



TẠP CHÍ KHOA HỌC ĐẠI HỌC ĐỒNG THÁP
Dong Thap University Journal of Science

Chuyên san Khoa học Tự nhiên

ISSN 0866-7675 | e-ISSN 2815-567X



DOI: <https://doi.org/10.52714/dthu.ns.2481.1871>

ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC MẶT XUNG QUANH KHU XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN XÃ MỸ THO, TỈNH ĐỒNG THÁP

Lê Diễm Kiều¹, Võ Minh Thuận² và Phạm Quốc Nguyên^{1*}

¹Khoa Nông nghiệp, Tài Nguyên và Môi trường, Trường Đại học Đồng Tháp, tỉnh Đồng Tháp, Việt Nam

²Sinh viên lớp ĐHKHMT21A, Khoa Nông nghiệp, Tài Nguyên và Môi trường,
Trường Đại học Đồng Tháp, tỉnh Đồng Tháp, Việt Nam

Tác giả liên hệ, Email: pqnguyen@dthu.edu.vn

Lịch sử bài báo

Ngày nhận: 06/6/2025; Ngày nhận chỉnh sửa: 24/7/2025; Ngày duyệt đăng: 13/8/2025

Tóm tắt

Nghiên cứu đánh giá chất lượng nước mặt xung quanh khu xử lý chất thải xã Mỹ Tho bằng phương pháp thu mẫu nước ở 10 vị trí và phân tích các thông số chất lượng nước bao gồm pH, DO, EC, TDS, TSS, N-NO₂⁻, N-NH₄⁺, P-PO₄³⁻, COD, TP và TN trong tháng 01/2025. Kết quả đã ghi nhận, hàm lượng DO, COD, TSS, N-NO₂⁻, N-NH₄⁺, TN, P-PO₄³⁻ và TP của nước mặt ở điểm khảo sát tiếp giáp với khu vực xử lý chất thải đều cao hơn so với QCVN08:2023/BTNMT. Phân tích tương quan cho thấy EC tương quan với TSS, TDS, N-NH₄⁺ và TN, TSS tương quan với TDS và N-NH₄⁺, TDS tương quan với N-NH₄⁺. Phân tích PCA cho thấy có 4 nhân tố chính giải thích 86,72% sự biến động chất lượng nước khu vực nghiên cứu và 11 chỉ tiêu chất lượng nước đánh giá đều ảnh hưởng đến chất lượng nước mặt ở khu vực nghiên cứu và cần đưa vào chương trình quan trắc. Phân tích CA đã phân các vị trí thu mẫu thành 4 nhóm với nhóm I có chất lượng nước thấp nhất là các điểm trên đoạn kênh tiếp giáp trực tiếp với khu vực xử lý chất thải rắn. Nguồn gây ô nhiễm môi trường nước mặt chủ yếu từ nguồn nước của khu xử lý chất thải, sản xuất nông nghiệp. Nghiên cứu cung cấp thông tin quan trọng về chất lượng nguồn nước mặt xung quanh khu xử lý chất thải xã Mỹ Tho và cho thấy cần có giải pháp giám sát và quản lý nước tình trạng ô nhiễm nước mặt ở địa phương.

Từ khóa: chất lượng nước mặt, khu xử lý chất thải rắn, ô nhiễm hữu cơ, phân tích cụm.

Trích dẫn: Lê, D. K., Võ, M. T., & Phạm, Q. N. (2026). Đánh giá chất lượng nước mặt xung quanh khu xử lý chất thải rắn xã Mỹ Tho, tỉnh Đồng Tháp. *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 15(8), 26-38. <https://doi.org/10.52714/dthu.ns.2481.1871>

Copyright © 2026 The author(s). This work is licensed under a CC BY-NC 4.0 License.

SURFACE WATER QUALITY ASSESSMENT AROUND MY THO SOLID WASTE TREATMENT AREA, DONG THAP PROVINCE

Le Diem Kieu¹, Vo Minh Thuan², and Pham Quoc Nguyen^{1*}

¹*Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment,
Dong Thap University, Cao Lanh 870000, Vietnam*

²*Students of DHKHMT21A class, Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment,
Dong Thap University, Cao Lanh 870000, Vietnam*

**Corresponding author, Email: pqnguyen@dthu.edu.vn*

Article history

Received: 06/6/2025; Received in revised form: 24/7/2025; Accepted: 13/8/2025

Abstract

The study assessed the surface water quality around the My Tho commune waste treatment area. It collected water samples at 10 locations and analyzing water quality parameters, including pH, DO, EC, TDS, TSS, N-NO₂⁻, N-NH₄⁺, P-PO₄³⁻, COD, TP and TN in January 2025. The results showed that the DO, COD, TSS, N-NO₂⁻, N-NH₄⁺, TN, P-PO₄³⁻ and TP contents of surface water at the survey point adjacent to the waste treatment area were all higher than QCVN08:2023/BTNMT. Correlation analysis showed that EC correlated with TSS, TDS, N-NH₄⁺, and TN, TSS correlated with TDS and N-NH₄⁺, TDS correlated with N-NH₄⁺. PCA analysis showed that four main factors explained 86.72% of the water quality fluctuations in the study area; 11 water quality indicators assessed all affected the surface water quality and needed to be included in the monitoring program. CA analysis divided the sampling locations into four groups, with group I containing the lowest water quality being the points on the canal section directly adjacent to the solid waste treatment area. The main sources of surface water pollution are water sources from waste treatment areas and agricultural production. The study provides important information on the quality of surface water sources around the My Tho commune waste treatment area. It shows the need for solutions to monitor and manage the status of surface water pollution in the locality.

Keywords: *cluster analysis, organic pollution, solid waste treatment area, surface water quality.*

1. Giới thiệu

Nước mặt là nguồn tài nguyên có vai trò rất quan trọng trong việc duy trì đa dạng sinh học, cung cấp nước cho sinh hoạt, tưới tiêu nông nghiệp và sản xuất công nghiệp (MEA, 2005). Ở Việt Nam, nước mặt cung cấp khoảng 60% tổng lượng nước sử dụng, đặc biệt là ở các khu vực nông thôn của vùng Đồng bằng sông Cửu Long (Nguyen & cs., 2020). Tuy nhiên, nguồn tài nguyên này đã và đang chịu sự tác động mạnh của tình trạng gia tăng dân số, phát triển kinh tế (nông nghiệp và công nghiệp), đô thị hóa và tình trạng quản lý chất thải nhất là các khu vực chôn lấp chất thải rắn. Đến năm 2019, Việt Nam có 1.322 cơ sở xử lý CTRSH, trong đó số lượng bãi chôn lấp là 904 (chiếm 68,38% tổng sơ cơ xử lý), trong đó có nhiều bãi chôn lấp không hợp vệ sinh, hiện đang xử lý khoảng 71% (tương đương 35.000 tấn/ngày) tổng lượng rác thải của cả nước (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2020). Trong khi đó, nước rỉ rác từ các bãi rác chôn lấp là nước thải có mức độ ô nhiễm cao và chứa bốn chất ô nhiễm chính là chất hữu cơ lạ hợp chất, chất hữu cơ hòa tan, kim loại nặng và vô cơ các thành phần vĩ mô (Abdel-Shafy & cs., 2024). Mối đe dọa môi trường nghiêm trọng nhất của nước rỉ rác là chất gây ô nhiễm cả nước mặt và nước ngầm (Abdel-Shafy & Kamel).

Trung tâm công nghệ xử lý môi trường Mỹ Thọ thuộc xã Mỹ Thọ, huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp là khu vực xử lý rác thải sinh hoạt của cả thành phố Cao Lãnh với kỹ thuật xử lý rác thải sinh hoạt chủ yếu theo phương thức chôn lấp. Xung quanh khu vực xử lý rác thải là diện tích đất canh tác của người dân và chủ yếu là canh tác lúa. Những điểm quan trắc chất lượng nước mặt trong chương trình quan trắc chất lượng nước mặt của tỉnh Đồng Tháp chủ yếu tập trung ở các tuyến sông và kênh lớn và cách xa khu vực xử lý rác thải Mỹ Thọ và những dữ liệu về chất lượng nước mặt ở xung quanh khu vực này hầu như chưa được đánh giá nhất là trong khoảng thời gian gần đây. Vì vậy nghiên cứu về “Đánh giá chất lượng nước mặt xung quanh khu xử lý chất thải rắn xã Mỹ Thọ” được thực hiện nhằm đánh giá chất lượng nước mặt cũng như khả năng ảnh hưởng của khu vực xử lý chất thải rắn đến chất lượng nước, từ đó có những giải pháp quản lý hợp lý hơn trong thời gian tới.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Đặc điểm của khu vực nghiên cứu

Trung tâm công nghệ xử lý môi trường Mỹ Thọ tại xã Mỹ Thọ huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp, cách trung tâm thị trấn Mỹ Thọ khoảng 4 km về phía Tây Nam (Hình 1). Nhà máy xử lý chất thải nằm trong vùng đất cao hơn so với đồng ruộng của người dân địa phương và được thiết kế, xây dựng để xử lý chất thải của huyện Cao Lãnh. Bãi chôn lấp đã đi vào hoạt động được 10 năm. Xung quanh khu vực người dân sử dụng nước mặt để phục vụ cho canh tác nông nghiệp và sinh hoạt.

