

**BƯỚC ĐẦU KHẢO SÁT CHẤT LƯỢNG NƯỚC SÔNG DINH  
VÀ CÁC HỒ TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ VŨNG TÀU –  
NGUỒN GỐC GÂY Ô NHIỄM**

**TS. Đặng Thị Hà và Nguyễn Văn Tới**

*Khoa Hoá học và CNTP, Trường Đại học Bà Rịa – Vũng Tàu*

**Tóm tắt**

*Tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu là một trong những vùng kinh tế trọng điểm phía Nam, đang có những bước chuyển mình mạnh mẽ về kinh tế - xã hội. Tuy nhiên, cùng với sự phát triển kinh tế thì vấn đề ô nhiễm môi trường, đặc biệt là môi trường nước, đang trở nên nghiêm trọng trên toàn tỉnh. Ô nhiễm môi trường nước đang trở thành một trong những thách thức lớn đối với người dân và chính quyền tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu bởi các ảnh hưởng của nó đến sức khỏe con người, kinh tế cũng như mỹ quan đô thị. Trong nghiên cứu này, chúng tôi trình bày các kết quả đầu tiên thu được về một số chỉ tiêu cho phép đánh giá mức độ ô nhiễm của nguồn nước (độ pH, hàm lượng oxy hoà tan - DO, các muối dinh dưỡng (N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> và P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) và một số kim loại nặng (Cd, Cr và As)) trong nước vùng hạ lưu sông Dinh và các hồ Á Châu, Võ Thị Sáu, Bàu Sen và Bàu Trứng của Thành phố Vũng Tàu. Kết quả thu được đã chỉ ra rằng: nếu hàm lượng các kim loại nặng trong nước sông Dinh và 4 hồ đều rất thấp, nằm trong giới hạn cho phép về chất lượng nước mặt theo QCVN 08:2008/BTNMT thì hàm lượng muối dinh dưỡng (N, P) lại cao hơn tiêu chuẩn cho phép nhiều lần, đặc biệt là hàm lượng amoni trong nước sông Dinh và phosphat trong các hồ quan trọng. Hơn thế, hàm lượng DO đo được trong các hồ đều rất thấp (<1mg/l), dưới tiêu chuẩn cho phép để duy trì đời sống thủy sinh nhiều lần (≥4mg/l). Nguyên nhân chủ yếu của sự ô nhiễm các muối dinh dưỡng này là do nước thải từ các hoạt động công nghiệp và sinh hoạt trên địa bàn tỉnh, cho thấy ảnh hưởng mạnh mẽ của con người lên chất lượng nước mặt.*

*Từ khóa: Vũng Tàu, chất lượng nước mặt, muối dinh dưỡng, hàm lượng DO, nước thải*

**Abstract**

*Ba Ria - Vung Tau is an important economic zone of the Southeast Vietnam. However, with the economic development, the environmental pollution, especially surface water pollution, is becoming a serious problem in the province. Water pollution is one of the major challenges for the government and people of Ba Ria - Vung Tau because of its effects on human health, economy and urban beauty. In this study, we present the first results obtained of different parameters (i.e. pH, dissolved oxygen - DO, nutrient salts (N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> và P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) and some heavy metals (Cd, Cr and As) in the downstream Dinh River and four lakes in VungTau City (lakes of A Chau, Vo Thi Sau, Bau Sen and Bau Trung). The results showed that if the concentration of heavy metals measured in both river and lakes are very low, lower the limit of surface water quality QCVN08:2008/MONRE, the nutrient salts (N, P) are strongly higher than permitted standard, especially concentration of ammonium in Dinh River and phosphate in four lakes of the Vung Tau city. Moreover, the DO concentrations observed in all four lakes are very low (<1mg/l), below the permitted standards of aquatic life (≥4mg/l). The main cause of nutrient pollution is wastewater from industrial and domestic activities, showing the strong anthropogenic influences on surface water quality.*

*Keywords: VungTau city, surface water quality, nutrient salts, DO concentration, wastewater*

