

PHÂN TÍCH VÀ ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ CHỈ TIÊU CHẤT LƯỢNG NƯỚC SÔNG NHƯ Ý

ANALYSIS AND ASSESSMENT OF WATER QUALITY PARAMETERS AT NHU Y RIVER

Nguyễn Minh Kỳ

Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

TÓM TẮT

Bài báo trình bày những kết quả về chất lượng nguồn nước mặt sông Như Ý trong mùa khô. Với quá trình khảo sát, lấy mẫu ở 5 trạm quan trắc trong năm 2012 cho thấy thực trạng diễn biến chung chất lượng nguồn nước mặt ở sông Như Ý thông qua các chỉ tiêu chất lượng nước cơ bản như DO, BOD₅, COD, NO₃⁻, PO₄³⁻. Hàm lượng DO hầu hết ở các trạm quan trắc đạt cột B1 và B2 của QCVN 08:2008/BTNMT. Nghiên cứu còn cho biết hàm lượng BOD₅ và COD dao động từ 7,2 mg/L (S4, tháng 5) đến 13,4 mg/L (S1, tháng 5) và từ 8,1 mg/L (S1, tháng 5) đến 17,2 mg/L (S2, tháng 5). Sự biến thiên nồng độ NO₃⁻ ở dòng chính sông Như Ý trong các đợt quan trắc với giá trị nhỏ nhất vào tháng 3 (0,16 mg/L, S1) và lớn nhất vào tháng 5 (0,54 mg/L, S3). Đối với hàm lượng PO₄³⁻, giá trị quan trắc nhỏ nhất ở trạm S1 (0,002 mg/L, tháng 6) và giá trị cao nhất đo được vào tháng 3 ở trạm S3 (0,220 mg/L). Ngoài ra, kết quả phân tích tương quan giữa BOD₅ và COD được thể hiện bởi trọng số 0,599 với mức ý nghĩa $\alpha = 0,01$.

Từ khóa: Chất lượng nước; sông Như Ý; quan trắc; mùa khô; nước mặt.

ABSTRACT

The article provides the results of surface water quality of Nhu Y River in dry season. The research was carried out at 5 sites in 2012 and the results have shown the general development situation of water resource quality of Nhu Y River by parameters such as DO, BOD₅, COD, NO₃⁻, PO₄³⁻. Almost of DO content in stations reached the value of B1 and B2 in QCVN 08:2008/BTNMT standard. The research has also shown BOD₅ and COD content in ranges of 7.2 mg/L (S4, May) to 13.4 mg/L (S1, May) and 8.1 mg/L (S1, May) to 17.2 mg/L (S2, May), respectively. The value of NO₃⁻ content in Nhu Y river has least average in March (0.16 mg/L, S1) and largest average in May (0.54 mg/L, S3). To PO₄³⁻ content, existed lowest monitoring value at station S1 (0.002 mg/L, June) and highest value in March at station S3 (0.220 mg/L). In addition, result of correlation analysis between BOD₅ and COD with coefficient is 0.599 at the 0.01 level.

Keywords: Water quality; Nhu Y River; monitoring; dry season; surface water.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nằm về phía Đông Bắc của thành phố Huế, sông Như Ý đóng một vai trò quan trọng trong các hoạt động sinh hoạt và sản xuất của cả một vùng dân cư rộng lớn thuộc các xã phường của thành phố Huế, huyện Phú Vang và thị xã Hương

Thủy, tỉnh Thừa Thiên Huế. Trong khi đó, sông Như Ý lại bị ngăn cách với sông Hương bởi Đập Đá nên ít được tiếp nhận nguồn nước bổ cấp pha loãng dòng chảy. Bên cạnh đó, sông Như Ý lại bị hạn chế của việc chỉ nhận một lưu lượng nước không đáng kể từ sông Lợi Nông