2.2. Phương pháp lý thuyết

Tham khảo và tổng hợp tài liệu về ảnh hưởng của nước mặt xung quanh khu vực nhà máy xử lý chất thải, bãi rác, bãi chôn lấp,... Tổng hợp phương pháp thu mẫu, phân tích mẫu và đánh giá đối với chất lượng nước mặt từ các văn bản pháp lý trong hướng dẫn thu mẫu, phân tích, đánh giá chất lượng nước mặt, bài báo khoa học, nghiên cứu khoa học, luận văn, luận án,... liên quan đến chất lượng nước mặt.

2.3. Phương pháp thu mẫu và phân tích mẫu



Hình 1. Vị trí các điểm quan trắc chất lượng nước

Các mẫu nước được thu thập và bảo quản theo tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia (TCVN 6663-6:2018 - Hướng dẫn lấy mẫu nước). Mẫu nước được lấy ở 10 vị trí trên tuyến kênh Xèo Giáo xã Mỹ Thọ, huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp, mỗi vị trí thu mẫu một lần vào thời điểm nước ròng khoảng 8 giờ sáng ngày 11 tháng 01 năm 2025. Các vị trí thu mẫu trên tuyến kênh như vị trí 1, 2, 3, 4, 5 và 6 là trên tuyến kênh dẫn (nước động, có nước lớn và ròng), các vị trí thu mẫu 7, 8, 9 và 10 thì hầu như nước không được thay theo triều do người dân trữ nước cho các diện tích canh tác lúa (khu vực nước tĩnh). Định vị tọa độ GPS ở mỗi điểm lấy mẫu và thể hiện bản đồ vị trí thu mẫu trên google map. Vị trí thu mẫu ở khu vực nghiên cứu được thể hiện chi tiết ở Hình 1. Tại mỗi điểm, mẫu được lấy ở độ sâu 50 cm dưới mặt nước bằng chai nhựa thể tích 500 mL, chai lấy mẫu được đóng kín nắp và dán nhãn ký hiệu và được trữ lạnh ở nhiệt độ 4°C và di chuyển về phòng thí nghiệm để phân tích các thông số chất lượng nước là TSS, N-NO₂⁻, N-NH₄⁺, P-PO₄³⁻, COD, TP và TN ở phòng thí nghiệm Phân tích môi trường của trường Đại học Đồng Tháp; bên cạnh đó còn thực hiện đo các thông số pH, DO, EC và TDS trực tiếp tại vị trí thu mẫu. Phương pháp đo các thông số tại hiện trường và phương pháp phân tích các chỉ tiêu chất lượng nước được thể hiện chi tiết ở Bảng 1.

Kết quả chất lượng nước mặt sau khi phân tích được so sánh với QCVN08:2023/BTNMT trong đó các thông số N-NO₂⁻, N-NH₄⁺ được so sánh với Bảng 1 của QCVN08:2023/BTNMT (Giá trị giới hạn tối đa các thông số ảnh hưởng tới sức khoẻ con người), các thông số pH, DO, TSS, COD, TP và TN được so sánh với Bảng 2 của QCVN08:2023/BTNMT ở mức A và mức B nhằm đánh giá chất lượng nước đáp ứng với chất lượng nước tốt và trung bình cho mục đích sử dụng nước của địa phương như cấp nước sinh hoạt và nông nghiệp.

Bảng 1. Phương pháp đo và phân tích các chỉ tiêu chất lượng nước

Thông số chất lượng nước	Đơn vị	Phương pháp phân tích
pH	-	Đo trực tiếp bằng máy Hanna HI98130
DO	mg/L	Đo trực tiếp bằng máy EZDO 7031
EC	mS/cm	Đo trực tiếp bằng máy Hanna HI98130
TDS	mg/L	Đo trực tiếp bằng máy Hanna HI98130
TSS	mg/L	Phương pháp trọng lượng (2540-D,TSS), APHA (1995)
N-NO ₂ ⁻	mg/L	Phương pháp Colorimetric, APHA (1998)
N-NH ₄ ⁺	mg/L	Phương pháp Salicylate, APHA (1998)
P-PO ₄ ³⁻	mg/L	Phương pháp Acid Ascorbic, APHA (1998)
COD	mg/L	Phương pháp Hoàn lưu kín, 5220.C, APHA (1995)
TP	mg/L	Phương pháp Ascorbic Acid Method, APHA, 1998
TN	mg/L	Phương pháp Kjeldahl method, APHA (1998)

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phương pháp phân tích phương sai một nhân tố ANOVA và kiểm định DUNCAN để so sánh chất lượng nước mặt tại các vùng nước thu mẫu khác nhau. Kiểm định T-Test được áp dụng để so sánh chất lượng nước ở hệ thống kênh chính (nước động) và kênh dẫn nước nội đồng (nước tĩnh) ($p < 0,05$). Bên cạnh đó còn áp dụng phương pháp phân tích tương quan Pearson để phân tích mối tương quan của các thông số chất lượng nước. Phân tích nhân tố chính (PCA) được áp dụng nhằm xác định mối liên hệ tương quan của các chỉ tiêu chất lượng nước, ảnh hưởng của các thông số này đến của chất lượng nước và nguồn ô nhiễm (Vega & cs., 2017; Singh & cs., 2019). Trong đó, mỗi biến số liệu sẽ được xếp vào một thành phần chính (PC) mỗi PC sẽ đại diện cho một nhóm nhỏ các biến ban đầu (Singh & cs., 2019). Phân tích cụm (CA) được sử dụng để phân nhóm các vị trí thu mẫu có chất lượng nước giống nhau. Kết quả CA được trình bày dưới dạng cây cấu trúc, sơ đồ này giúp xác định được số lượng nhóm vị trí có đặc điểm tương đồng (Singh & cs., 2019). Phân tích ANOVA, tương quan Pearson, PCA và CA được phân tích bằng phần mềm IBM SPSS Statistics 22.0.

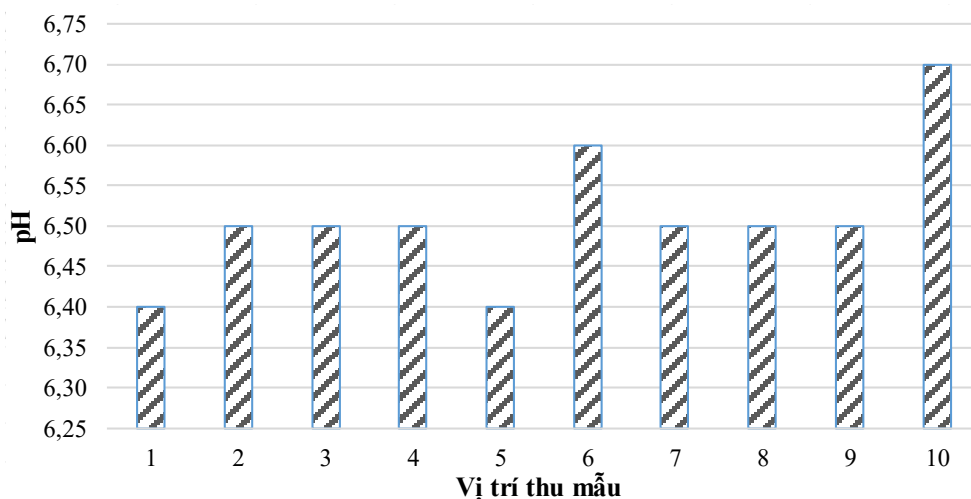
3. Kết quả và thảo luận

3.1. Chất lượng nước ở khu vực nghiên cứu

3.1.1. pH của nước mặt

Giá trị pH của nước ở khu vực nghiên cứu dao động từ pH=6,4 (Vị trí 1 và vị trí 5) đến pH=6,7 (vị trí 10), giá trị này tương đối ổn định giữa các vị trí khảo sát. Điều này cho thấy nước mặt tại khu vực nghiên