## 1. GIỚI THIỆU CHUNG

Trong những năm gần đây, cùng với sự phát triển không ngừng của kinh tế, kéo theo sự xuất hiện hàng loạt các vùng công nghiệp trên cả nước đã dẫn đến vấn đề ô nhiễm môi trường, đặc biệt là môi trường nước trở nên vô cùng nghiêm trọng [1, 2]. Theo thống kê của sở Tài nguyên và Môi trường, hiện tại ở Việt Nam, nhiều hệ thống sông ngòi, ao hồ lớn đã bị ô nhiễm nghiêm trọng, bao gồm các hệ thống sông Sài Gòn-Đồng Nai, hệ thống sông Nhuệ - Đáy, và các hồ lớn như hồ Tây, hồ Bảy Mẫu, hồ Ba Bể, hồ Xuân Hương, hồ Núi Cốc, hồ Trị An, hồ Dầu Tiếng... [3,4,5,6,7]. Các nghiên cứu sơ bộ tại các hồ này đã chỉ ra vấn đề ô nhiễm chính là ô nhiễm hữu cơ và hiện tượng phú dưỡng nghiêm trọng do nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp. Đây là một trong các nguyên nhân chính làm cho các hồ này có nguy cơ bị phú dưỡng và trở thành hồ “chết”, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến cân bằng hệ sinh thái, làm suy giảm nguồn tài nguyên nước và ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe người dân cũng như làm mất mỹ quan đô thị.

Bà Rịa - Vũng Tàu là một trong các vùng kinh tế trọng điểm khu vực phía Nam, đang hướng đến mục tiêu trở thành một thành phố công nghiệp năm 2015. Trên địa bàn tỉnh hiện tại có 9 khu công nghiệp đã đi vào hoạt động với lưu lượng xả thải khoảng 93.550 m<sup>3</sup>/ngày. đêm [8]. Vấn đề ô nhiễm môi trường, đặc biệt là môi trường nước trở nên nghiêm trọng khi mà phần lớn lượng nước thải từ các khu công nghiệp không được xử lý theo quy định. Trong những năm gần đây, hầu hết các điểm nuôi trồng thủy hải sản trên các sông, ao, hồ trên địa bàn tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu đều bị ô nhiễm do nước và rác thải, làm giảm năng suất thu hoạch và chất lượng thủy hải sản, gây

thiệt hại lớn đến nền kinh tế và đời sống người dân địa phương. Do đó, việc theo dõi, đánh giá chất lượng nguồn nước nói chung và nước của các sông, hồ trên địa bàn tỉnh nói riêng là hết sức cần thiết trong chiến lược phát triển sinh tế gắn với môi trường xanh-sạch, hướng đến sự phát triển bền vững.

Xuất phát từ các yêu cầu thực tiễn trên, mục tiêu chính của nghiên cứu này là: (i)-khảo sát yếu tố gây ô nhiễm chính (hữu cơ, muối dinh dưỡng hay kim loại nặng) cho nguồn nước sông Dinh (từ Thành phố (TP.) Bà Rịa đến Cảng Cát Lờ) và 4 hồ trên địa bàn TP. Vũng Tàu (gồm các hồ Võ Thị Sáu, Á Châu, Bàu Sen và Bàu Trũng); (2)-xác định nguồn gốc gây ô nhiễm các yếu tố trên (nước thải từ các hoạt động công nghiệp, nông nghiệp, sinh hoạt...) và (3) đánh giá chất lượng nước trên sông và hồ khảo sát theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt (QCVN 08:2008/BTNMT) và về chất lượng nước cho nuôi trồng thủy hải sản (QCVN 01-80 :2011/ BNNPTNT). Để đạt được các mục tiêu trên, chúng tôi đã tiến hành lấy mẫu nước mặt trên các hệ thống thủy văn quan trắc từ tháng 2 đến tháng 8/2013. Các thông số quan trắc bao gồm: pH, DO, hàm lượng các muối dinh dưỡng (N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> và P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) và hàm lượng một số kim loại nặng (Cd, Cr và As).

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Sơ lược về sông Dinh và các hồ trên địa bàn TP. Vũng Tàu

- Sông Dinh bắt nguồn từ Châu Thành, chảy qua TP. Bà Rịa trước khi đổ ra vịnh Gành Rái với chiều dài tổng lưu vực khoảng 40km. Có nhiều Khu công nghiệp (KCN) tập trung trên lưu vực sông Dinh và dân cư tập trung khá đông đúc ven hai bên bờ sông. Nước trên sông Dinh được dùng cho các hoạt động công nghiệp, nông nghiệp, ngư nghiệp và sinh hoạt

của người dân sống hai bên bờ sông.

