

## Bài báo nghiên cứu

# SỬ DỤNG CHỈ SỐ CHẤT LƯỢNG NƯỚC (WQI) VÀ CHỈ SỐ SINH HỌC KHUÊ TẢO (BDI) ĐỂ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC SÔNG SÀI GÒN

Phạm Thanh Lưu<sup>1,2\*</sup>, Trần Thị Hoàng Yến<sup>2</sup>, Trần Thành Thái<sup>2</sup>, Ngô Xuân Quảng<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Học Viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Việt Nam

<sup>2</sup>Viện Sinh học Nhiệt đới, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Việt Nam

\*Tác giả liên hệ: Phạm Thanh Lưu – Email: [thanhluupham@gmail.com](mailto:thanhluupham@gmail.com)

Ngày nhận bài: 11-11-2019; ngày nhận bài sửa: 21-9-2020, ngày chấp nhận đăng: 22-9-2020

## TÓM TẮT

Nghiên cứu này sử dụng kết hợp hai chỉ số chất lượng nước (WQI) và chỉ số sinh học khuê tảo (BDI) để đánh giá hiện trạng chất lượng nước sông Sài Gòn. Các thông số chất lượng nước và mẫu khuê tảo được thu vào mùa khô và mùa mưa tại 6 vị trí trên sông Sài Gòn. Tổng số 52 loài khuê tảo thuộc 18 chi được ghi nhận. Kết quả phân tích cho thấy, chỉ số WQI ở các điểm khảo sát dao động từ 56-67, chỉ số BDI dao động từ 8,6-12,8. Theo chỉ số WQI chất lượng nước sông Sài Gòn xếp loại trung bình. Tuy nhiên, chỉ số BDI chia chất lượng nước sông Sài Gòn ở hai mức trung bình, và riêng điểm SG6 (khu vực Thủ Thiêm) có chất lượng nước kém. Nghiên cứu này cho thấy, chỉ số BDI từ khuê tảo phản ánh thêm thông tin về hiện trạng chất lượng nước, do đó có thể sử dụng chỉ số này trong các chương trình quan trắc môi trường.

**Từ khóa:** chỉ thị sinh học; chất lượng nước; khuê tảo; quan trắc môi trường

## 1. Đặt vấn đề

Ô nhiễm môi trường nước gây ra nhiều tác động tiêu cực đến hệ sinh thái và các loại động thực vật thủy sinh. Trong đó nhóm khuê tảo là nhóm khá nhạy cảm với các thay đổi của môi trường, do đó chúng thường được sử dụng để làm chỉ thị cho mức độ thay đổi và ô nhiễm môi trường (Almeida et al. 2014). Khuê tảo được xem là minh chứng cho chất lượng nước trong quá khứ, ở hiện tại và xu hướng thay đổi chất lượng nước trong tương lai. Vì vậy, khuê tảo đã được sử dụng rộng rãi trong các chương trình quan trắc chất lượng nước ở nhiều khu vực trên thế giới (Coste et al., 2009; Chen et al., 2016; Pham, 2017).

Sông Sài Gòn gắn liền với các hoạt động kinh tế, xã hội đang diễn ra sôi động và mạnh mẽ ở ba khu vực Thành phố Hồ Chí Minh, Bình Dương và Đồng Nai. Điều đó đã tạo nên những áp lực lớn về chất lượng môi trường nước ở sông Sài Gòn. Trong những thập niên gần đây, chất lượng môi trường nước mặt ở các khu vực này luôn được các cơ quan

---

*Cite this article as:* Pham Thanh Luu, Tran Thi Hoang Yen, Tran Thanh Thai, & Ngo Xuan Quang (2020). Using water quality index (WQI) and the biological diatom index (BDI) for assessment of the water quality in the Sai Gon River. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 17(9), 1588-1596.

chức năng trung ương cũng như địa phương tập trung theo dõi và quan trắc định kỳ. Tuy nhiên, vấn đề ô nhiễm môi trường nước sông là khó tránh khỏi. Một số nghiên cứu gần đây cho thấy chất lượng môi trường nước sông Sài Gòn đang có xu hướng bị ô nhiễm nặng từ thượng nguồn về hạ nguồn (Le et al., 2016b; Phạm, 2017).