cứu có tính ổn định về mặt hóa học, ở trạng thái hơi axit nhẹ. Hầu hết các điểm quan trắc đều đạt QCVN08:2023/BTNMT (Mức A, Bảng 2 với pH=6,5-8,5) phù hợp cho mục đích sinh hoạt, ngoại trừ vị trí 1 và vị trí 5 pH=6,4 chỉ đạt QCVN08:2023/BTNMT (Mức B, Bảng 2, pH=6,0-8,5) phù hợp cho mục đích sản xuất và cho các động vật thủy sinh (Hình 2). Các giá trị pH tương đối thấp so với điểm quan trắc ĐT-NM27 Kênh Tháp Mười, gần Chợ Đường Thét, xã Mỹ Quý, huyện Tháp Mười, tỉnh Đồng Tháp với giá trị pH=7,61 vào thời điểm tháng 02 (Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đồng Tháp, 2024). Kết quả nghiên cứu ở kênh Lai Sơn gần bãi Nam Sơn (Hà Nội), cũng đã ghi nhận pH của nước mặt ở tuyến kênh dao động 6,0-6,5 do axit hữu cơ từ nước rỉ rác (Nguyen & cs., 2020). Nước rỉ rác từ bãi chôn lấp ở Delhi (Ấn Độ) cũng đã làm giảm pH của sông Yamuna với pH 5,8-6,2, do sự phân hủy chất hữu cơ tạo ra axit (Sharma & cs., 2021). pH của nước thấp sẽ gây bất lợi cho hoạt động của vi sinh vật và sinh vật thủy sinh và làm giảm khả năng tự làm sạch của nước.

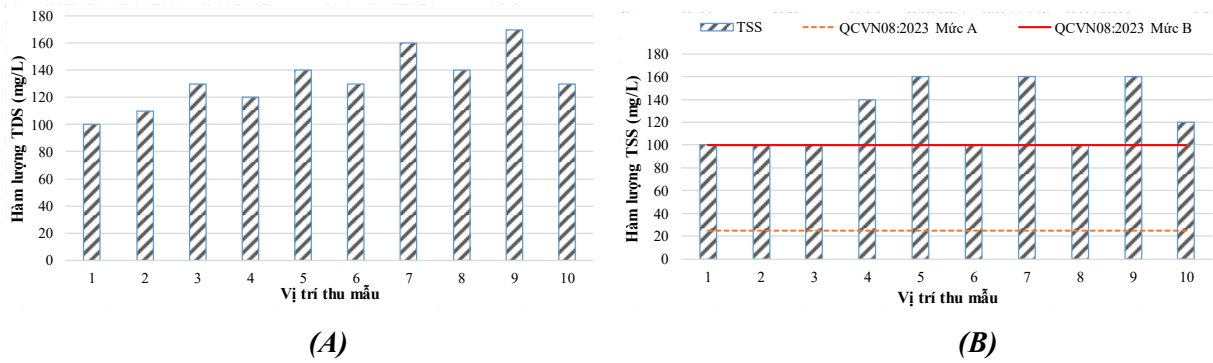


Hình 2. Giá trị pH của nước mặt ở khu vực nghiên cứu

3.1.2. Hàm lượng tổng chất rắn hòa tan (TDS) và tổng chất rắn lơ lửng (TSS) của nước mặt

Kết quả phân tích tổng chất rắn hòa tan (TDS) của nước mặt tại khu vực khảo sát cho thấy hàm lượng TDS dao động trong khoảng 100 mg/L (vị trí 1) đến 140 mg/L (vị trí 9). Mặc dù sự dao động này tương đối hẹp, tuy nhiên hàm lượng TDS vẫn có xu hướng tăng ở các vị trí gần nguồn thải của khu vực xử lý rác thải như vị trí 7 và vị trí 9 (120-170 mg/L) (Hình 3A). Sự biến động thấp của TDS cũng phản ánh rằng quá trình rửa trôi đất, sự đóng góp từ nước thải từ khu vực xử lý rác thải và hoạt động sản xuất nông nghiệp là dấu hiệu ban đầu của ô nhiễm các chất hòa tan ở khu vực nghiên cứu. Trong điều kiện mực nước thấp hoặc dòng chảy yếu, các chất hòa tan có thể tích tụ và làm tăng TDS nhanh chóng theo thời gian và ảnh hưởng đến chất lượng nước phục vụ cho sản xuất nông nghiệp như trường hợp chất lượng nước mặt gần bãi chôn lấp ở Xi'an (Trung Quốc) có hàm lượng TDS là 1.200-1.500 mg/L, ảnh hưởng đến sử dụng nước cho nông nghiệp và sinh hoạt (Han & cs., 2016).

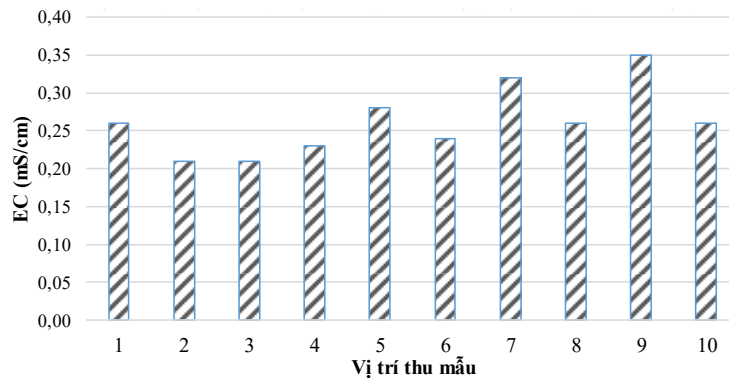
TSS là chỉ tiêu phản ánh lượng vật chất rắn không hòa tan (gồm bùn đất, cát mịn, xác vi sinh vật, hợp chất hữu cơ và vô cơ) đang lơ lửng trong nước. Kết quả phân tích hàm lượng TSS trong nước mặt ở khu vực nghiên cứu dao động từ 100 mg/L (vị trí số 1, 2, 3, 6 và 8) cho đến 160 mg/L (vị trí số 4, 5 và 7). Nước mặt ở các vị trí 7, 8, 9 và 10 ở hai kênh nội đồng (nước tĩnh) gần khu vực xử lý rác thải có giá trị TDS cao hơn các vị trí trên kênh chính (vị trí 1-6, nước động) (T-Test, $p < 0,05$). Các khu vực như vị trí số 1, 2, 3, 6 và 8 đạt QCVN08:2023/BTNMT (Mức B, Bảng 2 với TSS là 100 mg/L), chiếm 50% tổng số mẫu khảo sát. Kết quả cho thấy chất lượng nước tại các vị trí này có thể sử dụng cho mục đích sản xuất công nghiệp, nông nghiệp sau khi áp dụng các biện pháp xử lý phù hợp. Các vị trí còn lại có nồng độ từ 140 mg/L đến 160 mg/L đạt QCVN08:2023/BTNMT (Mức C, Bảng 2 với TSS > 100 mg/L) chiếm 50% tổng số mẫu, hàm lượng TSS ở các điểm khảo sát này có thể phục vụ cho mục đích sản xuất (Hình 3B). Tuy nhiên, so sánh với điểm quan trắc ĐT-NM27 Kênh Tháp Mười TSS=31 mg/L (Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đồng Tháp, 2024) thì các giá trị tại khu vực nghiên cứu cao hơn từ 3,23 lần đến cao nhất 5,2 lần (vị trí số 4, 5 và 7) (Hình 2). Hàm lượng TSS của nước mặt gần bãi rác Nam Sơn là 150-200 mg/L do hạt rắn từ nước rỉ rác và xói mòn đất (Nguyen & cs., 2020), nước sông Yamuna (Ấn Độ) gần bãi rác là 250-300 mg/L, gây tắc mang cá và suy giảm hệ sinh thái thủy sinh (Sharma & cs., 2021).



