệp, trong đó Vụ Chiêm là 358,5 ha, Vụ Mùa là 227,3 ha và Vụ Đông là 73,9 ha [2]. Điều này đã thúc đẩy kinh tế nông, lâm nghiệp tiếp tục tăng trưởng khá trong thời gian vừa qua. Có thể nói, sự tồn tại của hệ thống hồ tưới tiêu nông nghiệp có vai trò hết sức quan trọng trong chức năng cung cấp nguồn nước phục vụ cho sinh hoạt và sản xuất; Tạo cân bằng sinh thái, điều tiết khí hậu của huyện; Điều tiết và thoát nước tránh gây ngập úng vào mùa mưa và lũ

lụt; Tạo cảnh quan môi trường cho huyện.

Tuy nhiên, mặc dù có vai trò ý nghĩa quan trọng, song chất lượng nước tại các hồ này đang phải đối mặt với nhiều nguồn gây ô nhiễm như nước thải từ sản xuất công nghiệp, nước thải từ hoạt động khai khoáng, nước thải từ sản xuất làng nghề, nước thải sinh hoạt, nước thải từ sản xuất chăn nuôi,...Điều này đã gây tác động trực tiếp đến hoạt động sản xuất của người dân và sự phát triển bền vững của huyện. Vì vậy, cần có những nghiên cứu đánh giá chất lượng nước các hồ chứa trên địa bàn, làm cơ sở khoa học cho việc xây dựng quy hoạch bảo vệ môi trường và phát triển kinh tế nông nghiệp nói riêng cũng như kinh tế chung của toàn huyện. Trong phạm vi bài báo này

chúng tôi trình bày kết quả phân tích đánh giá chất lượng nước của hệ thống hồ tưới tiêu nông nghiệp trên địa bàn huyện Phù Ninh tỉnh Phú Thọ.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Phương pháp thu mẫu

Mẫu được thu vào tháng 8/2018 theo phương pháp thu mẫu được trình bày trong TCVN 6663-1:2011 (ISO 5667-2:2006) - Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 1: Hướng dẫn kỹ thuật lấy mẫu; TCVN 5994:1995 (ISO 5667-4:1987) - Chất lượng nước - Lấy mẫu. Hướng dẫn lấy mẫu ở ao hồ tự nhiên và nhân tạo. Mẫu sau khi lấy được bảo quản và xử lý theo TCVN 6663-3:2003 (ISO 5667-3:1985) - Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 3: Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu.

Căn cứ kết quả khảo sát sơ bộ về hệ thống hồ tưới tiêu nông nghiệp trên địa bàn huyện, tiến

hành thu mẫu tại 5 hồ, mỗi hồ 5 mẫu: Hồ Nhà Bia, hồ Trầm Nọc, hồ Chăm Giếng, hồ Dộc Há và hồ Bò Hòn. Đây là những hồ có dung tích lớn, với diện tích phục vụ là 324 ha, chiếm 26,2% toong diện tích phục vụ của hệ thống hồ tưới tiêu trên địa bàn huyện.

### 2.2. Phương pháp phân tích mẫu

Các chỉ tiêu phân tích, đánh giá chất lượng nước hệ thống hồ tưới tiêu nông nghiệp trên địa bàn huyện bao gồm các thông số gây ô nhiễm chính DO, BOD<sub>5</sub>, COD, N-NH<sub>4</sub>, P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, Coliform và E.coli và đánh giá theo WQI (Theo Sổ tay hướng dẫn tính toán chỉ số chất lượng nước ban hành kèm Quyết định số 879/QĐ-TCMT ngày 1 tháng 7 năm 2011) [3].

Bảng 1. Các phương pháp phân tích mẫu

STT	Thông số	Phương pháp phân tích	STT	Thông số	Phương pháp phân tích
1	pH	Đo trực tiếp tại hiện trường bằng máy đo chất lượng nước đa chỉ tiêu HORIBA U 50 SERIES	6	COD	SMEWW 522°C
2	DO		7	TSS	TCVN 6625:2000
3	Nhiệt độ		8	N-NH <sub>4</sub>	TCVN 6179:1996
4	Độ đục		9	P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	TCVN 6202:2008
5	BOD <sub>5</sub>	TCVN 5001-2:2008	10	Coliform và E.coli	TCVN 6187-2:1996

Bảng 2. Đánh giá chất lượng nước theo WQI

Giá trị WQI	Mức đánh giá chất lượng nước	Màu
91 - 100	Sử dụng tốt cho mục đích cấp nước sinh hoạt	Xanh nước biển
76 - 90	Sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng cần các biện pháp xử lý phù hợp	Xanh lá cây
51 - 75	Sử dụng cho mục đích tưới tiêu và các mục đích tương đương khác	Vàng
26 - 50	Sử dụng cho giao thông thủy và các mục đích tương đương khác	Da cam
0 - 25	Nước ô nhiễm nặng, cần các biện pháp xử lý trong tương lai	Đỏ

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Tiến hành phân tích trong phòng thí nghiệm 25 mẫu nước thu tại 5 hồ tưới tiêu trên địa bàn

huyện, kết quả phân tích được tổng hợp tại bảng 3.

