

DẤU HIỆU VÀ NGUY CƠ Ô NHIỄM NHỰA TRONG ĐẤT VÀ TRẦM TÍCH XUNG QUANH BÃI CHÔN LẤP KHÔNG HỢP VỆ SINH TẠI KHU VỰC NÔNG THÔN TÂY BẮC TỈNH LÂM ĐỒNG

Hồ Ngọc Tịch^{(1), (2)}, Trịnh Bảo Sơn⁽³⁾, Trần Tuấn Việt⁽¹⁾

⁽¹⁾Viện Công Nghệ Nhiệt Đới (VITTEP)

⁽²⁾Viện Môi Trường và Tài Nguyên

⁽³⁾Viện Nghiên Cứu và Phát Triển Thành Phố Hồ Chí Minh

Ngày nhận bài: 26/8/2025; ngày gửi phản biện: 27/8/2025; ngày chấp nhận đăng: 19/9/2025

Tóm tắt: Tây Bắc Tỉnh Lâm Đồng (trước tháng 7/2025 thuộc Tỉnh Đắk Nông) có 15/16 bãi chôn lấp rác thải không hợp vệ sinh, tiềm ẩn nguy cơ ô nhiễm nghiêm trọng. Nghiên cứu này khảo sát sự rò rỉ chất thải nhựa từ năm điểm gần các bãi chôn lấp rác thải sinh hoạt chính. Sáu mẫu đất và trầm tích được thu thập, xử lý theo hướng dẫn NOAA và phân tích bằng quang phổ FTIR. Kết quả phân tích cho thấy sự hiện diện phổ biến của các loại nhựa gia dụng, gồm PE, PP, LDPE, HDPE, PVC, PET và PS, trong cả mẫu đất và trầm tích. Điều này chứng tỏ chất thải nhựa từ bãi chôn lấp đã phát tán ra môi trường, xâm nhập vào đất và nguồn nước tiếp nhận. Kết quả cũng phản ánh mức độ rủi ro sinh thái đáng kể khi các bãi chôn lấp không hợp vệ sinh tiếp tục hoạt động mà không có biện pháp kiểm soát. Nghiên cứu cung cấp bằng chứng thực nghiệm đầu tiên về sự hiện diện của vi nhựa trong môi trường đất và trầm tích tại khu vực Tây Bắc Tỉnh Lâm Đồng, đồng thời nhấn mạnh tính cấp thiết của các giải pháp quản lý, giám sát và cải thiện hệ thống xử lý chất thải rắn nhằm giảm thiểu lan truyền ô nhiễm.

Từ khóa: Ô nhiễm nhựa, vi nhựa, rủi ro sinh thái, bãi chôn lấp, Lâm Đồng.

1. Mở đầu

Việt Nam có 660 bãi chôn lấp rác thải, tiếp nhận hơn 20.000 tấn rác thải mỗi ngày, trong đó chỉ có 30% số bãi chôn lấp rác thải đạt tiêu chuẩn kỹ thuật. Các bãi chôn lấp rác thải còn lại không đạt tiêu chuẩn kỹ thuật, dẫn đến tình trạng rò rỉ nước rỉ rác ra môi trường từ các bãi chôn lấp rác thải không hợp vệ sinh, gây nguy cơ ô nhiễm đất, nước mặt, nước ngầm trong và xung quanh khu vực bãi chôn lấp rác thải. Do đó, nguồn ô nhiễm có thể là từ nước rỉ rác chảy và tích tụ trong môi trường đất và trầm tích, làm tăng nguy cơ ô nhiễm tại các bãi chôn lấp rác thải không hợp vệ sinh. Trong đó sự khác biệt giữa đất nhiều chất hữu cơ và sinh vật sống dồi dào, ngược lại trầm tích lại không có. Cấu trúc đất xốp nhiều lỗ còn trầm tích thì nhiều cấu trúc

rõ rệt những thiếu cấu trúc của tầng đất.

Tại vùng Tây Bắc Tỉnh Lâm Đồng, trước tháng 7/2025 là Tỉnh Đắk Nông (cũ), 15/16 bãi chôn lấp rác thải không đạt tiêu chuẩn kỹ thuật về bãi chôn lấp rác thải. Năm 2023, toàn tỉnh phát sinh khoảng 125.738 tấn chất thải rắn sinh hoạt (MSW), chỉ thu gom được 72,8%. Điều này có nghĩa là khoảng 27,2% lượng rác thải không được thu gom và rò rỉ ra môi trường. Lượng lớn rác thải được thu gom và chôn lấp tại các bãi chôn lấp không hợp vệ sinh gây ra nguy cơ rò rỉ MSW và các loại rác thải khác, bao gồm cả vi nhựa và các mảnh nhựa lớn hơn, vào môi trường đất và trầm tích. Điều này có thể ảnh hưởng đến con người và môi trường xung quanh.