Các chỉ số môi trường đã được sử dụng nhiều để xếp loại chất lượng nước mặt. Chỉ số môi trường là cách sử dụng tổng hợp nhiều số liệu từ các thông số đơn lẻ để phân loại ô nhiễm môi trường. Rất nhiều quốc gia trên thế giới đã triển khai áp dụng các mô hình chỉ số chất lượng nước cho nhiều mục đích khác nhau. Trong đó, chỉ số chất lượng nước WQI thường được sử dụng phổ biến ở nhiều quốc gia để đánh giá xếp loại chất lượng nước mặt. Chỉ số này với ưu điểm là đơn giản dễ hiểu, có tính khái quát cao và có thể sử dụng cho mục đích xếp loại chất lượng nước cũng như đánh giá diễn biến chất lượng nước theo không gian và thời gian (Phạm, 2016). Chỉ số WQI cũng được nhiều tác giả trong nước sử dụng để đánh giá chất lượng nước mặt cho các thủy vực ở Việt Nam (Le et al., 2016a; Phạm, 2016; Phạm, 2017). Tuy nhiên, việc sử dụng chỉ số WQI chỉ thuần túy dựa trên các thông số hóa lý đôi khi không phản ánh đúng và đầy đủ hiện trạng và xu hướng chất lượng môi trường. Chất lượng môi trường cần phải được hiểu là hiện trạng sức khỏe sinh thái của các nhóm sinh vật như khuê tảo, động vật phù du, động vật đáy, cá... trong môi trường đó (Chen et al., 2016). Do đó, việc kết hợp các chỉ số hóa lý và sinh học trong đánh giá chất lượng môi trường đang là xu hướng chung của nhiều quốc gia trên thế giới. Trong bài viết này chúng tôi áp dụng chỉ số WQI và chỉ số sinh học khuê tảo (BDI) để đánh giá hiện trạng chất lượng nước sông Sài Gòn.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Khảo sát thu mẫu

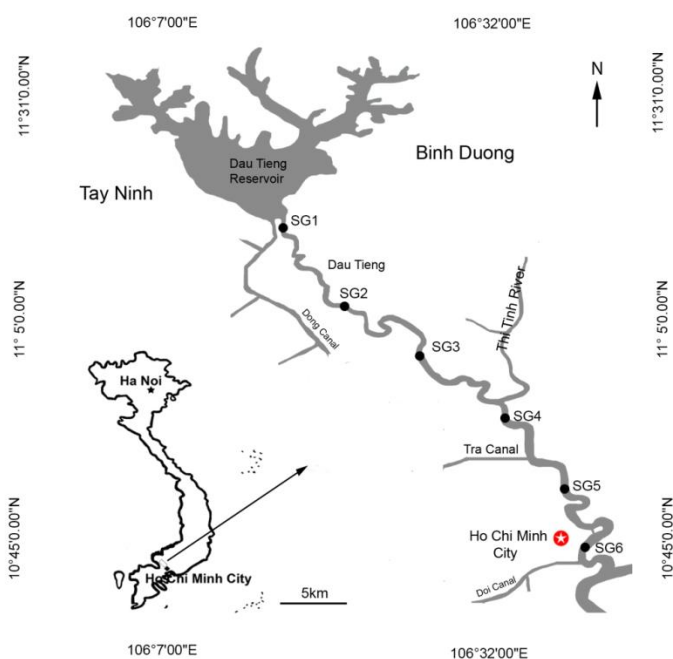
Mẫu được thu trong hai đợt khảo sát vào tháng 4 (mùa khô) và tháng 10 (mùa mưa), năm 2017 tại sáu địa điểm kí hiệu từ SG1–SG6 (Hình 1), trong đó điểm SG1, SG2, SG3 ở khu vực thượng nguồn sông Sài Gòn nơi ít bị tác động, các điểm còn lại SG4, SG5 và SG6 ở khu vực hạ nguồn nơi bị nhiều tác động từ quá trình đô thị hoá ở Bình Dương và Thành phố Hồ Chí Minh. Các thông số như nhiệt độ, pH, oxy hoà tan (DO) và độ đục được đo bằng máy đo nhanh Hach 156 và Hach 2100P (Hach, Mỹ) tại hiện trường ở tầng mặt (độ sâu 0,3-0,5 m). Để phân tích hàm lượng các chất dinh dưỡng, mẫu nước được thu vào can nhựa 2L. Mẫu sau đó được giữ lạnh ở 4°C và mang về phòng thí nghiệm sau đó được phân tích trong vòng 48h.