Bảng 1. Mô tả vị trí các trạm quan trắc trên sông Nhu Ý

Trạm	Mô tả vị trí lấy mẫu	Tọa độ	
		Vĩ độ	Kinh độ
S ₁	Đập Đá, phường Võ Dạ, TP. Huế	16° 28.402'N	107° 35.721'E
S ₂	Thôn Vân Dương, phường Xuân Phú, TP. Huế	16° 28.463'N	107° 36.412'E
S ₃	Thôn Chiết Bi, xã Phú Thượng, Huyện Phú Vang	16° 29.329'N	107° 36.659'E
S ₄	Thôn Công Lương, xã Thủy Vân, TX. Hương Thủy	16° 29.463'N	107° 37.328'E
S ₅	Thôn Vân Thê, xã Thủy Thanh, TX. Hương Thủy	16° 28.895'N	107° 38.963'E

* *Quy cách lấy mẫu, bảo quản và vận chuyển:* Mẫu được lấy theo Quy chuẩn hiện hành, cụ thể, tại mỗi một mặt cắt được lựa chọn, chúng tôi chọn các điểm cách bờ những khoảng cách thích hợp (phụ thuộc hình thái dòng sông) sao cho đảm bảo vị trí có sự xáo trộn đều, đồng nhất và đại diện cho dòng chảy. Mẫu được lấy tổ hợp theo tỷ lệ 1:1 ở hai độ sâu 50cm và

100cm và sau đó đem về phòng thí nghiệm để phân tích. Trong đó, dụng cụ lấy mẫu được sử dụng là thiết bị lấy mẫu kiểu ngang (Wildco, Us). Mẫu được bảo quản và vận chuyển theo TCVN 6663-3:2008.

* *Phương pháp phân tích:* Mẫu được phân tích theo Tiêu chuẩn Việt Nam và Tiêu chuẩn quốc tế của APHA ban hành năm 1998.

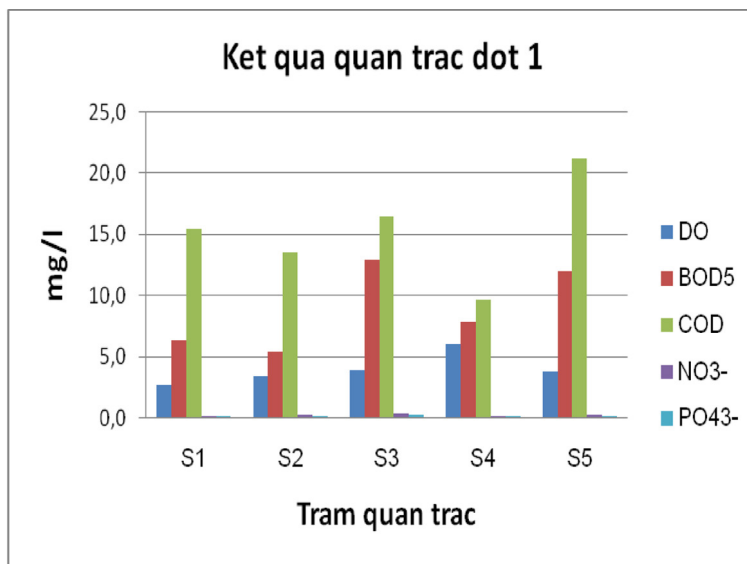
Bảng 2. Các phương pháp phân tích chất lượng nước sông

STT	Thông số	Đơn vị	Phương pháp phân tích- Thiết bị
1	DO	mg/L	Đo Oxy hòa tan (DO) bằng máy đo DO Máy DO Model Sension 6 (HACH/Us)
2	BOD ₅	mg/L	Ủ mẫu ở 20°C, 5°C; đo Oxy hòa tan (DO) đầu và sau 5 ngày bằng máy đo DO Máy DO Model Sension 6 (HACH/Us)
3	COD	mg/L	Trắc quang - COD Bicromat- hồi lưu kín Máy quang phổ UV/VIS Model UVD-3200 (LABOMED/Us)
4	NO ₃ ⁻	mg/L	Trắc quang, phương pháp Natri Salicylate Máy quang phổ UV/VIS Model UVD-3200 (LABOMED/Us)
5	PO ₄ ³⁻	mg/L	Trắc quang, phương pháp Axit Ascorbic Máy quang phổ UV/VIS Model UVD-3200 (LABOMED/Us)