- Hồ Bà Sen với tổng diện tích là 40ha nằm ở trung tâm TP. Vũng Tàu và được xem như lá phổi của TP., đóng vai trò là hồ điều hòa và thoát nước của TP. Vũng Tàu.

- Hồ Bà Trũng nằm tại trung tâm đô thị Chí Linh với tổng diện tích khoảng 7ha. Đây là hồ tự nhiên, vừa đóng vai trò là nơi cung cấp nước cho các hoạt động nông nghiệp và ngư nghiệp, còn là hồ điều hòa thoát nước cho dân cư quanh khu vực.

- Hồ Á Châu nằm trong khu du lịch Á Châu, Phường 2 TP. Vũng Tàu với diện tích hiện tại khá nhỏ khoảng 2ha. Hồ Á Châu đóng vai trò quan trọng trong khu du lịch, vừa giúp điều hòa không khí, thoát nước và tạo mỹ quan cho khu du lịch.

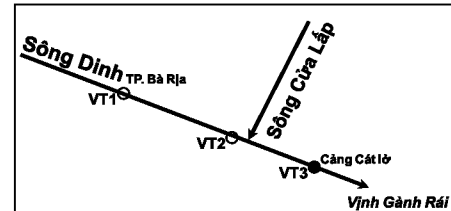
- Hồ Võ Thị Sáu nằm trong khu dân cư đông đúc thuộc phường 2 TP. Vũng Tàu có diện tích khoảng 3ha. Cùng với các hồ khác trên địa bàn TP. Vũng Tàu, hồ Võ Thị Sáu cũng đóng vai trò là một trong các hồ điều hòa của TP. Vũng Tàu. Ở trên cả hồ quan trắc, chúng tôi đều thấy có các hoạt động nuôi trồng thủy sản của người dân sống xung quanh hồ. Ngoài ra, khi toàn thành phố bị mưa lớn gây ra hiện tượng ngập lụt, các hồ này đều có cửa xả để thoát nước trực tiếp ra biển.

#### 2.2 Chu trình lấy và phân tích mẫu:

Mẫu nước trên sông Dinh được lấy tại 3 điểm: (VT1) sông Dinh tại TP. Bà Rịa, (VT2) sông Dinh trước khi giao với sông Cửa Lấp và (VT3) Sông Dinh tại Cảng Cát Lở (Hình 1).

Hình 1: Sơ đồ thể hiện các vị trí quan trắc trên lưu vực sông Dinh

Đối với 4 hồ trên địa bàn TP. Vũng Tàu, do diện tích các hồ khác nhau nên trong một hồ,



nhiều vị trí quan trắc khác nhau đã được lựa chọn để lấy mẫu ( $\geq 4$ ) và trộn lẫn vào nhau để cho ra một mẫu đại diện.

Mẫu nước được lấy bằng các chai nhựa 5 lít đã rửa sạch và tráng lại 3 lần bằng nước cần lấy, cách bờ ít nhất là 2m và cách mặt nước khoảng 0.5m. Mẫu nước lấy được bảo quản trong các thùng đá đến khi phân tích (ngay trong ngày).

- pH được đo ở hiện trường bằng máy đo pH cầm tay Hana HI 98183;
- Hàm lượng DO được xác định theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5499-1995;
- Hàm lượng P-PO43- được xác định theo TCVN 6202-2008;
- Hàm lượng N-NH4+ được xác định theo TCVN 6179-1:1996;
- Hàm lượng N-NO3- được xác định theo TCVN 6180-1996;
- Hàm lượng Cd được xác định theo TCVN 6197-1996;
- Hàm lượng As được xác định theo TCVN 6626-2000;
- Hàm lượng Cr được xác định theo TCVN 6658-2000.

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Hàm lượng các chất ô nhiễm trên lưu vực sông Dinh

Hàm lượng các chất ô nhiễm đo được trên

lưu vực sông Dinh được trình bày trong bảng 1 cho thấy sự biến thiên đa dạng của các thông số ô nhiễm đặc trưng. Dựa vào bảng 1, ta có thể phân chia thành 2 nhóm thông số khảo sát: Nhóm 1 gồm các thông số pH, hàm lượng DO và các kim loại nặng Cd, Cr và As. Đây là nhóm có sự biến thiên hàm lượng tương đối nhỏ (hệ số biến thiên  $CV < 50\%$ ), chúng tỏ rằng các thông số này ở trong nước sông Dinh là tương đối ổn định theo thời gian và không gian, ít bị ảnh hưởng bởi các yếu tố tự nhiên hay con người. Hơn nữa, nhóm các yếu tố này đều cho giá trị nằm trong giới hạn cho phép về chất lượng nước mặt theo QCVN08:2008/BTNMT và về chất lượng nước cho nuôi trồng thủy hải sản (QCVN 38:2011/BTNMT).