Bảng 3. Kết quả phân tích chất lượng nước hồ tưới tiêu nông nghiệp trên địa bàn huyện Phù Ninh

STT	Ký hiệu mẫu	DO (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	COD (mg/L)	N-NH <sub>4</sub> (mg/L)	P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/L)	Coliform (CFU/100ml)	Ecoli (CFU/100ml)
1	PN - 01	2,90	14,40	48	1,112	0,085	2,77×10 <sup>3</sup>	61
2	PN - 02	4,75	14,40	48	1,076	0,094	5,21×10 <sup>3</sup>	59
3	PN - 03	3,95	5,76	19,2	1,068	0,078	5,48×10 <sup>3</sup>	58
4	PN - 04	3,78	3,84	12,8	1,072	0,069	5,43×10 <sup>3</sup>	54
5	PN - 05	4,02	4,80	16	1,048	0,081	5,24×10 <sup>3</sup>	57
6	PN - 06	2,61	6,72	22,4	1,623	0,045	5,75×10 <sup>3</sup>	61
7	PN - 07	5,03	9,60	32	1,714	0,027	5,84×10 <sup>3</sup>	62
8	PN - 08	1,75	10,28	32	1,902	0,032	5,72×10 <sup>3</sup>	60
9	PN - 09	2,35	13,44	44,8	1,596	0,036	5,75×10 <sup>3</sup>	58
10	PN - 10	2,74	11,52	38,4	1,819	0,021	5,46×10 <sup>3</sup>	54
11	PN - 11	6,81	7,20	24	0,236	0,022	2,35×10 <sup>3</sup>	34
12	PN - 12	6,90	7,44	24	0,224	0,035	2,42×10 <sup>3</sup>	35
13	PN - 13	5,88	7,68	25,6	0,213	0,043	2,38×10 <sup>3</sup>	38
14	PN - 14	6,71	6,72	22,4	0,198	0,027	2,28×10 <sup>3</sup>	33
15	PN - 15	6,04	7,20	24	0,204	0,018	2,47×10 <sup>3</sup>	34
16	PN - 16	6,85	11,20	44,8	0,286	0,058	2,58×10 <sup>3</sup>	30
17	PN - 17	6,38	21,12	70,4	0,314	0,055	2,67×10 <sup>3</sup>	35
18	PN - 18	6,05	13,44	44,8	0,412	0,047	2,55×10 <sup>3</sup>	30
19	PN - 19	6,43	11,52	38,4	0,523	0,063	2,45×10 <sup>3</sup>	34
20	PN - 20	5,00	10,56	35,2	0,612	0,065	2,63×10 <sup>3</sup>	36
21	PN - 21	6,03	5,76	19,2	0,311	0,067	3,8×10 <sup>3</sup>	45
22	PN - 22	6,30	5,76	19,2	0,299	0,101	3,74×10 <sup>3</sup>	42
23	PN - 23	5,85	6,24	20,8	0,302	0,089	3,62×10 <sup>3</sup>	43
24	PN - 24	5,16	7,39	22,4	0,279	0,072	3,77×10 <sup>3</sup>	41
25	PN - 25	5,54	6,72	22,4	0,3	0,093	3,64×10 <sup>3</sup>	45
Giá trị giới hạn theo B1-QCVN 08:2015			15	30	0,9	0,3	7,5×10 <sup>3</sup>	100

So sánh kết quả phân tích với giá trị giới hạn của QCVN 08-2015 (cột B1- Dùng cho mục đích tưới tiêu, thủy lợi), cho thấy:

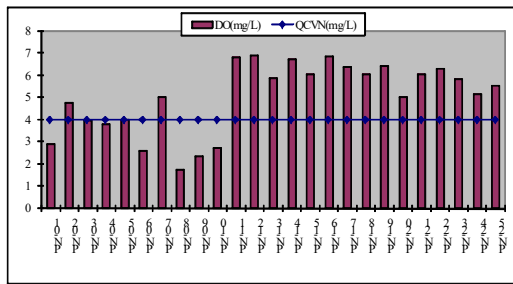
Trong 8 chỉ tiêu phân tích thì có 3 chỉ tiêu có hàm lượng nằm trong mức giá trị giới hạn, cụ thể: Hàm lượng PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> dao động trong khoảng 0,018 - 0,101mg/L; Coliform dao động trong khoảng 2,28x10<sup>3</sup> - 5,84x10<sup>3</sup> CFU/100ml và E.coli dao động trong khoảng 30 - 62 CFU/100ml.