Mẫu khuê tảo được thu bằng lưới thực vật phù du hình chóp (diện tích miệng lưới 0,125 m<sup>2</sup>, kích thước mắt lưới 25 µm) bằng cách quăng và kéo lưới vài lần quanh điểm thu mẫu ở tầng mặt. Mẫu định lượng được thu trong chai nhựa 2L. Các mẫu sau đó được cố định bằng với 3 mL dung dịch formalin 37%.

## 2.2. Phương pháp phân tích

Tổng chất rắn lơ lửng (TSS) được phân tích bằng cách lọc một lượng thể tích mẫu bằng giấy lọc 0,45  $\mu\text{m}$  (đã sấy khô và cân) và sấy khô ở  $110 \pm 5^\circ\text{C}$  cho đến khi trọng lượng không đổi. TSS được xác định bằng cách cân lại màng lọc và trừ đi trọng lượng màng lọc.  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{BOD}_5$  và COD được phân tích theo phương pháp chuẩn của APHA (2005). Nitrate được đo theo phương pháp nitrate 4500- $\text{NO}_3^-$  (B), ammonium đo theo phương pháp ammonium 4500- $\text{NH}_4^+$  (B), phosphate đo theo phương pháp 4500- $\text{PO}_4^{3-}$  (C).

Thành phần loài khuê tảo được định danh bằng cách quan sát dưới kính hiển vi Olympus CK40-F200 và BX51-TRF (Olympus, Japan) ở độ phóng đại 100-400 lần. Các loài khuê tảo được định danh dựa vào phương pháp hình thái so sánh với sự trợ giúp của các khoá phân loại trong và ngoài nước như Shirota (1966), Kramer và Lange-Bertalot (1986), Fukuyo và các cộng sự (1990), Truong (1997), Tomas (1997), và Ton (2009). Mẫu định lượng sau khi để lắng 48h và đông đặc trong 10 mL mẫu. Mật độ khuê tảo trong mẫu được xác định bằng buồng đếm Sedgewick-Rafter theo phương pháp của Lund et al. (1958). Tối thiểu 500 tế bào được đếm trong mỗi mẫu và quy ra mật độ tế bào/L. Thành phần loài khuê tảo được tra cứu và sắp xếp theo hệ thống phân loại của (Guiry, & Guiry 2016).



Hình 1. Bản đồ các vị trí thu mẫu ở sông Sài Gòn

## 2.3. Phân tích xử lý số liệu

Số liệu được chuyển đổi bằng hàm  $\log(X+1)$  để có phân phối chuẩn. Phân tích phương sai một yếu tố (One-way ANOVA) và phân tích hậu kiểm (Tukey's HSD test) để kiểm tra sự khác biệt của các thông số môi trường giữa hai đợt thu mẫu. Phân tích tương quan Pearson

được sử dụng để tìm hiểu mối tương quan giữa quần xã khuê và các thông số môi trường. Các phân tích được thực hiện trên phần mềm SPSS (IBM Corp., Armonk, NY, Mĩ).

Nhiệt độ, độ đục, pH, độ dẫn điện, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, DO, BOD<sub>5</sub> và COD được sử dụng để tính chỉ số WQI theo phương pháp của Ott (1978):

$$WQI = \sum_{i=1}^n W_i \times Q_i$$

Trong đó, W<sub>i</sub> là trọng số và Q<sub>i</sub> là điểm số chất lượng của thông số i. WQI dao động từ 0 đến 100 và tương ứng với năm mức chất lượng nước thể hiện bằng năm màu khác nhau như ở Bảng 1.