* *Đánh giá chất lượng nước:* Nghiên cứu đánh giá một số chỉ tiêu chất lượng nước dựa trên cơ sở so sánh, đối chiếu với QCVN hiện hành (QCVN 08:2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt). Đồng thời, áp dụng các phương pháp thống kê nhằm phân tích tương quan giữa các thông số chất lượng nước sông Như Ý.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành lấy mẫu và phân tích các thông số chất lượng nước DO, BOD₅, COD, NO₃⁻ và PO₄³⁻ ở 5 mặt cắt khác nhau trên dòng chính của sông Như Ý. Kết quả nghiên cứu ở các đợt quan trắc được thống kê (Bảng 3, 5-7) nhằm thực hiện đánh giá tổng thể về thực trạng diễn biến chất lượng nước.



Hình 1. Đồ thị kết quả trung bình chất lượng nước mặt sông Như Ý đợt 1.

Bảng 3. Kết quả quan trắc nguồn nước mặt ngày 12/03/2012

Trạm	DO (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	COD (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mg/L)	PO ₄ ³⁻ (mg/L)
S1	2,6 ^a (0,3 ^b)	6,3(1,0)	15,4(0,2)	0,16(0,02)	0,032(0,008)
	2,4 ^c -2,9 ^d	5,6-7,5	15,2-15,5	0,15-0,18	0,024-0,039
S2	3,4(0,2)	5,4(1,2)	13,5(0,9)	0,29(0,07)	0,155(0,068)
	3,2-3,6	4,7-6,8	12,6-14,3	0,24-0,37	0,101-0,231
S3	3,9(0,6)	12,9(2,8)	16,5(2,6)	0,32(0,06)	0,220(0,165)
	3,5-4,6	10,4-16,0	13,5-18,1	0,25-0,36	0,124-0,410
S4	6,0(1,5)	7,9(1,6)	9,7(2,9)	0,15(0,05)	0,113(0,012)
	4,6-7,6	6,0-9,0	6,7-12,4	0,12-0,21	0,101-0,125
S5	3,8(0,4)	12,0(0,4)	21,2(1,9)	0,27(0,04)	0,096(0,005)
	3,5-4,2	11,7-12,4	20,1-23,4	0,23-0,31	0,092-0,101

Chú thích: a: Giá trị trung bình Mean, n=3; b: Độ lệch chuẩn SD; c: Min; d: Max

Trong đợt quan trắc ngày 12/03 cho thấy hàm lượng Oxy hòa tan (DO) có giá trị nhỏ nhất ở trạm lấy mẫu S1, với giá trị trung bình 2,6 mg/L. Trong khi đó, ở trạm S6 có giá trị

cao nhất (trương ứng 6,0 mg/L), đạt quy chuẩn loại A1 của QCVN 08:2008/BTNMT. Các trạm quan trắc còn lại chỉ đạt quy chuẩn nước mặt loại B2.

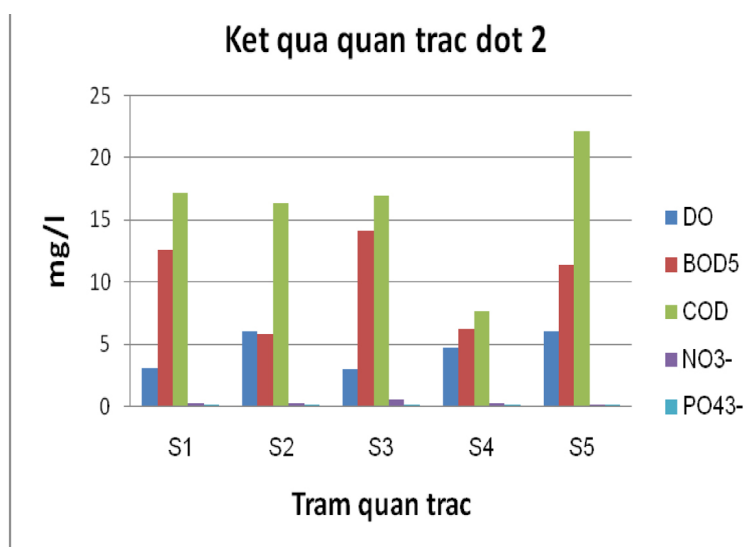
Bảng 4. Quy chuẩn quốc gia về chất lượng nguồn nước mặt

