

KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG Ô NHIỄM VI NHỰA TRONG NƯỚC MẶT VÀ TRÀM TÍCH TẠI LƯU VỰC SÔNG TIỀN, ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG, VIỆT NAM

NGUYỄN ĐỨC THỊNH ⁽¹⁾, TRẦN THỊ LỆ THU ⁽¹⁾, MAI QUANG TUYẾN ⁽¹⁾,
LÊ ĐỨC MẠNH ⁽¹⁾, NGUYỄN TRỌNG HIỆP ⁽¹⁾

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ô nhiễm nhựa đã trở thành một trong những vấn đề môi trường đang được quan tâm hiện nay, sự gia tăng của việc sản xuất và sử dụng các sản phẩm nhựa dùng một lần dẫn đến lượng rác thải nhựa tích lũy vượt quá khả năng xử lý của con người. Mỗi năm Thế giới thải ra đến 6300 triệu tấn rác thải nhựa, trong đó polystyren là loại nhựa được sử dụng nhiều nhất với tốc độ sản xuất trên 20 triệu tấn mỗi năm [1]. Tuy vậy, chỉ một phần nhỏ của chúng được tái chế, phần còn lại được chôn lấp hoặc đổ vào biển do tính chất khó phân hủy của chúng [2]. Các mảnh nhựa lớn khi được thải ra, dưới tác động của các điều kiện môi trường (bức xạ UV, sự phân hủy,...) hoặc các tác nhân sinh học bị phân rã thành các mảnh nhỏ hơn mà mắt thường không thể nhìn thấy được, các mảnh nhựa nhỏ này được gọi là vi nhựa, với kích thước từ 100 µm đến 5 mm. Trong vòng một thập kỷ trở lại đây, các mảnh vi nhựa ở biển và hệ thống nước ngọt đã trở thành một vấn đề cần được quan tâm kể từ lần đầu tiên chúng được phát hiện trong mẫu nước mặt ở Bắc Mỹ vào năm 1972 [3].

Sự xuất hiện của một số lượng lớn vi nhựa trong các hệ sinh thái thủy sinh có tác động tiêu cực đến các sinh vật có trong đó, trở thành mối đe dọa lớn đến sức khỏe của hệ sinh thái, quần thể sinh vật và cả con người [4]. Vi nhựa và các hợp chất hấp phụ trên vi nhựa (các kim loại nặng và hợp chất hữu cơ độc hại) sẽ là những chất ô nhiễm có thể đi vào chuỗi thức ăn của con người và động vật, ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe con người.

Hiện nay, rất khó để có thể đánh giá về sự phân bố, con đường phát thải và nguồn phát thải của vi nhựa trong môi trường một cách toàn diện do vẫn chưa được nghiên cứu kỹ. Ước tính rằng có tới 80% hàm lượng nhựa trên biển có nguồn gốc từ đất liền và các cửa sông được xem là điểm nóng của việc phát thải vi nhựa từ các con sông vào đại dương [5]. Hiện nay, Việt Nam là quốc gia có lượng phát thải nhựa lớn thứ 4 trên thế giới với ước tính khoảng 0,28 - 0,73 triệu tấn nhựa được thải ra môi trường biển mỗi năm, trong khi đó các nghiên cứu về đặc điểm và mức độ ô nhiễm của vi nhựa trong hệ sinh thái vẫn còn ít [6]. Điều này có thể gây khó khăn cho các nhà quản lý để có một cái nhìn toàn diện về tình hình ô nhiễm vi nhựa hiện nay và đưa ra các chiến lược quản lý hiệu quả.

Sông Tiền là một nhánh sông Mê Kông với thượng nguồn từ Phnom Penh chảy xuống phía Nam, chia thành 2 nhánh chính: hướng bên phải là sông Bassac (sang Việt Nam là sông Hậu) và bên trái là sông Mê Kông (sang Việt Nam là sông Tiền), cả hai chảy vào vùng Đồng bằng Sông Cửu Long với tổng chiều dài khoảng 250 km mỗi sông. Do tác động của dòng chảy mạnh và tác động của thủy triều, trên dòng sông xuất hiện nhiều cồn bãi nổi và ngầm [7]. Với sự phát triển ngày càng nhanh của kinh tế, dân số và quá trình đô thị hóa tại khu vực Đồng bằng Sông Cửu