**Bảng 1.** Phân loại chất lượng nước dựa vào chỉ số WQI

Giá trị WQI	Chất lượng nước
91–100	Không ô nhiễm
71–90	Ô nhiễm nhẹ
51–70	Ô nhiễm trung bình
26–50	Ô nhiễm nặng
0–25	Ô nhiễm rất nặng

Chỉ số sinh học khuê tảo BDI được tính dựa theo phương pháp của Coste và cộng sự (2009) và được tính toán nhờ sử dụng phần mềm BDI program. Chất lượng môi trường và hiện trạng sinh thái được xếp loại theo chỉ số BDI và được trình bày ở Bảng 2 (Szulc, & Katarzyna, 2013).

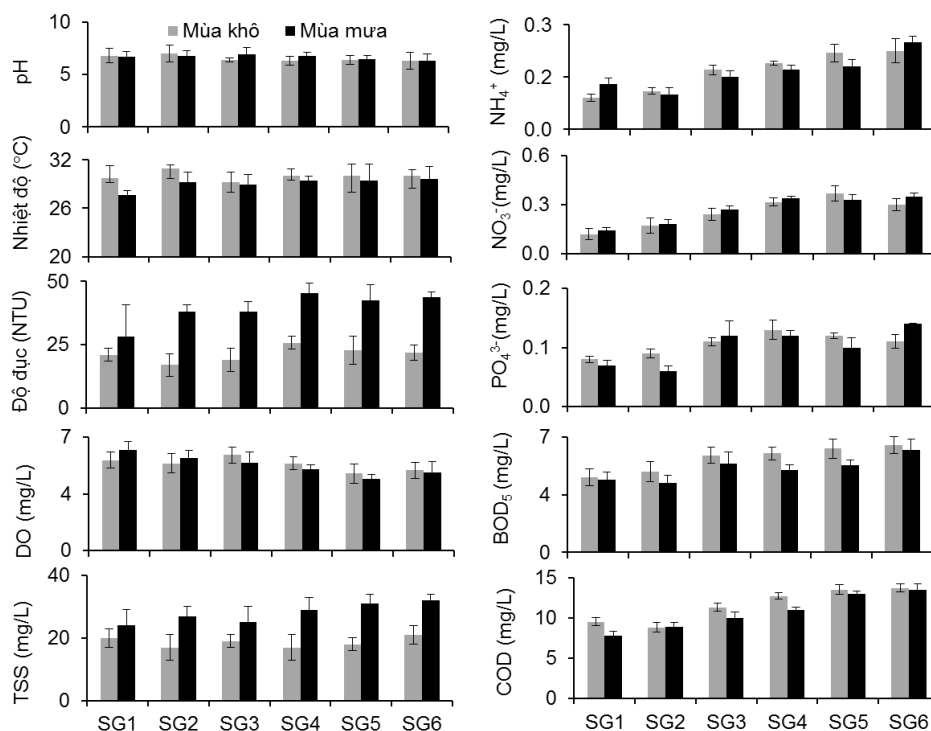
**Bảng 2.** Chất lượng môi trường và hiện trạng sinh thái theo chỉ số BDI

Giá trị BDI	Chất lượng nước	Hiện trạng sinh thái
> 17	I	Rất tốt
13-16.9	II	Tốt
9-12.9	III	Trung bình
5-8.9	IV	Kém
< 4.9	V	Rất kém

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Các chỉ số hóa lí

Giá trị trung bình của các thông số hóa lí nước mặt sông Sài Gòn được trình bày ở Hình 2. Kết quả phân tích Anova cho thấy độ đục và TSS vào mùa khô thấp hơn mùa mưa (p<0,05). Các thông số khác không cho thấy có sự khác biệt giữa hai mùa.