Nhóm 2 gồm các muối dinh dưỡng của N và P. Ngược với nhóm 1, các thông số trong nhóm này dao động mạnh theo thời gian và không gian với hệ số biến thiên  $CV > 80\%$ . Chúng tôi xin nhấn mạnh rằng đây là nhóm các thông số có hàm lượng chịu ảnh hưởng mạnh mẽ từ nước thải, bao gồm nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp [2,3,5,7].

**Bảng 1. Bảng tóm tắt các chỉ tiêu đo được trong nước sông Dinh**

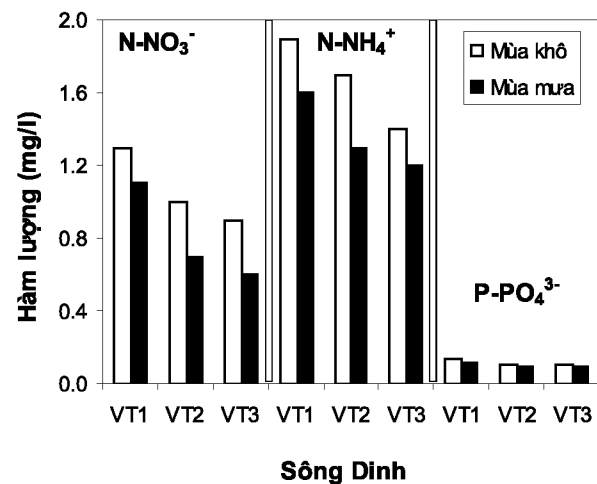
*Chú thích: Min: giá trị nhỏ nhất, Max: giá trị lớn nhất, CV: hệ số biến thiên, TB: giá trị trung bình.*

	Min	Max	%CV	TB
pH	6.7	7.5	30	7.3
DO (mg/l)	3.8	6.0	50	5.0
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0.2	1.4	85	0.9
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0.12	3.4	112	1.5
P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)	0.1	0.2	80	0.1
Cd (µg/l)	<GHPH	0.01	-	-
Cr (µg/l)	0.1	0.4	49	0.24
As (µg/l)	1.34	2.22	40	1.89

Để làm rõ hơn sự ảnh hưởng của các hoạt động sinh hoạt và sản xuất đến nồng độ các muối dinh dưỡng N và P trong nước sông Dinh, chúng ta cần nghiên cứu sâu hơn về sự biến thiên theo không gian và thời gian, từ đó cho phép xác định nguồn gốc gây ô nhiễm. Hình biểu diễn sự biến thiên hàm lượng các muối dinh dưỡng theo không gian và thời gian trên lưu vực sông Dinh từ TP. Bà Rịa đến Cảng Cát Lở. Chúng ta có thể quan sát được rằng hàm lượng các muối dinh dưỡng từ các tháng 2, 3, 4 cao hơn so với các tháng 5, 6, 7 cho thấy hàm lượng muối dinh dưỡng giảm trong mùa mưa bởi chịu sự pha loãng của nước mưa. Hiện tượng pha loãng các chất ô nhiễm bởi nước mưa đã được ghi nhận tại nhiều hệ thống sông ngòi trong nước và thế giới [3,5,6,7]. Hiện tượng này lại ngược với một số hệ thống sông khác như sông ... bởi đây là các dòng sông có nguồn thải trực tiếp ở ven bờ; khi mưa xuống đã kéo theo một lượng lớn chất thải đi vào dòng nước làm tăng đáng kể hàm lượng các chất gây ô nhiễm.