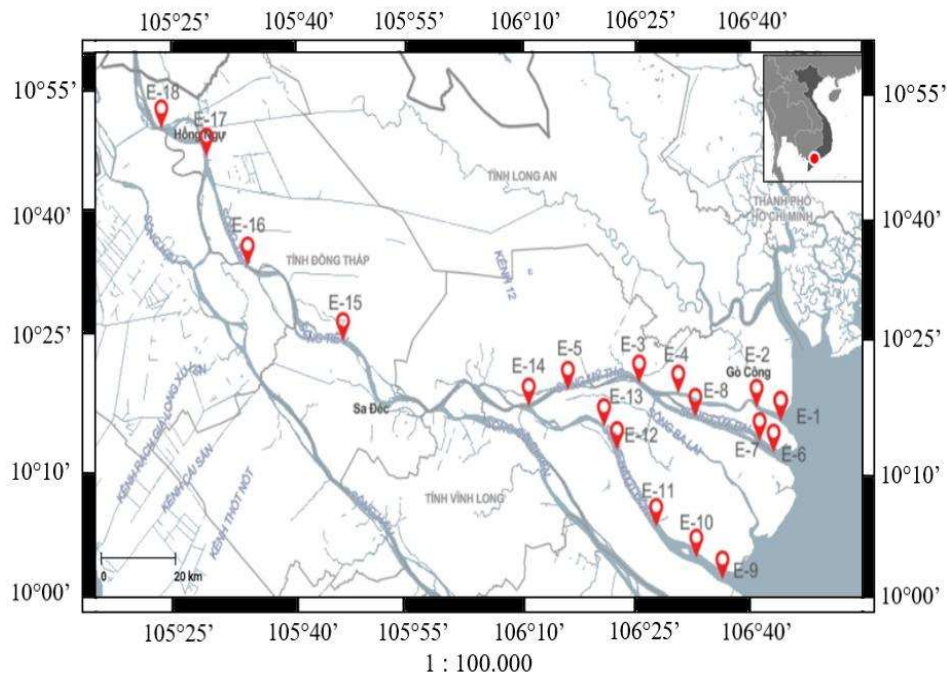
Long, môi trường nước ở các con sông tại đây bị đe dọa bởi nhiều chất ô nhiễm khác nhau, gây nguy hiểm cho các sinh vật và con người. Trong đó, ô nhiễm vi nhựa là một trong những vấn đề đang được quan tâm hiện nay do tính chất khó phân hủy và có tính lan truyền trong môi trường nước và trầm tích của vi nhựa. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện để khảo sát hiện trạng ô nhiễm vi nhựa ở lưu vực sông Tiền nhằm bổ sung dữ liệu về mức độ ô nhiễm vi nhựa trong nước mặt và trầm tích, góp phần làm cơ sở cho các công tác bảo vệ môi trường tại lưu vực sông Mê Kông.

2. PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM

2.1. Phương pháp lấy mẫu

2.1.1. Vị trí lấy mẫu

Để có thể nghiên cứu hiện trạng ô nhiễm vi nhựa trên sông Tiền, chúng tôi lựa chọn 18 vị trí lấy mẫu nghiên cứu tại khu vực sông Tiền nhánh cửa Tiểu - cửa Đại (các vị trí E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, E-7, E-8, E-14), sông Hàm Luông (các vị trí E-9, E-10, E-11, E-12, E-13) và thượng nguồn sông Tiền (các vị trí E-15, E-16, E-17, E-18) để làm khu vực nghiên cứu, bản đồ vị trí lấy mẫu được trình bày ở Hình 1.



Hình 1. Bản đồ vị trí lấy mẫu

2.1.2. Phương pháp lấy mẫu

Các mẫu nước và trầm tích được lấy vào khoảng thời gian từ tháng 11/2022 đến tháng 12/2022. Đây là khoảng thời gian cuối mùa nước nổi nên sự thay đổi của mực nước thủy triều không cao. Mẫu nước và trầm tích được lấy theo phương pháp tiêu chuẩn, như sau:

Mẫu nước được lấy ở khu vực hai bên bờ và giữa dòng bằng xô inox với độ sâu 30 - 50 cm tính từ mặt nước, sau đó lọc qua hai rây lọc inox có kích thước lỗ lần lượt là 5 mm và 0,074 mm, loại bỏ phần vật chất có ở rây 5 mm, thu phần vật chất có ở rây 0,074 mm vào chai thủy tinh. Thể tích mẫu nước tại mỗi điểm lấy mẫu là 100 lít. Mẫu được bảo quản trong thùng xốp, chuyển về phòng thí nghiệm để phân tích.

Mẫu trầm tích được lấy ở khu vực hai bên bờ và giữa dòng bằng thiết bị lấy mẫu bùn, trầm tích tầng sâu Ponar (Model 3-1728-G40). Khối lượng lấy mẫu khoảng 500 g trầm tích đáy, mẫu sau đó được cho vào túi zipper nhôm, khóa lại và cho vào thùng xốp chứa mẫu để vận chuyển về phòng thí nghiệm.

2.2. Phương pháp phân tích

2.2.1. Xử lý và phân tích mẫu vi nhựa trong nước mặt và trầm tích

Mẫu nước và trầm tích được xử lý dựa trên quy trình phân tích nội bộ đã được xây dựng của phòng Phân tích môi trường, Chi nhánh Phía Nam, Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga dựa trên hướng dẫn của NOAA [8]. Cụ thể, các chất hữu cơ trong mẫu được loại bỏ bằng hỗn hợp dung dịch H_2O_2 30%/Fe²⁺ 0,05 M, nếu các chất hữu cơ vẫn chưa hết (phản ứng không tiếp tục khi cho H_2O_2 vào), tiếp tục cho thêm H_2O_2 để phản ứng tiếp tục xảy ra đến khi không còn chất hữu cơ. Tiếp tục xử lý các chất còn lại trong mẫu bằng phương pháp tách tỷ trọng bằng dung dịch $ZnCl_2$. Sau 24 giờ, gạn phần nổi trong dung dịch qua màng lọc sợi thủy tinh (Whatman GF/A, kích thước lỗ 1,6 μm và đường kính 47 mm). Giấy lọc có chứa vi nhựa được sấy đến khối lượng không đổi ở nhiệt độ 60°C.