**Hình 2.** Giá trị trung bình các thông số chất lượng nước sông Sài Gòn trong mùa khô và mùa mưa

pH dao động từ 6,2-7,0 trong mùa khô và 6,3-6,9 trong mùa mưa. Nhiệt độ dao động từ 28,6-31,0°C trong mùa khô và 27,6-29,5 °C vào mùa mưa. Độ đục dao động từ 16-26 (NTU) trong mùa khô và từ 28-45 (NTU) trong mùa mưa, độ đục có xu hướng tăng dần về phía hạ nguồn. TSS có xu hướng thay đổi giống như độ đục. Ngược lại DO có xu hướng giảm dần về phía hạ nguồn và dao động từ 4,4-6,2 mg/L. Ammonium có xu hướng tăng dần về phía hạ nguồn và dao động từ 0,09-0,25 mg/L. Nitrate và phosphate cũng có xu hướng thay đổi tương tự. BOD<sub>5</sub> dao động từ 4,2-6,5 mg/L và có chiều hướng tăng nhẹ về phía hạ nguồn. COD thay đổi tương tự như BOD<sub>5</sub> và dao động từ 7,8-13,7 mg/L. Kết quả này có nhiều điểm tương đồng với các nghiên cứu trước đây cho thấy chất lượng nước sông Sài Gòn bị ô nhiễm dần khi về phía hạ nguồn (Le et al., 2016b; Pham, & Nguyen, 2018). Điều này có thể là do sự đóng góp các chất ô nhiễm từ các khu công nghiệp và đô thị từ Bình Dương và Thành phố Hồ Chí Minh.

Theo Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt (QCVN 08-MT:2015/BTNMT) hầu hết các thông số đạt mức A2 (dùng cho nước cấp nhưng phải áp dụng công nghệ xử lý phù hợp), một số thông số như NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> và PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> đạt loại A1.

### 3.2. Khu hệ khuê tảo

Tổng số 52 loài khuê tảo thuộc 18 chi được ghi nhận ở sông Sài Gòn. Trong đó *Achnantheidium*, *Cyclotella*, *Cymbella*, *Eunotia*, *Fragillaria*, *Gyrosigma*, *Melosira*, *Navicula*, *Nitzschia* và *Surirella* là các nhóm chiếm ưu thế về thành phần loài (Bảng 3).

*Cyclotella*, *Achnantheidium*, *Gyrosigma* và *Fragillaria* thường là nhóm chiếm ưu thế ở các điểm thượng nguồn, ngược lại *Melosira*, *Coscinodiscus*, *Navicula* và *Surirella* là nhóm chiếm ưu thế ở khu vực hạ nguồn. Khuê tảo là nhóm khá nhạy cảm với các thay đổi của môi trường, do đó thường được sử dụng để làm chỉ thị trong các chương trình quan trắc chất lượng môi trường (Chen et al., 2016). Ở sông Sài Gòn, các nhóm loài nhạy cảm thường phân bố ở các điểm thượng nguồn, các loài này thường được thay thế bởi các nhóm loài chịu đựng với các chất ô nhiễm ở các điểm hạ nguồn (Pham, & Nguyen, 2018).

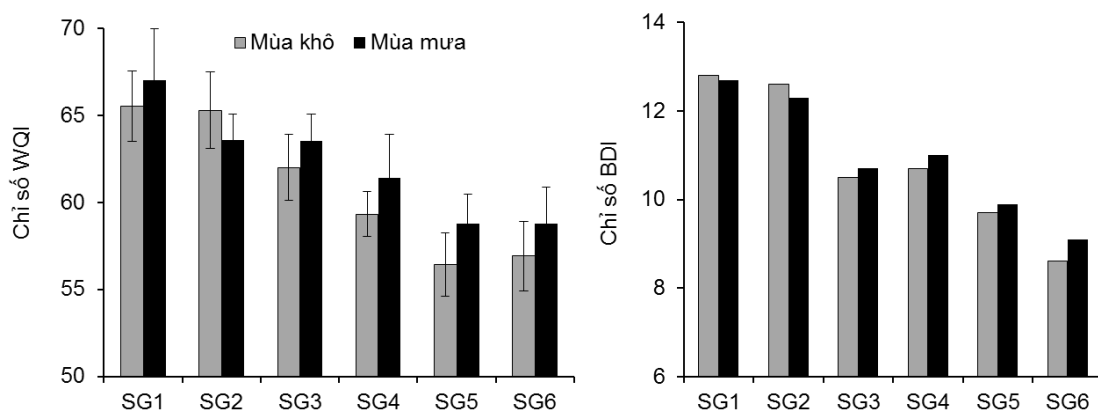
**Bảng 3. Thành phần loài khuê tảo ở sông Sài Gòn**