Thông số	Đơn vị	QCVN 08: 2008/BTNMT			
		A1 ^a	A2 ^b	B1 ^c	B2 ^d
DO	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4	≥ 2
BOD ₅	mg/L	4	6	15	25
COD	mg/L	10	15	30	50
NO ₃ ⁻	mg/L	2	5	10	15
PO ₄ ³⁻	mg/L	0,1	0,2	0,3	0,5

Chú thích: ^aA1: Sử dụng tối đa cho việc cấp nước sinh hoạt và các mục đích khác như loại A2, B1, B2; ^bA2: Dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng phải áp dụng công nghệ xử lý phù hợp; bảo tồn thực vật thủy sinh, hoặc các mục đích sử dụng như loại B1, B2; ^cB1: Dùng cho mục đích tưới tiêu, thủy lợi hoặc các mục đích sử dụng khác có yêu cầu chất lượng nước tương tự hoặc các mục đích sử dụng như loại B2; ^dB2: Giao thông thủy và các mục đích khác với yêu cầu chất lượng thấp.

Chỉ tiêu BOD₅ dao động trong khoảng giá trị 5,4 mg/L (trạm S2) đến 12,9 mg/L (trạm S3). Giá trị BOD₅ theo quy chuẩn giới hạn loại B1 là 15 mg/L. Dựa trên thông số BOD₅ thì trong đợt quan trắc này chất lượng nguồn nước mặt ở sông Như Ý đảm bảo cho mục đích tưới tiêu, thủy lợi. Hàm lượng COD dao động mức 9,7

mg/L ở S4 (đảm bảo quy chuẩn loại A1) đến 21,2 ở S5 (chỉ thỏa mãn quy chuẩn loại B1). Nồng độ NO₃⁻ và PO₄³⁻ lần lượt nằm trong khoảng 0,16 mg/L (S1) đến 0,32 mg/L (S3) và 0,032 (S1) đến 0,220 mg/L (S3). Quy chuẩn về chất lượng nước mặt loại A1 đối với NO₃⁻ là 2 mg/L và với PO₄³⁻ là 0,2 mg/L (loại A2).



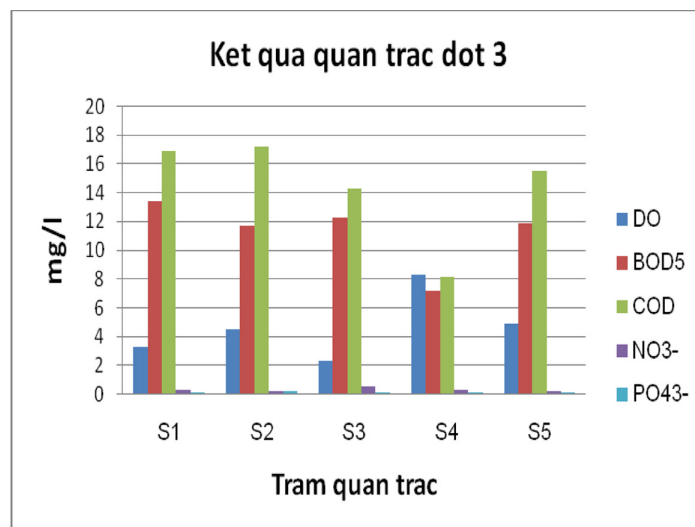
Hình 2. Đồ thị kết quả trung bình chất lượng nước mặt sông Như Ý đợt 2.

Bảng 5. Kết quả quan trắc nguồn nước mặt ngày 14/04/2012

Trạm	DO (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	COD (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mg/L)	PO ₄ ³⁻ (mg/L)
S1	3,1(0,6) 2,5-3,5	12,6(0,8) 12,0-13,5	17,2(1,6) 16,3-19,1	0,25(0,05) 0,21-0,30	0,018(0,006) 0,012-0,023
S2	6,0(1,8) 4,5-8,0	5,8(0,1) 5,7-5,9	16,3(3,7) 13,0-20,1	0,25(0,82) 0,18-0,34	0,047(0,012) 0,038-0,058
S3	3,0(0,5) 2,7-3,6	14,1(1,4) 13-15,7	17,0(1,9) 15,2-19,0	0,53(0,12) 0,45-0,67	0,073(0,023) 0,048-0,094
S4	4,7(0,9) 3,9-5,6	6,2(1,0) 5,6-7,4	7,6(0,9) 6,7-8,4	0,23(0,02) 0,21-0,24	0,043(0,042) 0,015-0,091
S5	6,0(0,4) 5,7-6,4	11,4(0,8) 10,7-12,3	22,1(1,6) 21,0-24,0	0,13(0,02) 0,11-0,15	0,053(0,070) 0,012-0,134