Đặt giấy có chứa mẫu vi nhựa đã khô vào kính hiển vi soi nổi VE-S1 để quan sát và dùng kẹp kim loại gấp các mảnh vi nhựa có trên giấy lọc, ghi lại số lượng vi nhựa (vi nhựa trong nghiên cứu này là tổng vi nhựa ở các dạng mảnh và sợi). Hàm lượng vi nhựa trong nước được xác định bằng công thức (1) và vi nhựa trong trầm tích được xác định bằng công thức (2) dưới đây:

$$C_n = \frac{a}{V} \quad (1)$$

Trong đó: C_n là hàm lượng vi nhựa có trong mẫu nước (vi nhựa/ m^3); a là số lượng vi nhựa trong mẫu nước (vi nhựa); V : Thể tích mẫu nước (m^3).

$$C_{tt} = \frac{b}{m} \quad (2)$$

Trong đó: C_{tt} là hàm lượng vi nhựa có trong mẫu trầm tích khô (TTK) (vi nhựa/kg TTK); b là số lượng vi nhựa trong mẫu trầm tích (vi nhựa); m là khối lượng khô của trầm tích (kg TTK).

Màu sắc và hình dạng vi nhựa được xác định dựa trên hình ảnh được soi trên kính hiển vi soi nổi (model VE-S1, VeLab, Mỹ) và phân thành các nhóm màu cơ bản bao gồm: Trắng, đỏ, xanh lục, xanh dương, xám và đen; hình dạng được xác định ở hai dạng: mảnh và sợi.

2.2.2. Kiểm soát chất lượng

Tất cả các dụng cụ thí nghiệm đều được làm bằng thủy tinh hoặc thép không gỉ và được tráng kỹ nước cất trước và sau khi sử dụng. Để kiểm soát ô nhiễm vi nhựa trong không khí từ môi trường xung quanh, một mẫu trắng là một màng lọc thủy tinh (Whatman GF/A, 47 mm, 1,6 μm) đặt trong đĩa petri để mở được đặt trong khu vực thực hiện xử lý và phân tích mẫu. Tại phòng thí nghiệm, các thiết bị và khu vực phân tích mẫu được làm sạch bằng dung dịch ethanol 90°.

2.2.3. Phương pháp phân tích số liệu

Tất cả các dữ liệu được phân tích và xử lý thống kê bằng phần mềm R và phần mềm Microsoft Excel. Kiểm định Shapiro-Wilk được sử dụng để đánh giá phân bố của các bộ dữ liệu trong nghiên cứu. Việc so sánh hai bộ dữ liệu được đánh giá bằng kiểm định t-test và phương pháp logarit hóa (đối với trường hợp bộ dữ liệu không có phân phối chuẩn). Tất cả các kiểm định có ý nghĩa thống kê khi p-value < 0,05.

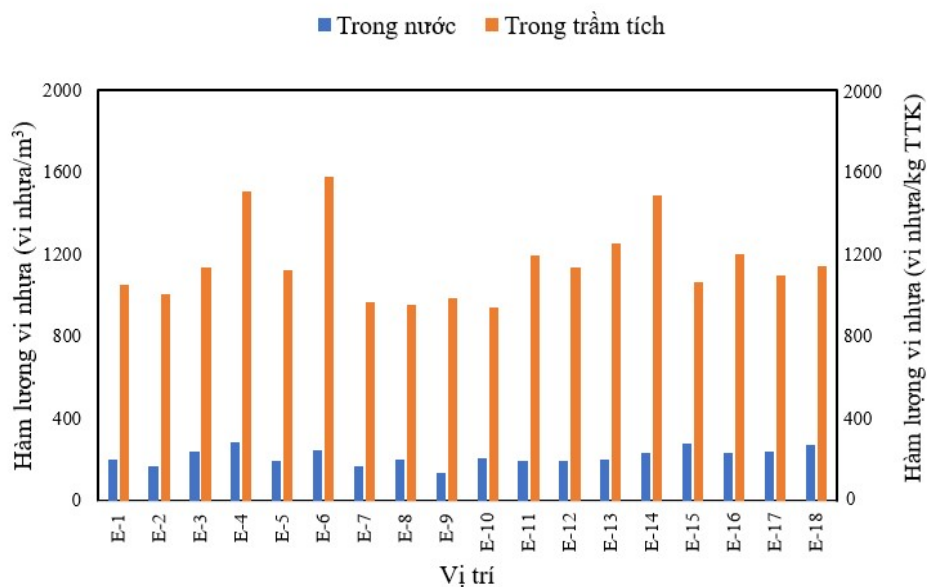
Kết quả hàm lượng vi nhựa được trình bày ở dạng “giá trị trung bình \pm độ lệch chuẩn (SD)” và đơn vị hàm lượng vi nhựa trong nước và trong trầm tích lần lượt là “vi nhựa/m³ nước mặt” và “vi nhựa/kg TTK”.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hàm lượng vi nhựa

Kết quả phân tích hàm lượng vi nhựa trong nước mặt và trầm tích ở các vị trí khảo sát được thể hiện ở Hình 2. Vi nhựa trong nước mặt và trầm tích được ghi nhận ở tất cả 18 vị trí khảo sát với hàm lượng khác nhau. Hàm lượng vi nhựa trong nước mặt tại các vị trí lấy mẫu là 218 ± 41 vi nhựa/m³, trong đó hàm lượng vi nhựa cao được ghi nhận ở các vị trí E-3, E-4, E-6, E-14, E-15, E-17 và E-18. Đối với vi nhựa trong trầm tích, hàm lượng vi nhựa tại các vị trí khảo sát là 1159 ± 191 vi nhựa/kg TTK, trong đó các vị trí E-4, E-5, E-6, E-11, E-13, E-14 và E-16 có hàm lượng vi nhựa trong trầm tích khá cao.