Chi	Số loài	Chi	Số loài
<i>Achnantheidium</i>	3	<i>Gyrosigma</i>	4
<i>Amphipleura</i>	1	<i>Melosira</i>	4
<i>Coscinodiscus</i>	3	<i>Navicula</i>	5
<i>Cyclotella</i>	4	<i>Nitzschia</i>	3
<i>Cymbella</i>	3	<i>Pinnularia</i>	3
<i>Diploneis</i>	2	<i>Pleurosigma</i>	2
<i>Eunotia</i>	4	<i>Surirella</i>	3
<i>Fragilaria</i>	3	<i>Synedra</i>	2
<i>Gomphonema</i>	2	<i>Thalassiosira</i>	1

### 3.3. Chỉ số WQI và chỉ số BDI

Chỉ số WQI và BDI được trình bày ở Hình 3. Chỉ số WQI ở các điểm khảo sát dao động từ 56-65 trong mùa khô và 59-67 trong mùa mưa. Theo chỉ số WQI chất lượng nước sông Sài Gòn xếp loại trung bình. Chỉ số BDI dao động từ 8,6-12,8 trong mùa khô và 9,1-12,7 vào mùa mưa. Dựa vào chỉ số BDI chất lượng nước sông Sài Gòn ở hầu hết các điểm ở mức trung bình riêng chỉ có điểm SG6 xếp vào loại kém vào mùa khô.

Kết quả xếp loại chất lượng nước sông Sài Gòn có nhiều điểm tương đồng với các nghiên cứu trước đây (Le et al., 2016b; Pham, 2016). Theo nghiên cứu của Le và cộng sự (2016b) nước sông Sài Gòn có tính acid và DO thấp, ngoài ra nguồn nước ở nhiều khu vực bị ô nhiễm bởi các chất gây rối loạn tuyến nội tiết (EDCs) và kim loại nặng. Nhìn chung nước sông Sài Gòn thay đổi theo chiều hướng xấu từ thượng nguồn về hạ nguồn và đôi khi không còn phù hợp cho sử dụng để cấp nước sinh hoạt. Do đó, để bảo vệ và cải thiện chất lượng nước sông Sài Gòn cần có những giải pháp và chính sách quản lí tổng thể các nguồn gây ô nhiễm và quản lí tốt lưu vực sông Sài Gòn.



**Hình 3.** Giá trị chỉ số WQI và chỉ số BDI ở sông Sài Gòn vào mùa khô và mùa mưa

So với việc sử dụng đơn lẻ chỉ số WQI dựa vào đo đạc và tính toán từ các thông số hóa lí, chỉ số BDI từ khuê tảo đáy phần nào bổ sung thêm thông tin về hiện trạng và sức khỏe sinh thái của sinh vật trong môi trường. Chỉ số này được áp dụng khá phổ biến ở các quốc gia châu Âu (Almeida et al., 2014) trong các chương trình quan trắc quốc gia. Chỉ số BDI sử dụng kết hợp nhiều loài khuê tảo có độ nhạy và khả năng chỉ thị môi trường ở nhiều khía cạnh khác nhau. Do đó chỉ số này phản ánh khía cạnh môi trường sinh thái của từng loài khuê tảo ở mỗi điểm khảo sát. Tuy nhiên ở Việt Nam và các nước khu vực nhiệt đới, việc áp dụng chỉ số này còn khá hạn chế. Chỉ số này cũng đã được ứng dụng khá thành công ở Trung Quốc để quan trắc chất lượng sinh thái và các tác động của con người lên hệ sinh thái dòng sông (Yang et al., 2015). Do đó, nghiên cứu này cho thấy chỉ số BDI có tiềm năng ứng dụng trong các chương trình quan trắc quốc gia để làm cơ sở đánh giá đầy đủ hơn các khía cạnh chất lượng môi trường và hiện trạng sức khỏe sinh thái dòng sông.