Các khoảng dao động của DO, BOD₅ và COD trong thời gian quan trắc vào tháng 4/2012 lần lượt 3,0 mg/L (S3) đến 6,0 mg/L (S2 và S5); 5,8mg/L (S2) đến 14,1 mg/L (S3) và 7,6 mg/L (S4) đến 22,1 mg/L (S5). Hầu hết các trạm quan trắc có chỉ tiêu COD đạt chuẩn QCVN 08:2008/ BTNMT về chất lượng nước mặt loại B1 (<30 mg/L). Riêng tại trạm S4 có giá trị quan trắc được khá thấp, nhỏ hơn so với quy chuẩn chất lượng nước loại A1 (<10 mg/L). Hàm lượng nitrate thấp nhất ở trạm quan trắc S5 với giá

trị đo được 0,13 mg/L; cao nhất ở trạm S3 với trị trung bình bằng 0,53 mg/L. So sánh với quy chuẩn chất lượng nước mặt hiện hành loại A1 (2 mg/L), từ đó cho thấy chất lượng nước còn khá tốt. Các giá trị quan trắc nhỏ hơn so với giá trị giới hạn trong quy chuẩn. Tương tự, giá trị giới hạn PO₄³⁻ trong quy chuẩn về chất lượng nước mặt loại A1 ở mức 0,1 mg/L; trong khi đó, các trị số trung bình quan trắc được dao động trong khoảng 0,018 mg/L (S1) đến 0,073 mg/L (S3).



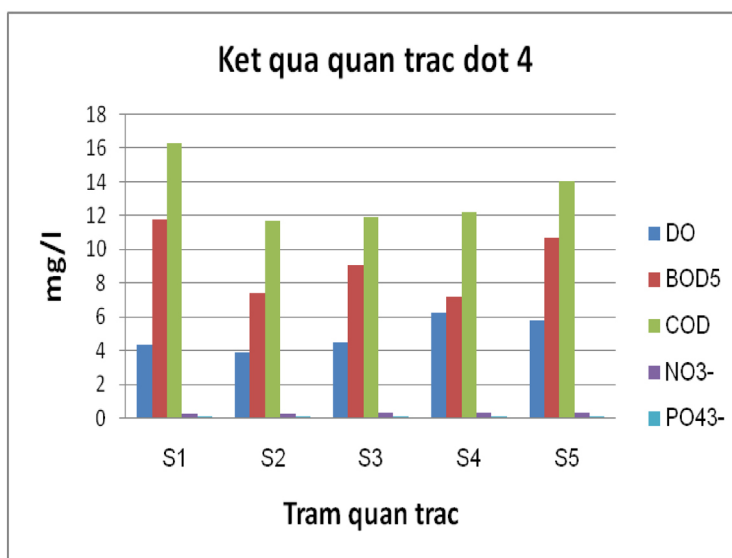
Hình 3. Đồ thị kết quả trung trình chất lượng nước mặt sông Như Ý đợt 3.