Kết quả phân tích hàm lượng vi nhựa trong nước mặt ở các mẫu có phân bố không đều giữa các vị trí nghiên cứu, dao động trong khoảng 137 đến 287 vi nhựa/m³. Tại vị trí E-4, giá trị vi nhựa trong nước mặt được ghi nhận cao nhất với hàm lượng 287 vi nhựa/m³ và giá trị thấp nhất được ghi nhận ở vị trí E-9 với hàm lượng 137 vi nhựa/m³. Đối với các mẫu vi nhựa trong trầm tích, hàm lượng vi nhựa dao động trong khoảng 941 đến 1579 vi nhựa/kg TTK. Tại vị trí E-6, hàm lượng vi nhựa trong trầm tích có giá trị cao nhất là 1579 vi nhựa/kg TTK và thấp nhất ở vị trí E-10 với hàm lượng vi nhựa là 941 vi nhựa/kg TTK. Tại vị trí E-4 và E-6, giá trị vi nhựa cao trong nước và trầm tích tại đây có thể là do cấu trúc địa hình tại vị trí này làm giảm tốc độ dòng chảy và đây là vị trí bồi tụ phù sa, một phần làm tích lũy vi nhựa trong nước mặt và trầm tích tại các điểm này. Đối với vị trí E-12 và E-14, đây là khu vực ở gần bến du thuyền Mỹ An, Mỹ Tho (E-12) và bến đò Bến Cát (E-14), là nơi tập trung du lịch và buôn bán, có thể được xem xét là một nguồn phát thải vi nhựa.

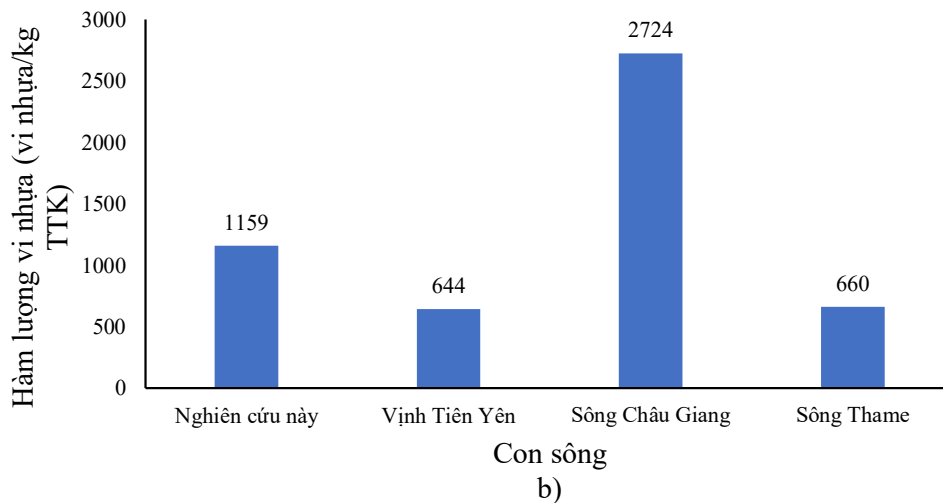
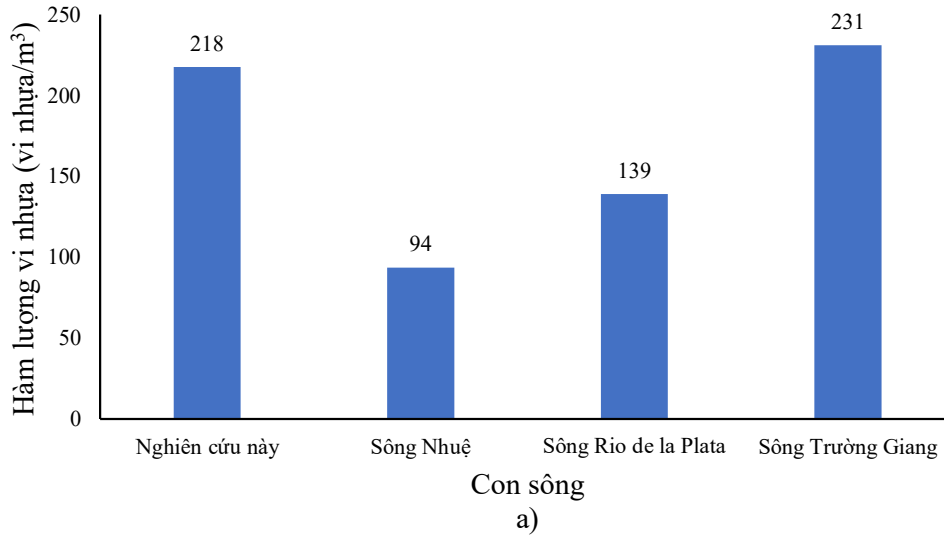


Hình 2. Hàm lượng vi nhựa ở các vị trí nghiên cứu: a) Vi nhựa trong nước mặt; b) Vi nhựa trong trầm tích