*Hình 2. Sự biến đổi hàm lượng các muối dinh dưỡng trong nước sông Dinh theo từng vị trí quan trắc trong mùa khô và mùa mưa*

Ngoài ra, hình 1 còn chỉ ra rằng hàm lượng các muối dinh dưỡng trong nước sông Dinh



giảm mạnh về phía hạ lưu (từ VT1 đến VT3). Hàm lượng các muối N và P cao nhất đo được tại TP. Bà Rịa và chúng giảm dần khi ra tới cửa sông. Điều này cho thấy rằng hàm lượng các muối dinh dưỡng trong nước sông Dinh chủ yếu đến từ các hoạt động sinh hoạt và công nghiệp, nông nghiệp. Tuy nhiên về mùa mưa hay về phía cửa sông, hàm lượng các chất này đều giảm do hiện tượng pha loãng bởi nước ít ô nhiễm (nước mưa trong mùa mưa hoặc/và nước biển trong mùa khô). Tuy nhiên, để có một kết luận chính xác nhất, việc quan trắc tần suất cao theo thời gian (hàng ngày đến hàng tuần trong một năm liên tục) và không gian (tại nhiều vị trí khác nhau trên toàn lưu vực) là điều cần thiết.

Cuối cùng, bảng 2 cho thấy rằng hàm lượng DO của sông Dinh tương đương với sông Đà và sông Lô và cao hơn nhiều so với các sông khác. Đối với hàm lượng amoni, sông Dinh lại cao hơn sông Đà và sông Lô nhưng lại thấp hơn nhiều so với sông Tô Lịch.

**Bảng 2: So sánh hàm lượng các chỉ tiêu ô nhiễm với các hệ thống sông khác ở Việt Nam**

Sông	DO (mg/l)	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)
Đà	4.9	0.0	0.1
Lô	5.4	0.1	0.1
Tô Lịch	0.9	7.4	0.9
Nhệ	2.9	2.1	0.2
Sài Gòn	0.5	2.0	0.3
Đồng Nai	0.9	2.5	0.1
Sông Dinh	5.0	1.5	0.1

### 3.2 Hàm lượng các chất ô nhiễm trên các hồ thuộc địa bàn TP. Vũng Tàu

Hàm lượng các thông số quan trắc cho 4 hồ được trình bày trong bảng 3. Nếu như hàm lượng các kim loại nặng trong các hồ nhỏ tương đương với sông Dinh thì ngược lại,

hàm lượng DO và hàm lượng các muối dinh dưỡng N, P lại cao hơn nhiều, đặc biệt là tại hồ Bàu Sen và Bàu Trũng. Điều này có thể giải thích bởi đặc điểm khác nhau của hai hệ thống quan trắc cũng như nguồn gốc gây nên ô nhiễm. Với vai trò là hồ điều hòa và thoát nước, các hồ trên địa bàn TP. Vũng Tàu đều khép kín và nhận các nguồn xả thải trên địa bàn. Hơn nữa, các nguồn xả thải của các hồ này chủ yếu là từ nước thải sinh hoạt và nước thải từ các nhà hàng khách sạn quanh hồ. Đây là các nguồn thải có hàm lượng N và P cao gây nên hiện tượng ô nhiễm nguồn nước đã được ghi nhận tại nhiều hồ ở Việt Nam (ví dụ hồ Tây, hồ Bảy Mẫu ở Hà Nội, hồ Hồ Xuân Hương ở Lâm Đồng [5,6,7,8,9]) hay hồ Three Gorge ở Trung Quốc [10].

**Bảng 3: Bảng giá trị trung bình các chỉ tiêu đo được trong nước của 4 hồ trên địa bàn TP. Vũng Tàu**

	Võ Thị Sáu	A Châu	Bàu Sen	Bàu Trũng
pH	6.7	7.2	6.9	7.1
DO (mg/l)	1.3	0.9	0.9	0.7
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0.4	0.7	1.5	1.1
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0.7	0.8	1.2	1.5
P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)	0.5	0.6	0.8	1.0
Cd (µg/l)	-	-	-	-
Cr (µg/l)	0.22	0.19	0.30	0.28
As (µg/l)	2.9	2.5	3.4	3.8

Hàm lượng các chất dinh dưỡng cao trong các hệ thống nước mặt có dòng chảy hạn chế là nguyên nhân chính gây nên hiện tượng phú dưỡng. Khi so sánh các giá trị thu được tại 4 hồ ở TP. Vũng Tàu với giới hạn nồng độ của hiện tượng phú dưỡng (DO, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> và P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) thì ta thấy tuy hàm lượng N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>

thấp nhưng hàm lượng DO rất gần với ngưỡng của hiện tượng phú dưỡng, còn hàm lượng P-PO43- của cả 4 hồ đều cao hơn giới hạn cho phép nhiều lần, cho thấy nguy cơ phú dưỡng tại các hồ này là rất cao. Tuy nhiên, để có một kết luận chính xác hơn thì cần phải tiến hành quan trắc các chỉ tiêu khác như Chlorophyll-a, hàm lượng Si và hàm lượng N tổng số.