Bảng 6. Kết quả quan trắc nguồn nước mặt ngày 15/05/2012

Trạm	DO (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	COD (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mg/L)	PO ₄ ³⁻ (mg/L)
S1	3,3(0,3) 3,0-3,5	13,4(0,6) 13,0-14,0	16,9(1,7) 15,0-18,0	0,29(0,04) 0,24-0,32	0,005(0,006) 0,001-0,012
S2	4,5(0,5) 3,9-4,9	11,7(1,3) 10,3-12,7	17,2(3,2) 14,0-20,3	0,23(0,05) 0,19-0,28	0,181(0,056) 0,122-0,234
S3	2,3(0,5) 1,8-2,7	12,3(1,3) 11-13,5	14,3(0,5) 13,7-14,6	0,54(0,07) 0,48-0,62	0,123(0,023) 0,101-0,147
S4	8,3(1,2) 7,0-9,3	7,2(1,5) 5,9-8,8	8,1(1,1) 6,8-8,9	0,31(0,06) 0,25-0,36	0,154(0,051) 0,121-0,212
S5	4,9(0,1) 4,8-5,0	11,9(2,3) 10,0-14,5	15,5(1,3) 14,6-17,0	0,21(0,06) 0,15-0,26	0,085(0,005) 0,081-0,091

Kết quả quan trắc vào tháng 5/2012 và tháng 6/2012 cho thấy sự dao động hàm lượng DO ở tháng 5 từ 2,3 mg/L (S3) đến 8,3 mg/L (S4) và trong tháng 6 từ 3,9 mg/L (S2) đến 6,2 mg/L (S4). Trong đó, các giá trị thỏa mãn quy chuẩn nước mặt loại A1 ở các trạm S4 (tháng 5 và 6); loại A2 ở trạm S5 (tháng 6); loại B1 và B2 ở các trạm quan trắc còn lại. Hàm lượng BOD₅ và COD dao động từ 7,2 mg/L (S4, tháng 5) đến 13,4 mg/L (S1, tháng 5) và từ 8,1 mg/L (S1, tháng 5) đến 17,2 mg/L (S2, tháng 5). Trị giới hạn về BOD₅ và COD trong quy chuẩn nước mặt QCVN 08:2008/BTNMT lần lượt từ 4 mg/L (loại A1) đến 25 mg/L (loại B2) và từ 10

mg/L (loại A1) đến 50 mg/L (loại A2). Bên cạnh đó, giá trị quan trắc NO₃⁻ có kết quả biến động từ 0,21 mg/L (S5, tháng 5) đến 0,54 mg/L (S3, tháng 5). Kết quả này nằm trong khoảng giới hạn cho phép về chất lượng nước mặt ở mức tốt nhất A1 (<2 mg/L). Đối với thông số PO₄³⁻, giá trị quan trắc nhỏ nhất ở trạm S1 (0,002 mg/L, tháng 6) và giá trị cao nhất đo được ở trạm S2 với trị trung bình 0,181 mg/L (tháng 5). Mặt khác, giá trị giới hạn của quy chuẩn nước mặt loại A2 ở ngưỡng 0,2 mg/L; như vậy, cho thấy hàm lượng PO₄³⁻ trong nguồn nước ở các trạm quan trắc đều thỏa mãn.



Hình 4. Đồ thị kết quả trung trình chất lượng nước mặt sông Như Ý đợt 4.

Bảng 7. Kết quả quan trắc nguồn nước mặt ngày 12/06/2012

Trạm	DO (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	COD (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mg/L)	PO ₄ ³⁻ (mg/L)
S1	4,3(0,4) 3,9-4,6	11,8(0,8) 11,0-12,5	16,3(0,7) 15,6-17,0	0,25(0,05) 0,21-0,31	0,002(0,001) 0,001-0,003
S2	3,9(0,4) 3,7-4,3	7,4(1,2) 6,7-8,8	11,7(2,2) 9,1-13,2	0,22(0,06) 0,15-0,27	0,008(0,005) 0,003-0,012
S3	4,5(0,3) 4,3-4,8	9,1(0,3) 8,9-9,5	11,9(1,7) 10,2-13,5	0,34(0,02) 0,32-0,35	0,095(0,003) 0,092-0,098
S4	6,2(0,7) 5,4-6,7	7,2(0,5) 6,8-7,8	12,2(4,5) 9,0-17,4	0,34(0,07) 0,28-0,41	0,128(0,026) 0,104-0,156
S5	5,8(0,2) 5,6-5,9	10,7(1,8) 9,4-12,7	14,0(1,0) 13,0-15,0	0,31(0,07) 0,23-0,37	0,016(0,006) 0,009-0,021

Ngoài ra, nhằm xác định mối liên hệ giữa các chỉ tiêu chất lượng nước sông Như Ý, nhóm

nghiên cứu đã tiến hành thủ tục phân tích hệ số tương quan Pearson giữa chúng.