Hình 3. Hàm lượng (A) TDS và (B) TSS của nước mặt ở khu vực nghiên cứu

3.1.3. Giá trị độ dẫn điện (EC) của nước mặt

Giá trị EC của các vị trí thu mẫu dao động từ 0,21 mS/cm (vị trí 2 và 3) đến 0,35 mS/cm (vị trí 9), cho thấy môi trường nước có độ ổn định tương đối về mặt khoáng chất hòa tan đã cho thấy khả năng ảnh hưởng từ các nguồn thải ở khu vực. EC có xu hướng tăng nhẹ ở các vị trí gần nguồn thải (vị trí 7 với EC=0,32 mS/cm và vị trí 9 với EC= 0,35 mS/cm) cảnh báo nguy cơ tích tụ muối khoáng trong điều kiện dòng chảy thấp hoặc mùa khô kéo dài (Hình 4). Kết quả phân tích T-Test ($p < 0,05$) cũng cho thấy các vị trí thu mẫu 7-10 ở kênh nội đồng có giá trị EC cao hơn so với ở tuyến kênh chính (vị trí thu mẫu từ 1-6). Các nghiên cứu tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long cũng cho thấy giá trị EC của nước mặt thường dao động trong khoảng 0,5–2,5 mS/cm, với xu hướng tăng cao vào mùa khô do ảnh hưởng của hiện tượng xâm nhập mặn và rửa trôi muối từ đất phèn (Hong & Giao, 2022). Kết quả khảo sát hiện tại phù hợp với đặc trưng thủy văn vùng ĐBSCL, đồng thời phản ánh mối liên hệ chặt chẽ giữa EC và điều kiện ở khu vực. EC thường được sử dụng như một chỉ số gián tiếp phản ánh tổng lượng ion hòa tan trong nước, giá trị EC dưới 2,5 mS/cm thường được xem là phù hợp cho mục đích cấp nước sinh hoạt sau xử lý và sử dụng cho nông nghiệp (WHO, 2017).

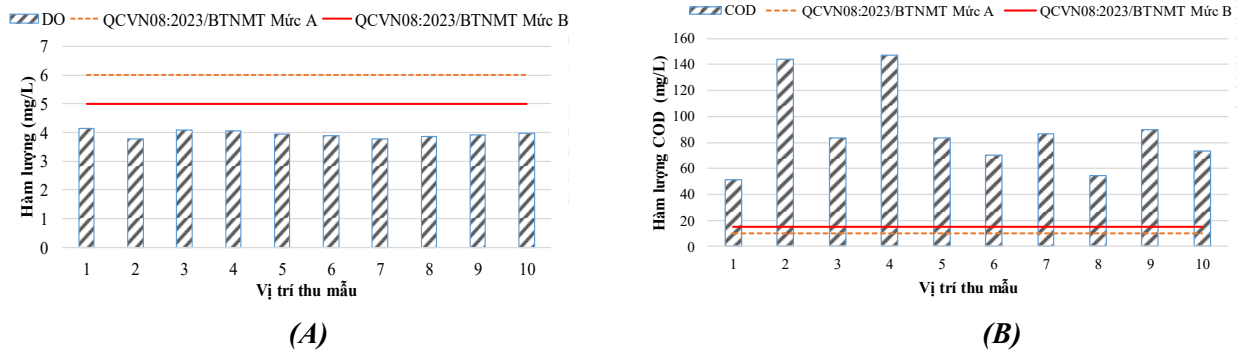


Hình 4. Giá trị EC của nước mặt ở khu vực nghiên cứu

3.1.4. Hàm lượng DO và COD của nước mặt

Hàm lượng DO của nước mặt tại các vị trí dao động từ 3,78 mg/L (vị trí 2) đến 4,14 mg/L (vị trí 4). Tất cả các giá trị DO ở các vị trí được khảo sát đều thấp hơn so với giới hạn cho phép theo QCVN 08:2023/BTNMT cụ thể tại Bảng 2: mức A yêu cầu $DO \geq 6,0$ mg/L và mức B yêu cầu $DO \geq 5,0$ mg/L (Hình 5A). Sự suy giảm nồng độ DO phản ánh tình trạng ô nhiễm hữu cơ nghiêm trọng tại khu vực nghiên cứu. Hàm lượng DO thấp thường do sự gia tăng hàm lượng chất hữu cơ phân hủy sinh học trong nước, dẫn đến tiêu hao lượng oxy hòa tan do hoạt động hô hấp của vi sinh vật. Hàm lượng DO của nước mặt ở khu vực nghiên cứu thấp hơn so với nước mặt tại An Giang với hàm lượng DO là 5,7–7,4 mg/L (Hong & Giao, 2022), vùng hạ lưu sông Hậu với DO trung bình khoảng 6,2 mg/L và tại Cần Thơ là $5,38 \pm 0,21$ đến $6,05 \pm 0,26$ mg/L (Giao & cs., 2022). Nguyên nhân có thể là do nước mặt ở khu vực nghiên cứu là các kênh, rạch ở khu vực nội đồng có trữ lượng nước và lưu tốc dòng chảy thấp và tiếp cận với nguồn ô nhiễm. Qua đây cho thấy yêu cầu cấp thiết đối với việc kiểm soát nguồn thải và tăng cường biện pháp cải thiện chất lượng nước ở khu vực nghiên cứu. Kết quả DO thấp không chỉ ảnh hưởng đến khả năng cấp nước sinh hoạt,

sản xuất nông nghiệp mà còn đe dọa nghiêm trọng đến hệ sinh thái thủy sinh, đặc biệt là các loài nhạy cảm với tình trạng thiếu oxy như cá, tôm, và các nhóm động vật đáy.



Hình 5. Hàm lượng (A) DO và (B) COD của nước mặt của khu vực nghiên cứu

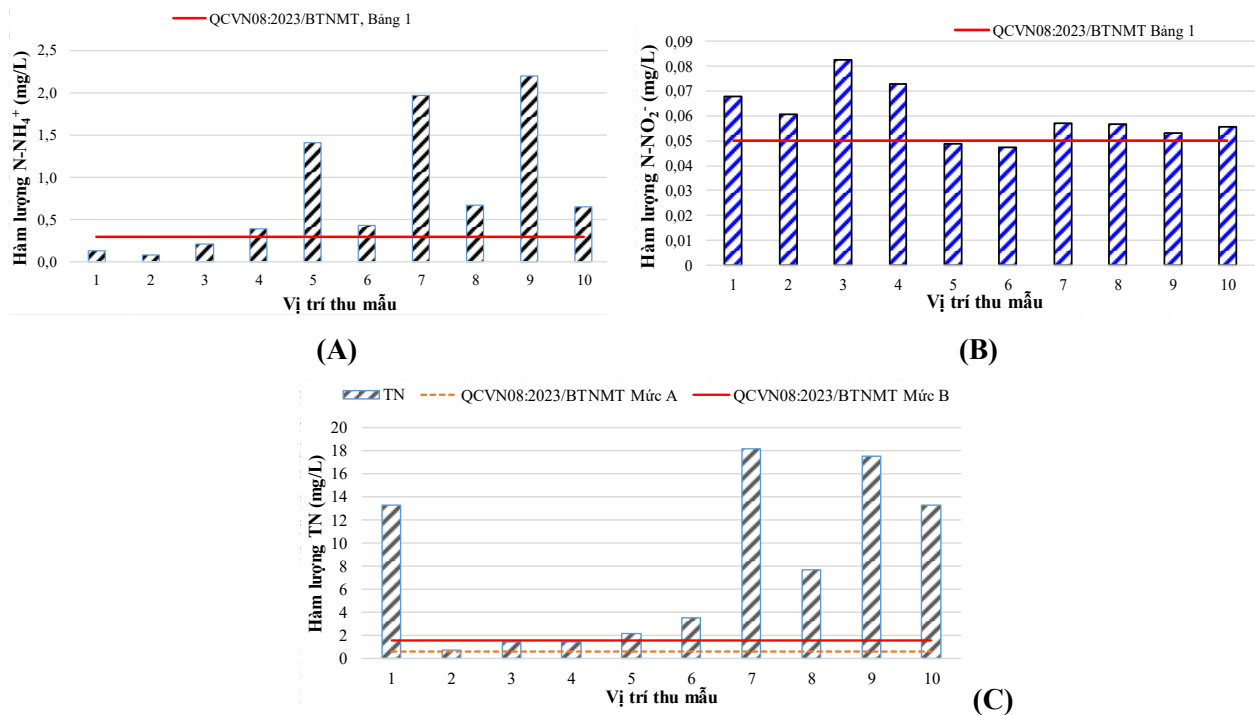
Hàm lượng COD trong nước mặt khu vực khảo sát biến động trong khoảng từ 51,2 mg/L (vị trí 1) đến 147,2 mg/L (vị trí 4). Hàm lượng COD của nước mặt ở khu vực nghiên cứu đều cao hơn quy định QCVN 08:2023/BTNMT ở Mức B của Bảng 2 với hàm lượng COD theo qui định là 10 và 15 mg/L (Hình 5B). Cần có những biện pháp cải thiện nguồn nước để có thể đáp ứng được các mục đích sản xuất nông nghiệp và sinh hoạt ở địa phương. Hàm lượng COD cao và DO thấp đã cho thấy chất lượng nước mặt bị ô nhiễm chất hữu cơ ở mức cao, điều này cũng đã được chỉ ra trong các nghiên cứu trước đây ở Đồng bằng sông Cửu Long (Giao & cs., 2022). Giá trị COD của nước mặt ở tỉnh An Giang dao động 21,14-37,22 mg/L vào năm 2020 (Hong & Giao, 2022). Theo các nghiên cứu cũng đã ghi nhận nguồn ô nhiễm hữu cơ chính của nước mặt bao gồm nước thải sinh hoạt, nông nghiệp và công nghiệp. Ở khu vực nghiên cứu thì nguồn ô nhiễm chính là từ nước thải từ khu vực xử lý và nước thải nông nghiệp (Hong & Giao, 2022; Kieu & Nguyen, 2024). Kết quả nghiên cứu nước mặt ở gần bãi rác Nam Sơn cũng đã ghi nhận hàm lượng COD là 150-300 mg/L (Nguyen & cs., 2020) và ở sông Yamuna gần khu vực bãi rác (Ấn Độ) là 1.000-1.200 mg/L do ảnh hưởng của chất hữu cơ từ nước rỉ rác đã gây ô nhiễm nghiêm trọng nguồn nước (Sharma & cs., 2021). Qua đó cho thấy, ảnh hưởng của các bãi rác chôn lấp đến chất lượng nước mặt ở các thủy vực xung quanh.