So sánh kết quả xác định vi nhựa trong nước mặt và trầm tích ở sông Tiền trong nghiên cứu này và một số nghiên cứu khác tại Việt Nam và trên Thế giới được trình bày ở Hình 3. Kết quả vi nhựa trong nước của nghiên cứu này khá cao so với nghiên cứu ở tại sông Nhuệ, Hà Nội (94 vi nhựa/m³) [9]. Tuy nhiên, nghiên cứu ô nhiễm vi nhựa trong nước ngọt ở lưu vực sông Sài Gòn - Đồng Nai năm 2021 cho thấy lượng vi nhựa trung bình trong nước mặt tại đây là 472 vi nhựa/m³ [10], cao hơn kết quả của nghiên cứu này. Khi so sánh với các nghiên cứu khác trên Thế giới cho thấy lưu vực hạ lưu sông Tiền cũng khá cao so với sông Rio de la Plata, Nam Mỹ (139 vi nhựa/m³) [11]. Hàm lượng vi nhựa trong nước mặt ở nghiên cứu này thấp hơn trong sông Trường Giang, Trung Quốc (231 vi nhựa/m³) [12].

Đối với vi nhựa trong trầm tích, hàm lượng vi nhựa ở lưu vực sông Tiền cũng khá cao so với khu vực vịnh Tiên Yên, Quảng Ninh với hàm lượng vi nhựa trong trầm tích là 664 vi nhựa/kg TTK [13]. Các con sông khác trên thế giới cũng ghi nhận hàm lượng vi nhựa trong trầm tích như sông Châu Giang, Trung Quốc (2724 vi nhựa/kg TTK) [14], sông Thame, Anh Quốc (660 vi nhựa/kg TTK) [15].

Các kết quả này cho thấy hàm lượng vi nhựa tại các con sông và lưu vực khác nhau có sự biến thiên lớn về hàm lượng vi nhựa trong nước mặt và trầm tích. Tuy nhiên, những so sánh này chỉ mang tính chất tương đối do sự không tương đồng trong phương pháp thu mẫu và xử lý mẫu giữa các nghiên cứu. Bên cạnh đó, vị trí lấy mẫu và độ sâu lấy mẫu giữa các nghiên cứu cũng khác nhau. Ngoài ra kích thước của hạt vi nhựa trong nghiên cứu cũng không được so sánh. Dù vậy dựa trên kết quả phân tích có thể thấy hàm lượng vi nhựa ở lưu vực sông Tiền vẫn khá cao so với một số con sông khác tại Việt Nam và trên Thế giới.



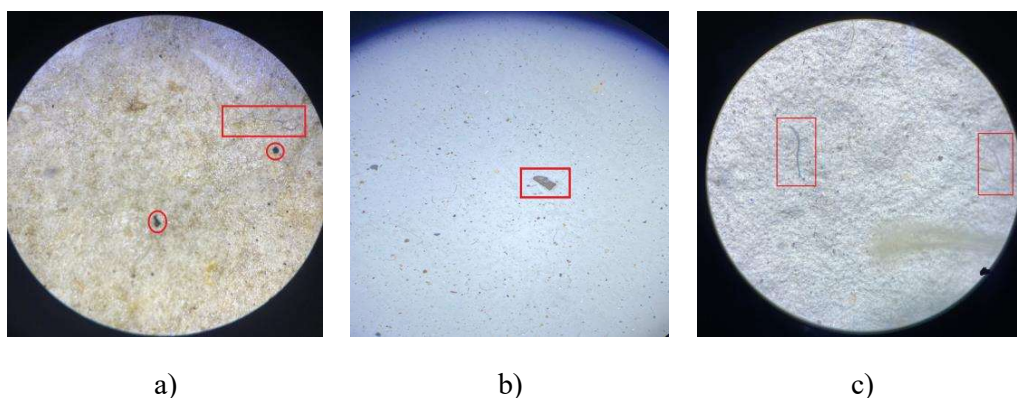
Hình 3. So sánh hàm lượng vi nhựa với các nghiên cứu khác:

a) Vi nhựa trong nước mặt; b) Vi nhựa trong trầm tích

Các nghiên cứu đã cho thấy tại các khu vực có nhiều hoạt động của con người như tại các khu dân cư đông đúc hoặc các khu công nghiệp, hàm lượng vi nhựa có xu hướng cao hơn các khu vực có ít hoạt động của con người hơn [16]. Một ví dụ cho việc này, hàm lượng vi nhựa của sông Hồng (địa phận Trung Quốc) tiếp nhận nguồn nước chủ yếu từ bốn dòng chính của khu vực đông dân cư sinh sống và sông Dongting là khu vực vùng quê với các trang trại và số lượng dân cư thưa thớt hơn, hàm lượng vi nhựa tại khu vực sông Hồng cao hơn sông Dongting (2283 > 1192 vi nhựa/m³). Do đó đối với sông Tiên, nguồn phát thải vi nhựa chính có thể đến từ các hoạt động sản xuất và sinh hoạt của con người trong khu vực [16].