Bảng 8. Hệ số tương quan của một số chỉ tiêu chất lượng nước sông Như Ý

Tương quan Pearson	DO	BOD ₅	COD	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻
DO	1	-0,336(**)	-0,322(*)	-0,234	0,274(*)
BOD ₅	-0,336(**)	1	0,599(**)	0,293(*)	-0,245
COD	-0,322(*)	0,599(**)	1	-0,042	-0,163
NO ₃ ⁻	-0,234	0,293(*)	-0,042	1	0,225
PO ₄ ³⁻	0,274(*)	-0,245	-0,163	0,225	1

** Tương quan ở mức ý nghĩa 0,01. * Tương quan ở mức ý nghĩa 0,05.

Kết quả phân tích tương quan cho thấy tồn tại mối liên hệ có ý nghĩa thống kê chặt chẽ giữa các chỉ tiêu chất lượng nước như DO với BOD₅; DO với COD; BOD₅ với COD. Trong đó, mối quan hệ khá chặt chẽ giữa BOD₅ và COD được thể hiện bởi trọng số 0,599 với mức ý nghĩa $\alpha = 0,01$. Ngoài ra, giá trị hàm lượng

Oxy hòa tan có mối tương quan nghịch với hàm lượng các chỉ tiêu BOD₅, COD. Có thể nhận thấy, chất lượng nguồn nước bị nhiễm bẩn hữu cơ sẽ là một trong những nguyên nhân chính gây ra suy giảm nồng độ Oxy hòa tan có mặt trong nước.

IV. KẾT LUẬN

Như vậy, quá trình quan trắc cho thấy bức tranh cơ bản về chất lượng nguồn nước mặt vào mùa khô ở dòng chính sông Như Ý. Phần lớn các chỉ tiêu phân tích kết quả chỉ đạt mức cơ bản về chất lượng nước mặt theo QCVN 08:2008/BTNMT. Nhìn nhận một cách tổng thể cho thấy nguồn nước mặt ở sông chỉ thích hợp sử dụng với các mục đích như tưới tiêu, thủy lợi hoặc các mục đích sử dụng khác có yêu cầu chất lượng nước tương tự. Nguồn nước này cũng chỉ nên sử dụng với các mục đích trong lĩnh vực giao thông thủy hoặc các mục đích khác với yêu cầu chất lượng thấp. Tuy nhiên, hầu hết

các giá trị quan trắc chỉ tiêu chất lượng nước PO_4^{3-} ở các đợt quan trắc trong tháng 4 và 6 đạt ngưỡng thỏa mãn mức A1. Riêng hàm lượng NO_3^- tương đối nhỏ và chưa có dấu hiệu rõ ràng của sự ô nhiễm ở các đợt quan trắc. Ngoài ra, các đợt khảo sát thực địa vẫn cho thấy sự tồn tại tình trạng sử dụng nguồn nước sông Như Ý cho các mục đích như giặt giũ, cọ rửa các vật gia dụng.... Chính vì vậy, để đảm bảo sức khỏe cho cộng đồng, theo như nghiên cứu cần thiết đưa ra những giải pháp thiết thực liên quan đến công tác tuyên truyền nhằm chấm dứt tình trạng sử dụng nguồn nước ở sông Như Ý cho các mục đích sinh hoạt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. APHA, *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 20th Edition (1998).
- [2]. Bộ Tài nguyên và Môi trường, *QCVN 08:2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt*, Hà Nội (2008).
- [3]. Bộ Tài nguyên và Môi trường, *Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 6663-1:2011 Chất lượng nước- Lấy mẫu*, Hà Nội (2011).
- [4]. Roger N. Reeve, *Introduction to Environmental Analysis*, Published by John Wiley & Sons, Ltd (2002).
- [5]. Ott W. R., *Environmental indices - Theory and practice*, Ann Arbor Science Publishing Inc (1978).
- [6]. Nguyễn Thanh, Lê Văn Thăng và nnk, *Địa chí Thừa Thiên Huế- Phần Tự nhiên*, NXB Khoa học Xã hội, Hà Nội (2005).