3.1.7. Hàm lượng nitơ của nước mặt

Hàm lượng N-NH₄⁺ trong nước mặt tại khu vực nghiên cứu dao động từ 0,08 mg/L (vị trí 2) đến 2,19 mg/L (vị trí 9) với kết quả ở Hình 6A. Phần lớn các giá trị đo được vượt quá giới hạn cho phép theo QCVN 08:2023/BTNMT. Các vị trí có nồng độ cao là những vị trí nằm gần điểm xả thải (vị trí 9) với nồng độ cao nhất và cao hơn 7 lần so với QCVN08:2023/BTNMT (Bảng 1 qui định giá trị giới hạn ảnh hưởng đến sức khỏe con người N-NH₄⁺ là 0,3 mg/L). Các điểm xa vị trí xả thải (vị trí 1, 2 và 3) có nồng độ thấp và đạt QCVN08:2023/BTNMT. Tuy nhiên cũng còn cao so với điểm quan trắc ĐT_NM27 Kênh Tháp Mười vào thời điểm tháng 02 năm 2024 với hàm lượng N-NH₄⁺ là 0,04 mg/L (Sở Tài nguyên và Môi trường, 2024). Xét trên toàn tuyến khảo sát, sự gia tăng nồng độ N-NH₄⁺ theo hướng tiếp cận gần khu vực xử lý rác thải được thể hiện rõ rệt, qua đó đã cho thấy phần nào tác động của nguồn thải điểm này (Hình 6A). So với các nghiên cứu tại vùng Đồng bằng sông Cửu Long, nồng độ N-NH₄⁺ trong khảo sát hiện tại cao hơn mức trung bình với hàm lượng 0,05-0,27 mg/L ở các kênh rạch tại An Giang (Hong & Giao, 2022). Kết quả ở nghiên cứu này tương tự như nghiên cứu về chất lượng nước ở gần bãi rác Xuân Sơn với hàm lượng N-NH₄⁺ là 2,0-5,0 mg/L do phân hủy chất hữu cơ và hàm lượng amoni cao gây mùi hôi và độc tính của nước và không khí (Nguyen & cs., 2020). Hàm lượng N-NH₄⁺ ở sông Yamuna (Ấn Độ) gần khu vực bãi rác là 3,5-6,0 mg/L đã gây nên tình trạng phú dưỡng ở khu vực này (Sharma & cs., 2021). Hàm lượng N-NH₄⁺ cao không chỉ làm giảm chất lượng nước cho mục đích cấp nước sinh hoạt, mà còn gây nguy hiểm đối với hệ sinh thái thủy sinh, đặc biệt trong điều kiện pH cao khi N-NH₄⁺ có thể chuyển hóa thành amoniac (NH₃) và NO₂⁻ dạng gây độc cho sinh vật thủy sinh (Camargo & Alonso, 2006). Sự hiện diện nồng độ N-NH₄⁺ cao cũng phản ánh tình trạng thiếu hụt oxy hòa tan, phù hợp với các kết quả DO thấp đã ghi nhận tại cùng khu vực khảo sát.

Hàm lượng N-NO₂⁻ tại khu vực khảo sát dao động từ 0,05 mg/L đến 0,08 mg/L. Hầu hết các giá trị này đều vượt QCVN08:2023/BTNMT (Bảng 1, với hàm lượng N-NO₂⁻ theo qui định là 0,05 mg/L), ngoại trừ vị trí 5 và 6. Tương đương với điểm quan trắc ĐT_NM27 Kênh Tháp Mười với hàm lượng N-NO₂⁻ vào thời điểm tháng 02/2024 là 0,07 mg/L (Sở Tài nguyên và Môi trường, 2024). Sự hiện diện của N-NO₂⁻ cao

tại các vị trí khảo sát có thể liên quan đến điều kiện DO thấp đã ghi nhận (chỉ khoảng 3,78 mg/L ở vị trí 7 đến 4,14 mg/L ở vị trí 1), cho thấy môi trường thiếu oxy đã làm gián đoạn chu trình chuyển hóa ni-tơ, dẫn đến tích tụ nitrit trong nước (Hình 6B). Hàm lượng $N-NO_2^-$ cao ở các vị trí khảo sát trên tuyến kênh (vị trí 1-4) và giảm ở các vị trí gần khu vực xử lý rác thải, nguyên nhân có thể do hàm lượng DO của các vị trí gần nguồn thải thấp đã hạn chế quá trình nitrit hóa. Hàm lượng $N-NO_2^-$ ở khu vực cao hơn 2-4 lần so với ở khu vực An Giang chủ yếu dao động trong khoảng 0,01-0,04 mg/L (Hong & Giao, 2022). Hàm lượng $N-NO_2^-$ gần bãi chôn lấp ở Xi'an (Trung Quốc) là 0,2-0,5 mg/L, gây nguy cơ sức khỏe (Han & cs., 2016). Hàm lượng $N-NO_2^-$ cao trong nước mặt không chỉ ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước cấp cho sinh hoạt mà còn tiềm ẩn nguy cơ tạo thành hợp chất nitrosamine gây ung thư trong cơ thể người khi sử dụng nước bị ô nhiễm (Ward & cs., 2018). Đối với hệ sinh thái thủy sinh, nồng độ nitrit cao có thể gây độc cho cá và các sinh vật bậc cao do khả năng oxy hóa hemoglobin thành methemoglobin, làm suy giảm khả năng vận chuyển oxy trong máu (Kroupova & cs., 2018).