Các chỉ tiêu còn lại có hàm lượng vượt quá giá trị giới hạn tại một hoặc một số vị trí, cụ thể:

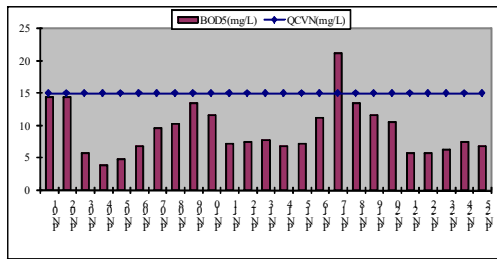
Hàm lượng DO: Đây là chỉ tiêu phản ánh hàm lượng oxi hòa tan trong nước, rất cần thiết cho sự hô hấp của các thủy sinh vật. Hàm lượng DO thấp sẽ hạn chế hoạt động của các vi sinh vật hiếu khí trong quá trình tự làm sạch của nước hồ. Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng DO trong nước hồ tưới tiêu trên địa bàn huyện Phù Ninh dao động trong khoảng 1,75 - 6,90 mg/l. Trong đó có 7 vị trí có hàm lượng

DO thấp hơn giá trị giới hạn, tất cả các vị trí này thuộc hồ Chằm Giếng xã An Đạo và Bồ Hòn xã Phú Nham (Hình 1).

Hàm lượng BOD<sub>5</sub>: Đây là chỉ tiêu phản ánh mức độ ô nhiễm bởi các chất hữu cơ có khả năng phân hủy sinh học. Kết quả phân tích cho thấy hầu hết các vị trí có hàm lượng BOD<sub>5</sub> nằm trong giá trị giới hạn. Chỉ có 1 vị trí PN - 17 là có hàm lượng BOD<sub>5</sub> trong nước lên tới 21,12 mg/l, cao hơn giá trị giới hạn 1,408 lần (Hình 2).



Hình 1. Hàm lượng DO trong môi trường nước tại các hồ tưới tiêu trên địa bàn huyện Phú Ninh

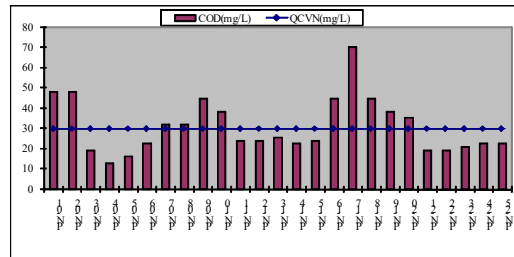


Hình 2. Hàm lượng BOD<sub>5</sub> trong môi trường nước tại các hồ tưới tiêu trên địa bàn huyện Phú Ninh

Hàm lượng COD: COD là lượng oxi cần thiết để oxy hóa các hợp chất hóa học trong nước bao gồm cả vô cơ và hữu cơ. Tuy nhiên trong quá trình đánh giá chất lượng nước, hàm lượng COD lại được coi như là một thông số gián tiếp để đánh giá mức độ ô nhiễm hữu cơ của nước.

Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng COD trong nước hồ tưới tiêu trên địa bàn huyện Phú Ninh dao động trong khoảng 32,0 - 70,4 mg/l,

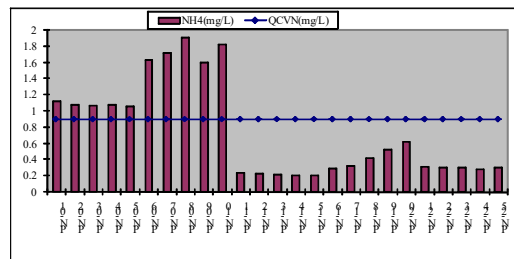
trong đó có 11 vị trí có hàm lượng COD vượt quá giá trị giới hạn 1,06 - 2,34 lần (Hình 3). Các vị trí này thuộc về hồ Chằm Giếng xã An Đạo; Bồ Hòn xã Phú Nham; Trầm Nọc xã Trị Quận, đây là những hồ nằm gần khu dân cư, tiếp nhận nguồn nước thải sinh hoạt, chăn nuôi từ khu dân cư, riêng hồ Bồ Hòn còn có kênh tiếp nhận nước thải từ Nhà máy Giấy, các nguồn này có thể là nguồn gây ô nhiễm COD cho hồ.



Hình 3. Hàm lượng COD trong môi trường nước tại các hồ tưới tiêu trên địa bàn huyện Phú Ninh

Hàm lượng N-NH<sub>4</sub>: NH<sub>4</sub> là một trong số các sản phẩm của quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ có trong nước và được xem là chất gây nhiễm độc cho nước.