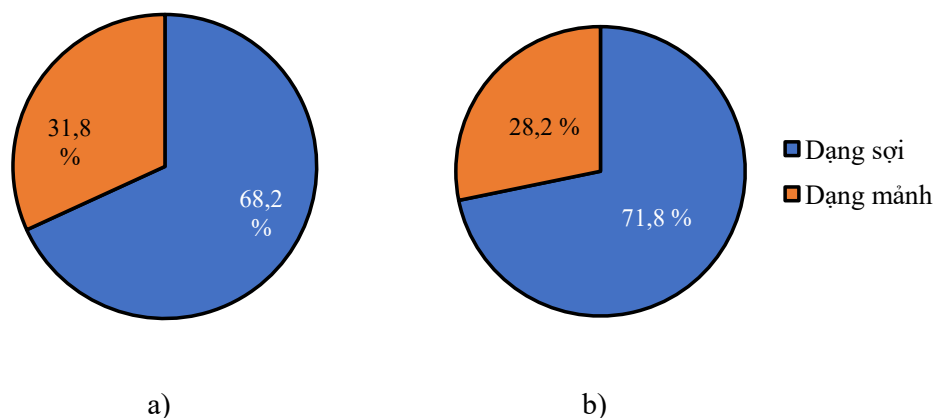
3.2. Đặc điểm của vi nhựa

Hình dạng và màu sắc của vi nhựa được khảo sát (Hình 4). Đặc điểm phân bố hình dạng vi nhựa trong nước mặt và trầm tích tại sông Tiền được trình bày ở Hình 5.



Hình 4. Một số hình ảnh vi nhựa trong khu vực nghiên cứu: a) Dạng mảnh màu đen và dạng sợi màu đen; b) Dạng mảnh màu xám; c) Dạng sợi màu xanh dương

Hai hình dạng của vi nhựa được ghi nhận là dạng sợi và dạng mảnh. Đối với vi nhựa trong nước mặt, vi nhựa dạng sợi chiếm đa số với 801/1175 vi nhựa (68,2%) trong tổng lượng vi nhựa thu được ở các mẫu. Đối với vi nhựa trong trầm tích, vi nhựa dạng sợi cũng chiếm đa số với 3232/4503 vi nhựa (71,8%).



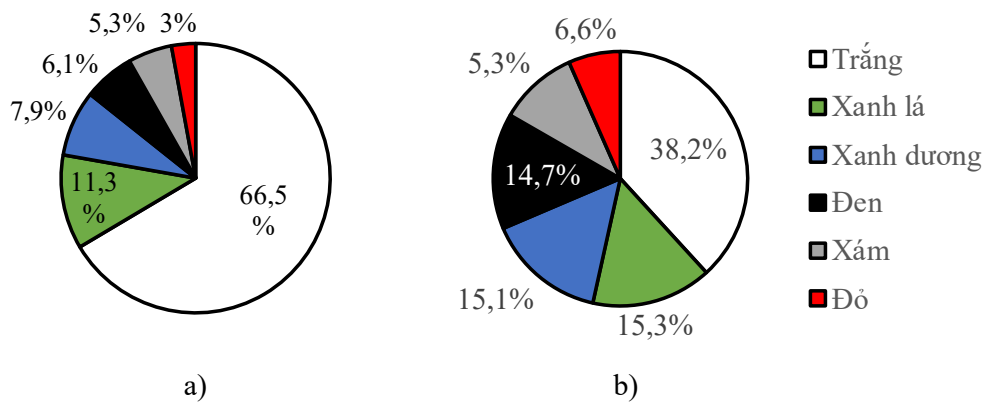
Hình 5. Phân bố hình dạng của vi nhựa:

a) Vi nhựa trong nước mặt; b) Vi nhựa trong trầm tích

Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Lin và cộng sự cho thấy lượng vi nhựa dạng sợi trong nước mặt có hàm lượng lên đến 80,9% và 54,7% đối với trong mẫu trầm tích trong tổng lượng vi nhựa thu thập [16].

Vi nhựa dạng sợi được xem là thành phần chủ yếu của dây câu cá, dây thừng và quần áo sau khi bị vớt xuống sông, hồ trong quá trình sử dụng của con người, đã bị phân rã thành các vi nhựa dạng sợi do các tác động vật lý, hóa học và quang học, đây là một trong các nguyên nhân chính dẫn đến sự xuất hiện phổ biến của vi nhựa dạng sợi trong nước mặt [17]. Các hoạt động sinh hoạt và sản xuất của con người trong nội địa cũng có thể phát sinh vi nhựa dạng sợi ra môi trường, chủ yếu từ các sợi vải từ quần áo trong quá trình giặt hoặc bị phân rã từ rác thải nhựa. Nước thải sinh hoạt mang các vi nhựa này được chuyển vào các con sông. Đối với vi nhựa dạng mảnh, thành phần chủ yếu có thể là các tấm bạt nhựa che thuyền, các sản phẩm phân rã từ nhựa hoặc cao su bị vớt bỏ trực tiếp xuống dòng sông hoặc được nước mưa rửa trôi, mang đến từ lục địa.

Đặc điểm màu sắc của vi nhựa trong nước mặt và trầm tích được thể hiện ở Hình 6. Nhìn chung, vi nhựa trong nước mặt ở các mẫu thu thập trong nghiên cứu này bao gồm sáu màu: Màu trắng (66,5%), màu xanh lục (11,3%), màu xanh dương (7,9%), màu đen (6,1%), màu xám (5,3%) và màu đỏ (2,9%). Tương tự với vi nhựa có trong trầm tích, có sáu màu sắc được ghi nhận: Màu trắng (38,2%), màu xanh lục (15,3%), màu xanh dương (15,1%), màu đen (14,7%), màu xám (10,1%) và màu đỏ (6,6%). Ở cả mẫu nước mặt và mẫu trầm tích, tỷ lệ của màu trắng lớn hơn nhiều so với phần còn lại. Các màu khác như xanh lục, xanh lam, đen, xám và đỏ có tỷ lệ tương tự nhau, tuy nhiên màu đỏ có tỷ lệ thấp nhất trong các màu.