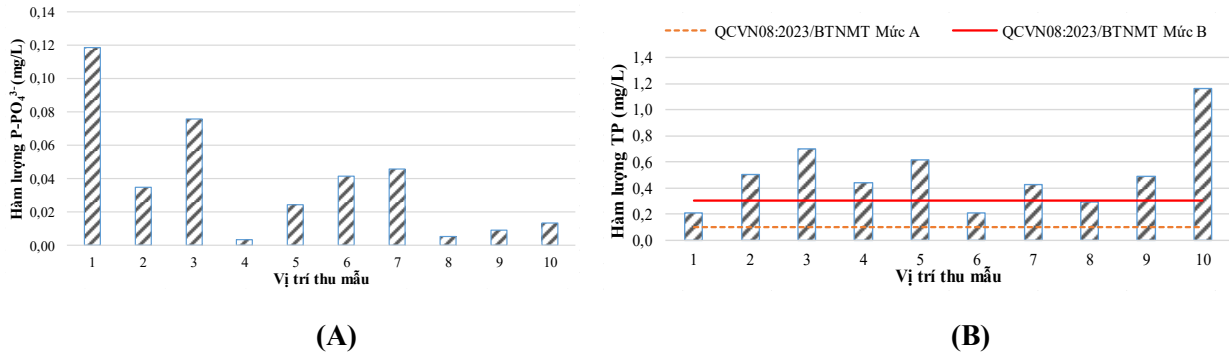


Hình 6. Hàm lượng (A) $N-NH_4^+$, (B) $N-NO_2^-$ và (C) TN của nước mặt ở khu vực nghiên cứu

Hàm lượng TN trong nước mặt dao động từ 0,7 mg/L (vị trí 2) đến 18,2 mg/L (vị trí 6). Hàm lượng TN cao nhất là ở vị trí 7 và tiếp đến là vị trí 9, 10 và 1, các vị trí 8, 7, 5 thấp hơn tuy nhiên đều cao hơn so với giới hạn quy định trong QCVN 08:2023/BTNMT, Bảng 2 mức B ($\leq 1,5$ mg/L), qui định nước dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt sau xử lý thông thường. Tất cả các điểm khảo sát đều cao hơn so với mức A, Bảng 2 của qui chuẩn này (Hình 6C). Điểm xa nguồn thải nhất (vị trí 1) cũng có hàm lượng TN cao với 13,3 mg/L, theo nguyên lý pha loãng tự nhiên, nồng độ ô nhiễm thường giảm dần khi cách xa nguồn phát thải. Các vị trí gần nguồn thải với điều kiện nước tĩnh (vị trí 7-10) có hàm lượng TN trung bình là $14,18 \pm 4,83$ mg/L cao hơn so với các vị trí thu mẫu trên kênh chính với lưu tốc dòng chảy mạnh và trữ lượng nước lớn (vị trí 1-6) với hàm lượng TN trung bình là $3,73 \pm 4,78$ mg/L (T-Test, $p < 0,05$). Sự gia tăng TN ở vị trí này có thể phản ánh sự tích tụ chất dinh dưỡng từ các nguồn ô nhiễm thứ cấp như dòng chảy mặt từ khu dân cư (đây là khu vực tập trung đông dân cư), hoạt động nông nghiệp, hoặc do hiện tượng bồi tụ tại các khu vực dòng chảy chậm. Tải lượng COD cao gây bất lợi cho quá trình oxy hóa các hợp chất ni-tơ, làm giảm khả năng tự làm sạch của dòng chảy và thúc đẩy quá trình phú dưỡng hóa. Ngoài ra, hàm lượng TSS ở mức 100-160 mg/L cũng phản ánh sự gia tăng vật chất dinh dưỡng và chất hữu cơ dạng hạt trong nước, làm tăng khả năng vận chuyển các hợp chất chứa ni-tơ. Các hạt lơ lửng còn có thể hấp phụ ni-tơ dạng hòa tan, làm thay đổi động học và vận chuyển của các dạng ni-tơ trong môi trường nước. So sánh với các nghiên cứu tại vùng Đồng bằng sông Cửu Long, nước mặt ở vùng nghiên cứu có hàm lượng TN cao hơn nhiều so với nước mặt tại An Giang với hàm lượng TN là 1,2–2,5 mg/L (Hong & Giao, 2022). Hàm lượng TN trong nước ở gần bãi chôn lấp ở Pantanal (Brazil) là 12-18 mg/L, cũng đã gây ảnh hưởng đến đa dạng sinh học (Were & cs., 2021).

3.1.10. Hàm lượng photphot trong nước mặt

Hàm lượng P-PO₄³⁻ trong nước mặt tại các điểm quan trắc dao động từ 0,003 mg/L (vị trí 4) đến 0,118 mg/L (vị trí 1). Với kết quả này tương đương với điểm quan trắc ĐT_NM27 Kênh Tháp Mười với nồng độ P-PO₄³⁻=0,04 mg/L vào thời điểm tháng 4. Đáng lưu ý, tại các vị trí gần nguồn thải (từ vị trí 5 đến vị trí 10), nồng độ P-PO₄³⁻ dao động ở mức trung bình thấp (0,005-0,045 mg/L) (Hình 7A). Sự gia tăng hàm lượng P-PO₄³⁻ ở vị trí 1 (xa nguồn thải) có thể là do hàm lượng DO thấp đã thúc đẩy quá trình giải phóng photphat từ nền đáy vào cột nước (Hupfer & Lewandowski, 2008). Hàm lượng P-PO₄³⁻ trong nghiên cứu này thấp hơn vùng hạ lưu sông Tiền và sông Hậu dao động từ 0,15-0,35 mg/L vào mùa khô (Nguyen & cs., 2021). Kết quả nghiên cứu này cũng thấp hơn so với chất lượng nước ở gần bãi rác Nam Sơn đã ghi nhận hàm lượng P-PO₄³⁻ cao hơn với 0,5-1,0 mg/L (Nguyen & cs., 2018) và gần bãi chôn lấp ở Pantanal (Brazil) là 0,8-1,2 mg/L (Were & cs., 2021).



Hình 7. Hàm lượng (A) P-PO₄³⁻ và (B) TP của nước mặt ở khu vực nghiên cứu

Hàm lượng TP của nước mặt dao động từ 0,21 mg/L (vị trí 6) đến 1,16 mg/L (vị trí 10). Hầu hết các thông số đều vượt QCVN08:2023/BTNMT (Bảng 2 mức B với hàm lượng TP qui định là 0,3 mg/L chỉ phù hợp với mục đích sản xuất nông nghiệp ở mức tương đối). Các vị trí gần khu vực xử lý rác thải có hàm lượng TP có xu hướng cao hơn so với các vị trí xa nguồn thải (Hình 7B). Sự hiện diện của tổng photpho ở nồng độ cao có thể thúc đẩy quá trình phú dưỡng hóa (eutrophication) tại các thủy vực, đặc biệt khi đi kèm với các điều kiện như DO thấp (3,78-4,14 mg/L) và COD cao (83,2-147,2 mg/L) được ghi nhận tại các điểm khảo sát, đây là các điều kiện thuận lợi để tạo và vi sinh vật phát triển mạnh, làm suy giảm chất lượng nước. Tuy nhiên, thấp hơn so với các nghiên cứu ở gần bãi rác Xuân Sơn với 1,5-2,0 mg/L (Nguyen & cs., 2018) và bãi chôn lấp ở Xi'an (Trung Quốc) với 2,0-3,0 mg/L (Han & cs., 2016).

Kết quả phân tích và đánh giá về chất lượng nước mặt ở khu vực nghiên cứu đã cho thấy ảnh hưởng của khu vực xử lý chất thải rắn đến chất lượng nước với các thông số TSS, DO, COD, N-NO₂⁻, N-NH₄⁺, P-PO₄³⁻, TP và TN ở các vị trí gần khu vực xử lý hầu hết đều vượt giới hạn của QCVN08:2023/BTNMT, trong khi nước mặt ở khu vực nghiên cứu vẫn được người dân sử dụng cho mục đích sản xuất nông nghiệp (trồng lúa) và một số hộ dân vẫn sử dụng cho sinh hoạt. Vì vậy, Ban lãnh đạo của Trung tâm xử lý và các cơ quan ban ngành của địa phương cần có những biện pháp giám sát thường xuyên và có giải pháp quản lý phù hợp hơn trong thời gian tới.

3.2. Sự tương quan giữa các chỉ tiêu chất lượng nước

Kết quả phân tích tương quan giữa 11 thông số chất lượng nước tại 10 vị trí khảo sát đã ghi nhận EC tương quan thuận với TSS, TDS, TN và N-NH₄⁺ với hệ số tương quan dao động từ 0,749-0,935; TSS tương quan thuận với N-NH₄⁺ và TDS; TDS cũng tương quan thuận rất cao với N-NH₄⁺ (0,915) (Bảng 2). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Nguyen et al. (2021) tại hệ thống thủy vực ĐBSCL, nơi EC và TSS, TDS thường đồng biến do tải lượng ô nhiễm từ sinh hoạt và sản xuất nông nghiệp (WHO, 2017). Kết quả nghiên cứu tại vùng hạ lưu sông Hậu cũng cho thấy, hàm lượng N-NH₄⁺ và EC cao là do tích tụ các chất dinh dưỡng và muối hòa tan. Các hạt chất rắn lơ lửng (TSS) có chứa vật chất hữu cơ phân hủy tạo ra N-NH₄⁺, nên có sự tương quan thuận của các thông số chất lượng nước này.