Theo kết quả phân tích thì hàm lượng N-NH<sub>4</sub> trong nước hồ tưới tiêu trên địa bàn huyện Phú Ninh dao động trong khoảng 0,198 - 1,902 mg/l (Hình 4). Trong đó có 10 vị trí có hàm lượng NH<sub>4</sub> vượt quá giá trị giới hạn 1,164 - 2,113 lần. Các vị trí này thuộc về hồ Trầm Giếng xã An Đạo và hồ Bồ Hòn xã Phú Nham.



Hình 4. Hàm lượng NH<sub>4</sub> trong môi trường nước tại các hồ tưới tiêu trên địa bàn huyện Phú Ninh

Như vậy có thể nhận thấy có sự ô nhiễm COD và N-NH<sub>4</sub> khá rõ rệt tại một số hồ tưới tiêu trên

địa bàn huyện Phù Ninh. Và để giá một cách tổng quát hơn, tiến hành tính toán giá trị WQI cho các hồ tưới tiêu trên địa bàn huyện, kết quả thể hiện tại bảng 4.

*Bảng 4. Giá trị WQI tại các hồ tưới tiêu trên địa bàn huyện Phù Ninh*

STT	Tên hồ	Ký hiệu mẫu	WQI	WQI <sub>TB</sub>
1	Hồ Chăm Giếng	PN - 01	50	48
2		PN - 02	44	
3		PN - 03	47	
4		PN - 04	50	
5		PN - 05	49	
6	Hồ Bò Hòn	PN - 06	59	38
7		PN - 07	15	
8		PN - 08	14	
9		PN - 09	52	
10		PN - 10	49	
11	Hồ Độc Há	PN - 11	49	57
12		PN - 12	75	
13		PN - 13	74	
14		PN - 14	45	
15		PN - 15	40	
16	Hồ Trầm Nọc	PN - 16	68	66
17		PN - 17	64	
18		PN - 18	67	
19		PN - 19	67	
20		PN - 20	66	
21	Hồ Nhà Bia	PN - 21	74	60
22		PN - 22	51	
23		PN - 23	45	
24		PN - 24	54	
25		PN - 25	75	

Như vậy, theo chỉ số đánh giá chất lượng nước WQI, thì có 2/5 hồ tiến hành thu mẫu phân tích có chất lượng nước không đáp ứng được tiêu chuẩn nước sử dụng cho mục đích tưới tiêu.

Mặt khác, một số vị trí còn có dấu hiệu ô nhiễm nặng, cần có biện pháp xử lý. Đây là các hồ đảm bảo hoạt động tưới tiêu cho 118,9 ha đất sản xuất nông nghiệp trên địa bàn huyện, việc không đáp ứng được các tiêu chuẩn chất lượng nước gây ảnh hưởng đến chất lượng và độ vệ sinh an toàn của các nông sản được sản xuất ra.

#### **4. KẾT LUẬN**

Có dấu hiệu ô nhiễm DO, BOD<sub>5</sub>, COD, NH<sub>4</sub> tại các hồ tưới tiêu nông nghiệp trên địa bàn huyện Phù Ninh tỉnh Phú Thọ. Sự ô nhiễm có thể diễn ra cục bộ tại một vài vị trí hoặc trên toàn bộ hồ. Kết hợp với chỉ số đánh giá chất lượng nước WQI cho thấy, có 2/5 hồ không đáp ứng được tiêu chuẩn nước sử dụng cho mục đích tưới tiêu. Nếu không có biện pháp xử lý hợp lý sẽ gây ảnh hưởng đến chất lượng và độ vệ sinh an toàn của các nông sản trên địa bàn huyện.

#### **LỜI CẢM ƠN**

Nghiên cứu này được thực hiện với sự hỗ trợ kinh phí từ đề tài khoa học công nghệ độc lập cấp Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam: “Đánh giá biến động chất lượng nước hệ thống hồ tưới tiêu nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Phú Thọ”, mã số DL.0000.05/18-19 do trung tâm Phát triển công nghệ cao chủ trì.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Cục Thống kê tỉnh Phú Thọ (2018). Niên giám thống kê tỉnh Phú Thọ năm 2017. Công ty cổ phần in và TM Đông Bắc, Phú Thọ.
2. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Phú Thọ (2018). Báo cáo tiến độ sản xuất nông, lâm nghiệp các kỳ 05/4/2018, 05/9/2018, 05/12/2018.
3. Tổng cục Môi trường, 2011. Quyết định số 879/QĐ-TCMT ngày 1/7/2011, Sổ tay hướng dẫn kỹ thuật tính toán chỉ số chất lượng nước.