Ngoài ra, chúng tôi cũng xin nhấn mạnh rằng về mùa mưa, hàm lượng các chất ô nhiễm trong các hồ đều có xu hướng giảm do hiện tượng pha loãng bởi nước mưa.

Cuối cùng, sự so sánh các thông số đo được trên 4 hồ của TP. Vũng Tàu với các hồ khác của Việt Nam cho thấy: nếu xét về chỉ tiêu DO, 4 hồ quan trắc có hàm lượng DO tương đương với Hồ Tây (Hà Nội) và hồ Hồ Xuân Hương (Lâm Đồng), cao hơn Hồ Bảy mẫu (Hà Nội) nhưng lại thấp hơn nhiều lần các hồ Ba bể (Bắc Kạn) và hồ Đá đen (Bà Rịa - Vũng Tàu [11]); nếu xét đến chỉ tiêu amoni và phosphat thì các hồ này đều cao hơn hồ Đá đen nhưng lại thấp hơn hồ Bảy mẫu nhiều lần.

**Bảng 4: So sánh hàm lượng các chỉ tiêu ô nhiễm với các hệ thống hồ khác ở Việt Nam**

Hồ	DO (mg/l)	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)
Hồ Tây	1.0	2.0	0.8
Hồ Bảy mẫu	0.3	5.0	4.0
Hồ Hồ Xuân Hương	1.5	1.5	0.4
Hồ Ba bể	3.0	0.9	1.3
Hồ Đá đen	2.0	0.5	0.5
Hồ Võ Thị Sáu	1.3	0.7	0.5
Hồ Á Châu	0.9	0.8	0.6
Hồ Bàu Sen	0.9	1.2	0.8
Hồ Bàu Trũng	0.7	1.5	1.0

3.4 Đánh giá chất lượng nước sông Dinh và các hồ của TP. Vũng Tàu

Bảng 5 cho chúng ta thấy rằng:

- Đối với sông Dinh, hầu hết các chỉ tiêu quan trắc đều nằm trong giới hạn cho phép cột A2 xét theo tiêu chuẩn chất lượng nước mặt QCVN 08:2008/BTNMT (tức là nước có thể dùng làm nguồn nước cấp và bảo tồn động vật thủy sinh) và chất lượng nước cho nuôi trồng thủy hải sản QCVN 38:2011/BTNMT, trừ hàm lượng N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> vượt quá giới hạn cho phép.

- Tuy cả 4 hồ quan trắc trên địa bàn TP. Vũng Tàu đều có hàm lượng các kim loại nặng thấp hơn nhiều so với QCVN 08 và QCVN 38 nhưng ngược lại, hàm lượng các muối dinh dưỡng đều vượt quá giới hạn cho phép, cho thấy các hồ này đều đã bị ô nhiễm và có nguy cơ bị phú dưỡng.

**Bảng 5: Bảng tổng hợp hàm lượng các chỉ tiêu ô nhiễm theo QCVN 08:2008/BTNMT (giá trị các cột A1, A2, B1 và B2) và QCVN 38:2011/BTNMT và hàm lượng trung bình khảo sát được tại sông Dinh và 4 hồ của TP. Vũng Tàu.**