Bảng 2. Kết quả phân tích tương quan Pearson giữa các thông số chất lượng nước

Chỉ tiêu	pH	DO	EC	TSS	TDS	N-NO ₂ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄ ³⁻	COD	TP
pH	1									
DO	-0,204	1								

Chỉ tiêu	pH	DO	EC	TSS	TDS	N-NO ₂ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄ ³⁻	COD	TP
EC	-0,118	-0,293	1							
TSS	-0,2	-0,199	0,749*	1						
TDS	0,102	-0,464	0,797**	0,693*	1					
N-NO ₂ ⁻	-0,211	0,631	-0,514	-0,317	-0,425	1				
N-NH ₄ ⁺	-0,102	-0,42	0,935**	0,866**	0,915**	-0,499	1			
P-PO ₄ ³⁻	-0,391	0,481	-0,214	-0,413	-0,488	0,423	-0,37	1		
COD	-0,02	-0,154	-0,303	0,208	-0,158	0,265	-0,117	-0,371	1	
TP	0,542	0,063	-0,051	0,162	0,104	0,073	0,053	-0,282	0,101	1
TN	0,122	-0,154	0,816**	0,39	0,508	-0,274	0,63	0,076	-0,444	0,049

Ghi chú: **: sự tương quan ở mức ý nghĩa 1%; *: sự tương quan ở mức ý nghĩa 5%; giá trị có dấu “-” phía trước thể hiện mối tương quan nghịch, không mang dấu thể hiện mối tương quan thuận.

3.3. Tác động của các thông số đến chất lượng nước ở khu vực nghiên cứu

Kết quả phân tích thành phần chính (PCA) cho thấy có bốn thành phần chính (PC1, PC2, PC3 và PC4) được trích xuất, giải thích tổng cộng 86,72% tổng phương sai của bộ dữ liệu chất lượng nước mặt khu vực xung quanh khu xử lý chất thải rắn. Các tỷ lệ biến thiên được giải thích bởi từng thành phần lần lượt là 42,43% (PC1), 18,91% (PC2), 13,61% (PC3) và 11,78% (PC4). Theo tiêu chí của Singh et al. (2019), các thành phần có giá trị hằng số eigenvalue lớn hơn 1 được xem là đáng kể và được giữ lại để phân tích. PC1 đại diện cho nhóm chỉ tiêu gồm EC, TSS, TDS, N-NH₄⁺ và TN, phản ánh rõ ảnh hưởng của ô nhiễm hữu cơ và tải lượng dinh dưỡng, cũng như sự khoáng hóa nước mặt từ các nguồn thải. PC2 liên quan đến DO (0,865), N-NO₂⁻ (0,822), P-PO₄³⁻ (0,559), thành phần này cho thấy vai trò của quá trình oxy hóa – khử và khả năng tự làm sạch nội sinh của thủy vực. PC3 chịu ảnh hưởng chủ yếu bởi COD, TN và P-PO₄³⁻, thành phần này đại diện cho tải lượng chất hữu cơ phân hủy và nguồn ô nhiễm dinh dưỡng thứ cấp. PC4 liên quan đến pH (0,860) và TP (0,881) với sự biến động về tính axit–kiềm của nước gắn liền với biến đổi hàm lượng photpho tổng (Bảng 3).

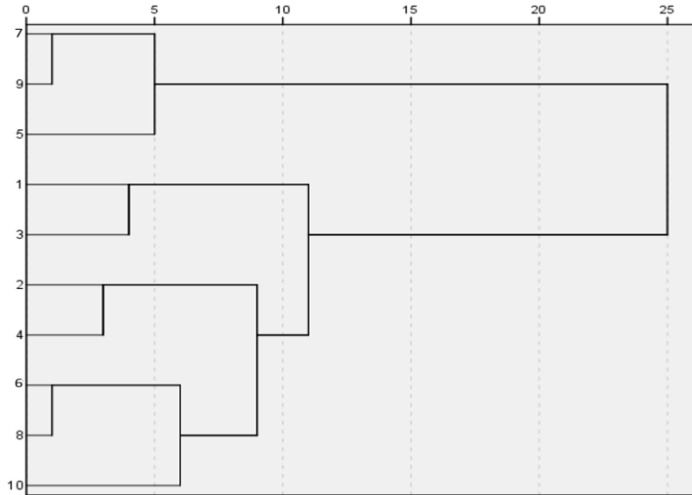
Bảng 3. Các chỉ tiêu chính ảnh hưởng đến chất lượng nước

Chỉ tiêu	PC1	PC2	PC3	PC4
pH	-0,18	-0,323	0,126	0,86
DO	-0,184	0,865	0,129	-0,001
EC	0,91	-0,215	0,31	-0,084
TSS	0,918	-0,04	-0,288	-0,014
TDS	0,824	-0,358	0,05	0,127
N-NO ₂ ⁻	-0,28	0,822	-0,224	-0,011
N-NH ₄ ⁺	0,953	-0,276	0,057	-0,029
P-PO ₄ ³⁻	-0,295	0,559	0,51	-0,399
COD	-0,048	0,024	-0,92	0,028
TP	0,135	0,199	-0,131	0,881
TN	0,65	-0,033	0,607	0,116
Hằng số riêng	4,67	2,08	1,50	1,30
% biến động	42,43	18,91	13,61	11,78
% biến động cộng dồn	42,43	61,33	74,94	86,72

3.5. Phân nhóm chất lượng nước

Kết quả phân tích cụm (Cluster Analysis) được thực hiện dựa trên giá trị của 11 thông số chất lượng nước tại 10 vị trí lấy mẫu trên hệ thống kênh, rạch ở khu vực nghiên cứu và được thể hiện ở Hình 8. Trong đó các vị trí lấy mẫu được phân chia thành bốn nhóm riêng biệt (Nhóm I, Nhóm II, Nhóm III và nhóm IV). Nhóm I bao gồm các vị trí 5, 7 và 9 là các vị trí tiếp giáp với khu vực xử lý chất thải rắn, với giá trị của các thông số EC, TSS, TDS, N-NH₄⁺ cao hơn so với các nhóm còn lại. Điều này cho thấy rằng nhóm I đặc trưng với nguồn ô nhiễm chính là từ chất rắn lơ lửng, chất rắn hòa tan và amoni. Nhóm II bao gồm các điểm lấy mẫu 1 và 3 có hàm lượng N-NO₂⁻ và P-PO₄³⁻ cao hơn so với nhóm khác, qua đây cho thấy tình trạng chuyển hóa đạm và lân đã khá hiệu quả ở các tuyến kênh xa khu vực nguồn ô nhiễm. Nhóm III với hai điểm lấy

mẫu là 2 và 4 đã ghi nhận hàm lượng COD cao và nhóm IV với các điểm 6, 8 và 10 với hàm lượng TDS cao hơn các nhóm còn lại (Bảng 4). Qua kết quả này một lần nữa khẳng định sự tác động của khu vực xử lý chất thải đến chất lượng nước mặt của khu vực nghiên cứu. Sự gia tăng đồng thời cả chất hữu cơ (COD), chất rắn lơ lửng (TSS), tổng chất hòa tan (TDS) và các dạng dinh dưỡng (nitơ, photpho) của các nhóm đã cho thấy khu vực này chịu tác động trực tiếp từ khu xử lý chất thải, nông nghiệp và cả từ nước thải sinh hoạt (Nguyen & cs., 2021; Kieu & Nguyen, 2024).