#### 4. Kết luận

Nghiên cứu này sử dụng kết hợp hai chỉ số chất lượng nước (WQI) dựa vào các thông số hóa lí và chỉ số sinh học khuê tảo (BDI) để đánh giá hiện trạng chất lượng nước sông Sài Gòn. Theo các thông số hoá lí và chỉ số WQI chất lượng nước sông Sài Gòn xếp loại ở mức A2 hoặc trung bình. Tuy nhiên, chỉ số BDI chia chất lượng nước sông Sài Gòn ở hai mức trung bình và kém vào mùa khô. Kết quả cho thấy chỉ số BDI từ khuê tảo phần nào bổ sung thêm thông tin về hiện trạng và sức khỏe sinh thái của sinh vật trong môi trường và có tiềm năng áp dụng trong các chương trình quan trắc môi trường quốc gia.

- ❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.
- ❖ **Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được tài trợ từ đề tài mã số KHCBSS.02/19-21 của Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Almeida, S. F. P., Elias, C., Ferreira, J., Tornés, E., Puccinelli, C., Delmas, F., Dörflinger, G., Urbanič, G., Marcheggiani, S., Rosebery, J., Mancini, L., & Sabater, S. (2014). Water quality assessment of rivers using diatom metrics across Mediterranean Europe: A methods intercalibration exercise. *Science of the Total Environment*, 1(476-477), 768-776.
- APHA (American Public Health Association). (2005). *Standard methods for the examination of water and wastewater*, 21st Edition, Washington DC, 2567 p.
- Chen, X., Zhou, W., Pickett, S. T. A., Li, W., Han, L., & Ren, Y. (2016). Diatoms are better indicators of urban stream conditions: A case study in Beijing, China. *Ecological indicators*, 60, 265-274.
- Coste, M., Boutry, S., Tison-Rosebery, J., & Delmas, F. (2009). Improvements of the Biological Diatom Index (BDI): Description and efficiency of the new version (BDI-2006). *Ecological indicators*, 9(4), 621-650.
- Fukuyo, Y., Takano, H., Chihara, M., & Matsuoka, K. (1990). *Red tide organisms in Japan: an illustrated taxonomic guide*. Uchida Rokakuho, Ohtsuka 3-34-3, Bunkyo-ku, Tokyo, Japan, 430 p.
- Guiry, M. D., & Guiry, G. M. (2016). AlgaeBase (World-Wide Electronic Publication). National University of Ireland, Galway. Retrieved September 18, 2016, from <http://www.algaebase.org>
- Kramer, K., & Lange-Bertalot, H. (1986). *Susswasserflora Von Mitteleuropa, Bacillariophyceae*. Band 2/3. 3, Teil. Gustav Fisher Verlag, 576 p.
- Le, H. B. T., Che, D. L. & Nguyen, H. T. (2016a). So sanh ket qua danh gia chat luong nuoc bang danh gia toan dien mo va chi so chat luong nuoc: truong hop nghien cuu song Dong Nai [Comparing the results of water quality assessment by fuzzy comprehensive evaluation method and the water quality index: A case study in the Dong Nai river]. *Science & Technology Development*, 17(M1-2014), 40-49.
- Le, T. M. T., Dan, N. P., Tuc, D. Q., Ngo, H. H., & Do, H. L. C. (2016b). Presence of e-EDCs in surface water and effluents of pollution sources in Sai Gon and Dong Nai river basin. *Sustainable Environment Research*, 26, 20-27.
- Lund, J. W. G., Kipling, C., & Cren, E. D. L. (1958). The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimations by counting. *Hydrobiologia*, 11, 143-170.
- Ott, W. R. (1978). Water quality index, a survey of indices used in the United States," Environmental Protection Agency, Washington D.C, EPA-600/4-78-005.
- Pham, H. T. (2016). *Ap dụng chỉ số chất lượng nước để đánh giá chất lượng môi trường tại các trạm quan trắc môi trường biển phía Nam Việt Nam trong 5 năm gần đây (2011-2015)* [Application of water quality index to assess environmental quality in coastal monitoring stations in the South Viet Nam in the last 5 years (2011-2015)]. *VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences*, 32(4), 36-45.
- Pham, T. L. (2017). Comparison between water quality index (WQI) and biological indices, based on planktonic diatom for water quality assessment in the Dong Nai River, Vietnam. *Pollution*, 3(2), 311-323.