**4. KẾT LUẬN**

Chất lượng nước nói chung và nguồn nước mặt trong các hệ thống sông hồ nói riêng là kết

	pH	DO (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)	Cd (µg/l)	Cr (µg/l)	As (µg/l)
Cột A1	6-8.5	≥ 6	2	0.1	0.1	5	50	10
Cột A2	6-8.5	≥ 5	5	0.2	0.2	5	100	20
Cột B1	5.5-9	≥ 4	10	0.5	0.3	10	500	50
Cột B2	5.5-9	≥ 2	15	1	0.5	10	1000	50
QCVN 38:2011	6.5-8.5	≥ 4	5	1	-	5	20	20
Phú dưỡng	-	1	-	7.7	0.15	-	-	-
Sông Dinh	7.3	5.0	0.9	1.5	0.1	-	0.24	1.9
Võ Thị Sáu	6.7	1.3	0.4	0.7	0.5	-	0.22	2.9
Á Châu	7.2	0.9	0.7	0.8	0.6	-	0.19	2.5
Bàu Sen	6.9	0.9	1.5	1.2	0.8	-	0.30	3.4
Bàu Trũng	7.1	0.7	1.1	1.5	1.0	-	0.28	3.8

quả của các quá trình tự nhiên (địa chất, khí hậu, thảm thực vật) và con người mà trong đó, các hoạt động công nghiệp, nông nghiệp, khai thác khoáng sản... là các nguyên nhân chính gây nên tình trạng ô nhiễm nguồn nước hiện nay, bao gồm ô nhiễm chất hữu cơ, ô nhiễm muối dinh dưỡng và ô nhiễm kim loại nặng. Dựa trên các số liệu đo được về độ pH, hàm lượng DO, các muối dinh dưỡng cũng như hàm lượng các kim loại nặng cho phép đánh giá sơ bộ chất lượng nước mặt và các ảnh hưởng của các loại ô nhiễm này đến sức khỏe người dân và đến sinh vật thủy sinh trong môi trường. Nếu hầu hết các chỉ tiêu quan trắc cho thấy chất lượng nước sông Dinh đều nằm dưới giới hạn cột A2 theo QCVN 08:2008/BTNMT thì riêng chỉ tiêu N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> lại vượt quá giới hạn cho phép nhiều lần (vượt cả cột B2), cho thấy sông Dinh đã bị ô nhiễm amoni nghiêm trọng. Đối với các hồ của TP. Vũng Tàu, hàm lượng DO trong các hồ rất thấp, không đảm bảo điều kiện môi trường sống cho các sinh vật thủy sinh. Hơn nữa, hàm lượng P-PO<sub>4</sub>-trong các hồ đều cao hơn các tiêu chuẩn cho phép nhiều lần (theo QCVN 08:2008/BTNMT và QCVN 38:2011/BTNMT). Nguyên nhân chính làm cho hàm lượng các muối N và P trong nước sông Dinh và 4 hồ ở TP. Vũng Tàu cao là do nước thải đến từ các hoạt động công nghiệp, kinh doanh buôn bán nhà hàng, khách sạn và nước thải từ các hộ dân.

## 5. TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Le T.P.Q., Billen J., Garnier J., Sylvain T., Denis R., Nghiem X.A. and Chau V.M. (2010), "Nutrient (N, P, Si) transfers in the subtropical Red River system (China and Vietnam) Modelling and budget of nutrient sources and sinks", *Journal of Asian Earth Sciences*, 37, pp. 259-274.

[2] Le T.P.Q., Billen J., Garnier J., Théry S., Duong T. T., (2009), "Modelling the effect of human activities on the nutrient transfer in the Red River basin (Vietnam): present situation and prospective scenarios for the next 50 years", *Lowland Technology International Journal*, 11, pp. 27 -34.

[3] Anh M.T., Do H.L.C., Nguyen N.V., Slooten K.B.V., Tarradellas J., (2003), «Micropollutants in the Sediment of the SaiGon–DongNai River: Situation and Ecological Risks», *CHIMIA International Journal for Chemistry*, 57-9, pp. 537-541.

[4] Lê H.T., (1999), «Nghiên cứu quá trình xử lý sinh học và ô nhiễm nước ở một số hồ Hà Nội», Luận án Tiến sĩ sinh học, ĐH Quốc gia Hà Nội, trang 90-100.

[5] Vietnam Environment Protection Agency (2005), « Report on National Environment Status, Water surface quality of 3 river basin: Cau, Nhue-Day, Dong Nai river system», Hanoi. p. 92.

[6] Bùi Đ.T., (2007), «Một số nhận xét về tình hình phú dưỡng ở các hồ Trị An, Dầu Tiếng và Thác Mơ», Báo cáo Hội thảo khoa học lần thứ 10, Viện Khoa học và Môi trường Hà Nội, 512trang.

[7] Pham N.K, Chu D.K., Thanh T.T.T., (2010), "Bước đầu xác định tải lượng các chất dinh