Hình 8. Phân nhóm vị trí thu mẫu theo các thông số chất lượng nước

Bảng 4. Giá trị thông số chất lượng nước của bốn nhóm

Thông số	Đơn vị	Nhóm I (vị trí 5, 7, 9)	Nhóm II (vị trí 1, 3)	Nhóm III (vị trí 2, 4)	Nhóm IV (vị trí 6, 8, 10)	p
pH	-	6,47±0,06	6,45±0,07	6,5±0	6,6±0,1	0,171
DO	mg/L	3,88±0,09	4,12±0,04	3,93±0,21	3,9±0,06	0,163
EC	mS/cm	0,32±0,04 ^a	0,24±0,04 ^b	0,22±0,01 ^b	0,25±0,01 ^b	0,024
TSS	mg/L	160±0 ^a	100±0 ^b	120±28,28 ^b	106,67±11,55 ^b	0,007
TDS	mg/L	156,67±15,28 ^a	115±21,21 ^b	115±7,07 ^b	133,33±5,77 ^{ab}	0,034
N-NO ₂ ⁻	mg/L	0,05±0 ^b	0,08±0,01 ^a	0,07±0,01 ^{ab}	0,05±0,01 ^b	0,028
N-NH ₄ ⁺	mg/L	1,86±0,4 ^a	0,17±0,06 ^b	0,24±0,23 ^b	0,59±0,13 ^b	0,001
P-PO ₄ ³⁻	mg/L	0,03±0,02 ^b	0,1±0,03 ^a	0,02±0,02 ^b	0,02±0,02 ^b	0,026
COD	mg/L	86,4±3,2 ^b	67,2±22,63 ^b	145,6±2,26 ^a	66,13±10,29 ^b	0,001
TP	mg/L	0,51±0,1	0,46±0,35	0,47±0,04	0,55±0,53	0,988
TN	mg/L	12,6±9,1	7,35±8,41	1,05±0,49	8,17±4,92	0,409

Ghi chú: Những giá trị trung bình±std trong cùng một dòng có các giá trị (a,b) giống nhau thì không khác biệt về mặt thống kê qua kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa $p < 0,05$.

4. Kết luận và kiến nghị

Nghiên cứu đánh giá chất lượng nước mặt tại xung quanh Trung tâm công nghệ xử lý môi trường Mỹ Thọ đã ghi nhận hàm lượng EC, TSS, TDS, N-NH₄⁺, N-NO₂⁻, TN và TP cao hơn so với QCVN08:2023/BTNMT nhất là ở các điểm gần khu vực xử lý chất thải. Các chỉ tiêu pH, DO, COD, TP, TN và P-PO₄³⁻ có sự dao động nhẹ giữa các tuyến nhưng không tạo ra khác biệt có ý nghĩa thống kê, cho thấy sự phân tán tương đối đồng đều của các yếu tố ô nhiễm trong khu vực khảo sát. Phân tích PCA xác định bốn thành phần chính (PC1–PC4) giải thích 86,72% tổng phương sai của bộ dữ liệu. Phân tích CA cho thấy các điểm gần khu vực xử lý chất thải ô nhiễm hơn các khu vực khác, phản ánh các mức độ ảnh hưởng của khu vực xử lý chất thải rắn đến chất lượng nước mặt xung quanh. Vì vậy, cần có những biện pháp giám

sát thường xuyên và có giải pháp quản lý phù hợp hơn đối với chất lượng mặt ở xung quanh khu vực xử lý chất thải rắn này trong thời gian tới.

Tài liệu tham khảo

- Abdel-Shafy HI, Kamel AH. Groundwater in Egypt Issue: Resources, location, Amount, Contamination, Protection, Renewal, Future Overview. *Egyptian J Chemistry* 2016;59(3):321-62. <https://doi.org/10.21608/EJCHEM.2016.1085>
- Abdel-Shafy, HI, Ibrahim, AM, Al-Sulaiman, AM, & Okasha, RA (2024). Nước rỉ rác: Nguồn, bản chất, thành phần hữu cơ và xử lý: Tổng quan về môi trường. *Tạp chí Kỹ thuật Ain Shams*, 15 (1), 102293. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2023.102293>
- Bộ Khoa học và Công nghệ (2018). Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6663-6:2018 (ISO 5667-6:2014) về Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 6: Hướng dẫn lấy mẫu nước sông và suối.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường (2023). Quy chuẩn Quốc gia QCVN08:2023/BTNMT về chất lượng nước mặt.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020). Báo cáo hiện trạng môi trường Quốc gia năm 2019, Chuyên đề: Quản lý chất thải rắn sinh hoạt. NXB Dân Trí.
- Camargo, J. A., & Alonso, Á. (2006). Ecological and toxicological effects of inorganic nitrogen pollution in aquatic ecosystems: A global assessment. *Environment International*, 32(6), 831–849. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2006.05.002>
- Giao, N. T., Thị, H. P., Văn, N. D., Diễm, M. L. T., & Bích, T. L. T. (2021). *Đánh giá chất lượng môi trường nước mặt quận Cái Răng Thành phố Cần Thơ*. *Tạp chí khoa học Tài nguyên và Môi trường*, 05 (35), 47-60.
- Han, D., Tong, X., Currell, M. J., Cao, G., Jin, M., & Tong, C. (2016). Evaluation of the impact of an uncontrolled landfill on surrounding surface water quality: A case study in Xi'an, China. *Environmental Earth Sciences*, 75(14), 1-15. <https://doi.org/10.1007/s12665-016-5916-2>
- Hong, T. T. K., & Giao, N. T. (2022). Analysis of Surface Water Quality in Upstream Province of Vietnamese Mekong Delta Using Multivariate Statistics. *Water*, 14(12), 1975. <https://doi.org/10.3390/w14121975>.
- Hupfer, M., & Lewandowski, J. (2008). Oxygen controls the phosphorus release from lake sediments—a long-lasting paradigm in limnology. *International Review of Hydrobiology*, 93(4-5), 415-432. <https://doi.org/10.1002/iroh.200711054>
- Kieu, L. D & Nguyen, P. Q. (2024). Spatial and temporal analysis of surface water pollution indices using statistical methods. *Civil Engineering Journal*, 10(6), 1828-1841. 10.28991/CEJ-2024-010-06-07
- Kroupova, H. K., Valentova, O., Svobodova, Z., Sauer, P., & Randak, T. (2018). Toxic effects of nitrite on freshwater organisms: A review. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 37(8), 1997–2008. <https://doi.org/10.1002/etc.4140>
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2005). *Ecosystems and human well-being: Wetlands and water synthesis*. World Resources Institute. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.358.aspx.pdf>
- Nguyen T. G., Phan K. A. & Huynh T. H. N. (2021). Spatiotemporal analysis of surface water quality in Dong Thap province, Vietnam using water quality index and statistical approaches. *Water*, 13(3), 336. <https://doi.org/10.3390/w13030336>
- Nguyen, V. G., Tran, T. T., & Le, H. T. (2020). Application of geophysical methods to monitor environmental changes caused by the Nam Son landfill, Hanoi, Vietnam. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, 62(3), 45-53. [https://doi.org/10.31276/VJST.62\(3\).45-53](https://doi.org/10.31276/VJST.62(3).45-53)
- Nguyen, V. T., Tran, T. T., & Pham, T. H. (2018). Assessment of surface water pollution caused by the Xuan Son landfill, Hanoi, Vietnam. *Journal of Environmental Science and Technology*, 15(2), 33-40.
- Sharma, P., Tripathi, S., & Chandra, R. (2021). Impact of landfill leachate on surface water quality: A case study of the Yamuna River, Delhi, India. *Environmental Monitoring and Assessment*, 193(6), 1-16. <https://doi.org/10.1007/s10661-021-09098-2>
- Singh, K. P., Malik, A., & Sinha, S. (2019). Water quality assessment and apportionment of pollution sources using principal component analysis: A case study of the Gomti River, India. *Water Research*, 43(3), 923–932. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2018.10.045>
- Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đồng Tháp (2024). Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Đồng Tháp năm 2024.

- Vega, M., Pardo, R., Barrado, E., & Debán, L. (2017). Assessment of seasonal and polluting effects on the quality of river water by exploratory data analysis. *Water Research*, 32(12), 3581–3592. [https://doi.org/10.1016/S0043-1354\(98\)00138-9](https://doi.org/10.1016/S0043-1354(98)00138-9)
- Ward, M. H., Jones, R. R., Brender, J. D., de Kok, T. M., Weyer, P. J., Nolan, B. T., Villanueva, C. M., & van Breda, S. G. (2018). Drinking water nitrate and human health: An updated review. *Environmental Health Perspectives*, 126(7), 076002. <https://doi.org/10.1289/EHP2507>
- Were, D., Kansiime, F., & Fetahi, T. (2021). Carbon sequestration and climate regulation services of the Pantanal and Okavango Delta wetlands. *Ecosystem Services*, 49, 101265. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101265>
- WHO (2017). *Guidelines for Drinking-water Quality*, 4th Edition, World Health Organization.