- Pham, T. L., & Nguyen, T. D. (2018). Using benthic diatoms as bio-indicators of water quality of the Saigon River, Vietnam. *Can Tho University Journal of Science*, 54(2), 106-111.
- Shirota, A. (1966). *The plankton of South Vietnam, Fresh water and marine plankton*. Overseas technical cooperation agency, Japan, 489 p.
- Szulc, B., & Katarzyna, S. (2013). The use of the Biological Diatom Index (BDI) for the assessment of water quality in the Pilica River, Poland. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 42(2), 188-194.
- Tomas, C. (1997). *Identifying marine phytoplankton*, 1st Edition, Academic Press, 525 B Street, Suite 1900, San Diego, California 92101-4495, USA, 875 p.
- Ton, T. P. (2009). *Da dang sinh hoc o Pha Tam Giang-Cau Hai tinh Thua Thien – Hue [Biodiversity in the Tam Giang-Cau Hai coastal lagoon, Thua Thien – Hue Province]*. Hue University Publishing House, 214 pp.
- Truong, N. A. (1997). *Phan loai tao silic phu du bien Viet Nam [Taxonomy of planktonic diatom in marine of Vietnam]*. Ha Noi: Science and Technology Publishing House, 315 p.
- Yang, Y., Cao, J. X., Pei, G. F, Liu, & G. X. (2015). Using benthic diatom assemblages to assess human impacts on streams across a rural to urban gradient. *Environmental Science and Pollution Research*, 22, 18093-18106.

---

#### USING WATER QUALITY INDEX (WQI) AND THE BIOLOGICAL DIATOM INDEX (BDI) FOR ASSESSMENT OF THE WATER QUALITY IN THE SAI GON RIVER

**Pham Thanh Luu<sup>1,2\*</sup>, Tran Thi Hoang Yen<sup>2</sup>, Tran Thanh Thai<sup>2</sup>, Ngo Xuan Quang<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Graduate University of Science and Technology, Vietnam Academy of Science and Technology, Vietnam

<sup>2</sup>Institute of Tropical Biology, Vietnam Academy of Science and Technology, Vietnam

\*Corresponding author: Pham Thanh Luu – Email: thanhluupham@gmail.com

Received: November 11, 2019; Revised: September 21, 2020; Accepted: September 22, 2020

#### ABSTRACT

*This study aimed to apply the water quality index (WQI) and the biological diatom index (BDI) for assessment of the water quality in the Sai Gon River. Water quality variables and benthic diatom samples were collected in dry and rainy seasons at six stations. In total, 52 diatom species belonging to 18 genera of diatom were identified. Cyclotella, Achnanthes, Gyrodinium, and Fragillaria were dominant in the upper course sites whereas Melosira, Coscinodiscus, Navicula, and Sarrirella were dominant in the lower course sites. The results of this study showed that the WQI and BDI varied from 56 to 67 and 8.6 to 12.8, respectively. According to the WQI values, the water quality in the Sai Gon River was at the moderate status, but the BDI indicated that the water quality was varied between the moderate to poor status in the SG6 station (Thu Thiem area). The results indicated that the BDI index from diatom offered more information of the water quality and ecological status. Therefore, it is better to use diatoms together with the physico-chemical variables in the national water quality assessment.*

**Keywords:** benthic diatom; bioindicator; monitoring; water quality