Hình 6. Tỷ lệ màu sắc vi nhựa ở các mẫu:
a) Vi nhựa trong nước mặt; b) Vi nhựa trong trầm tích

Có thể thấy vi nhựa có màu trắng chiếm tỷ lệ lớn nhất trong tổng số vi nhựa thu được (p -value < 0,05). Kết quả này cũng tương đồng với các con sông khác trên thế giới như tại sông Trường Giang cho thấy hàm lượng vi nhựa có màu trắng chiếm đa số [18]. Nghiên cứu tại sông Châu Giang - Trung Quốc cũng cho thấy vi nhựa màu trắng chiếm ưu thế so với các màu khác với tỷ lệ là 66,5% [16]. Hầu hết vi nhựa có màu trắng có thể bắt nguồn từ các sự phân mảnh của dây câu cá, các tấm bạt che thuyền màu trắng hoặc từ các sợi vải màu trắng trong quần áo. Bên cạnh đó màu sắc của vi nhựa cũng có thể bị phai màu trong quá trình bị phân tách thành các mảnh

vi nhựa nhỏ hơn thông qua các quá trình phong hóa, quang hóa và xói mòn [19]. Màu sắc khác nhau của vi nhựa có lợi cho việc phân biệt vi nhựa trong quá trình phân tích mẫu, tuy nhiên do có nhiều màu sắc sỡ nên có thể làm các sinh vật sống trong sông có thể nhầm lẫn thành thức ăn và vi nhựa sẽ tích tụ trong chuỗi thức ăn.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã cung cấp các thông tin ban đầu về hiện trạng ô nhiễm vi nhựa trong nước mặt và trầm tích ở sông Tiền. Vi nhựa trong nước và trầm tích có sự khác nhau về hàm lượng (vi nhựa trong nước < vi nhựa trong trầm tích) cho thấy khả năng tích lũy vi nhựa trong trầm tích cao hơn trong nước.

Mặc dù vậy vi nhựa trong nước mặt và trong trầm tích cũng có sự tương đồng về hình dạng và thành phần màu sắc. Hình dạng vi nhựa thu được trong nghiên cứu là dạng sợi và dạng mảnh với hình dạng phổ biến nhất là dạng sợi trong cả hai nền mẫu nước mặt và trầm tích với tỷ lệ lần lượt là 68,2% và 71,8%. Màu sắc của vi nhựa được ghi nhận trong mẫu nước và trầm tích bao gồm các màu: trắng, xanh lục, xanh lam, đỏ, đen, xám và phổ biến nhất trong hai nền mẫu nước mặt và trầm tích là màu trắng với tỷ lệ lần lượt là 66,5% và 38,2%.

Nguồn gây ô nhiễm vi nhựa chính vào sông Tiền có thể đến từ các hoạt động sản xuất và sinh hoạt của người dân gần bờ sông. Do đó, cần tiếp tục tiến hành các nghiên cứu sâu hơn về thành phần và nguồn gốc của vi nhựa tại đây để có thể đánh giá ảnh hưởng của nhiều nhân tố trong mối quan hệ tương tác giữa sinh vật, con người và môi trường đến sự phân bố của vi nhựa và thiết lập mô hình đánh giá rủi ro sinh thái thích hợp và đầy đủ, dựa vào đó có thể đưa ra các chính sách, quy định phù hợp để giảm thiểu rác thải nhựa và ô nhiễm vi nhựa có trong môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Europe, P., *Plastics-The Facts 2016. An analysis of European latest plastics production, demand and waste data*, 2016, p. 40.
2. Billen, P., Khalifa, L., Van Gerven, F., Tavernier, S., & Spataro, S., *Technological application potential of polyethylene and polystyrene biodegradation by macro-organisms such as mealworms and wax moth larvae*, Science of the Total Environment, 2020, **735**:139521. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.139521
3. Carpenter, E. J., Anderson, S. J., Harvey, G. R., Miklas, H. P., & Peck, B. B., *Polystyrene spherules in coastal waters*, Science, 1972, **178**(4062):749-750. DOI: 10.1126/science.178.4062.749
4. Rochman, C. M., Hoh, E., Hentschel, B. T., & Kaye, S., *Long-term field measurement of sorption of organic contaminants to five types of plastic pellets: implications for plastic marine debris*, Environmental Science & Technology, 2013, **47**(3):1646-1654. DOI:10.1021/es303700s
5. Wright, S. L., Thompson, R. C., & Galloway, T. S., *The physical impacts of microplastics on marine organisms: a review*, Environmental Pollution, 2013, **178**:483-492. DOI: 10.1016/j.envpol.2013.02.031

6. Wagner M., & Lambert S., *Freshwater microplastics: emerging environmental contaminants?*, Springer Nature, 2018, p. 303. DOI:10.1007/978-3-319-61615-5
7. Anh T. L., *Phân tích diễn biến lũ lụt và khô hạn ở Đồng bằng sông Cửu long trong 20 năm gần đây*, Viện Nghiên cứu Biến đổi Khí hậu, Trường Đại học Cần Thơ, 2020, p. 22-27.
8. Masura J., Baker J., Foster G., & Arthur C., *Laboratory Methods for the Analysis of Microplastics in the Marine Environment: Recommendations for quantifying synthetic particles in waters and sediments*, NOAA, 2015, p.1-29. DOI:10.25607/OBP-604
9. Strady E., Dang T. H., Dao T. D., Dinh H. N., Do T. T. D., Duong T. N.,... Chu V. H., *Baseline assessment of microplastic concentrations in marine and freshwater environments of a developing Southeast Asian country, Viet Nam*, Marine Pollution Bulletin, 2021, **162**:1-10. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2020.111870
10. Phú H., Hân H. T. N., Thảo N. L. N., Đông Đ. V., & Hân T. G., *Nghiên cứu mức độ ô nhiễm vi nhựa trong nước và trầm tích sông Sài Gòn - Đồng Nai*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, 2021, **731**:69-81. DOI:10.36335/VNJHM.2021(731).69-81
11. Pazos R. S., Bauer D. E., & Gómez N., *Microplastics integrating the coastal planktonic community in the inner zone of the Río de la Plata estuary (South America)*, Environmental Pollution, 2018, **243**:134-142. DOI: 10.1016/j.envpol.2018.08.064
12. Xu Q., Xing R., Sun M., Gao Y., & An L., *Microplastics in sediments from an interconnected river-estuary region*, Science of the Total Environment, 2020, **729**:1-9. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.139025
13. Trần Đ. Q., Lê V. D., Lư V. D., Lê T. K. L., Trương H. D., Nguyễn Đ. T., & Nguyễn T. T., *Đặc điểm thành phần và phân bố hạt vi nhựa trong môi trường trầm tích tầng mặt khu vực vịnh Tiên Yên*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, 2020, **719**:14-25. DOI: 10.36335/VNJHM.2020(719).14-25
14. Lin L., Zuo L. Z., Peng J. P., Cai L. Q., Fok L., Yan Y.,... & Xu X. R., *Occurrence and distribution of microplastics in an urban river: a case study in the Pearl River along Guangzhou City, China*, Science of the Total Environment, 2018, **644**:375-381. DOI:10.1016/j.scitotenv.2018.06.327
15. Xu P., Peng G., Su L., Gao Y., Gao L., & Li D., *Microplastic risk assessment in surface waters: A case study in the Changjiang Estuary, China*, Marine Pollution Bulletin, 2018, **133**:647-654. DOI:10.1016/j.marpolbul.2018.06.020
16. Wang W., Yuan W., Chen Y., & Wang J., *Microplastics in surface waters of dongting lake and hong lake, China*, Science of the Total Environment, 2018, **633**:539-545. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.03.211
17. Stolte A., Forster S., Gerds G., & Schubert H., *Microplastic concentrations in beach sediments along the German Baltic coast*, Marine Pollution Bulletin, 2015, **99**(1-2):216-229. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2015.07.022

18. Wen X., Du C., Xu P., Zeng G., Huang D., Yin L., Yin Q., Hu L., Wan J., Zhang J., & Deng R., *Microplastic pollution in surface sediments of urban water areas in Changsha, China: abundance, composition, surface textures*, Marine Pollution Bulletin, 2018, **136**:414-423. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2018.09.043
19. Bui X. T., Nguyen P. T., Nguyen V. T., Dao T. S., & Nguyen P. D., *Microplastics pollution in wastewater: Characteristics, occurrence and removal technologies*, Environmental Technology & Innovation, 2020, **19**:1-18. DOI:10.1016/j.eti.2020.101013

SUMMARY

STUDY ON THE MICROPLASTICS POLLUTION IN SURFACE WATER AND SEDIMENT IN THE TIEN RIVER BASIN, MEKONG DELTA, VIETNAM

This study evaluated microplastic levels in surface water and sediment in Tien River basin (a branch of the Mekong River flowing through Vietnam). Water and sediment samples was taken at 18 sites along the Tien River basin. Samples was treated base on the Fenton reactions (H_2O_2/Fe^{2+}) and the density separation with $ZnCl_2$. The results show that microplastic levels in surface water and sediment are 218 microplastic/ m^3 and 1159 microplastic/kg dry weight, respectively. The fiber is the most shape of microplastics in all samples. The colors of microplastics was evaluated, there are 6 colors: white, green, blue, black, gray and red with the white is the most popular. This research provides a database on microplastic pollution in surface water and sediment in the Tien River basin.

Keywords: *Microplastic, microplastic pollution, surface water, sediment, Tien River basin, Mekong river, Vietnam, Mekong delta, vì nhựa, sông Tiền, ô nhiễm vì nhựa, nước mặt, trầm tích.*

Nhận bài ngày 25 tháng 6 năm 2024

Phản biện xong ngày 07 tháng 7 năm 2024

Hoàn thiện ngày 10 tháng 7 năm 2024

⁽¹⁾ *Chi nhánh Phía Nam, Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga*

Liên hệ: Nguyễn Đức Thịnh

Chi nhánh Phía Nam, Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga

Số 3, đường 3/2, Phường 11, Quận 10, Thành phố Hồ Chí Minh

Điện thoại: 0908268018; Email: ducthinh27498@gmail.com