Vi nhựa, được định nghĩa là nhựa nhỏ hơn 5 mm, có mặt ở khắp mọi nơi, trong khi nhựa lớn hơn 5 mm được coi là nhựa vĩ mô và cũng ảnh hưởng đến quá trình lắng đọng đất và trầm tích [1]. Một số báo cáo hiện nay chỉ ra rằng vi nhựa ngày càng được tìm thấy nhiều trên toàn cầu, bao

Liên hệ tác giả: Trần Tuấn Việt

Email: viet.tran@vittepl.com

gồm các loại như polyvinyl clorua (PVC), nylon, polyethylene terephthalate (PET), polyethylene (PE), polypropylene (PP), polystyrene (PS) và các loại polyme khác như polyvinyl alcohol (PVA) và polyamide (PA), [2] v.v.

Sự hiện diện của các mảnh vi nhựa không chỉ ảnh hưởng đến sinh vật qua nhiều con đường khác nhau như tiêu hóa, hít thở và lọc, dẫn đến giảm khả năng vận động, tắc nghẽn đường tiêu hóa, căng thẳng và suy giảm tăng trưởng [3]. Ngoài việc gây ô nhiễm môi trường và làm mất mỹ quan, vi nhựa còn gây ra những rủi ro đáng kể cho sức khỏe con người thông qua nguồn nước, thực phẩm, các vấn đề về hô hấp, hệ tiêu hóa, ảnh hưởng đến hệ miễn dịch, thần kinh và rối loạn nội tiết tố, với hậu quả nghiêm trọng nhất là ung thư.

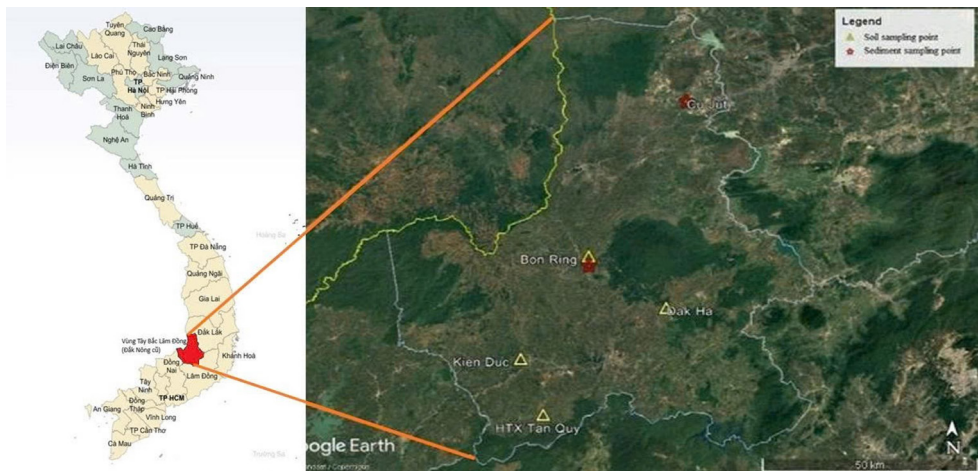
Do đó, nghiên cứu này nhằm mục đích định lượng và xác định các loại nhựa, bao gồm cả vi nhựa và các mảnh nhựa lớn hơn, hiện diện trong trầm tích và đất tại các bãi chôn lấp rác

thải sinh hoạt không hợp vệ sinh tại vùng Tây Bắc Tỉnh Lâm Đồng (Tỉnh Đăk Nông cũ). Qua đó, nghiên cứu đánh giá mức độ ô nhiễm nhựa và đề xuất các giải pháp quản lý hiệu quả nhằm cải thiện môi trường xung quanh các bãi chôn lấp rác thải sinh hoạt tại địa phương

2. Phương pháp

2.1. Khu vực nghiên cứu

Theo kết quả khảo sát thực địa, 5 trong số 15 bãi chôn lấp rác thải không hợp vệ sinh có dấu hiệu rò rỉ nước rỉ rác và chất thải từ bãi chôn lấp vào đất xung quanh ở các vùng trũng hoặc các vùng nước. Nghiên cứu này thu thập mẫu trầm tích và đất từ các khu vực này để xác định hàm lượng nhựa và đánh giá rủi ro ô nhiễm môi trường. Cụ thể, một bãi chôn lấp đã thu thập mẫu trầm tích, một bãi chôn lấp đã thu thập cả mẫu trầm tích và mẫu đất, và bốn bãi chôn lấp chỉ thu thập mẫu đất (Bảng 1 và Hình 1).



Hình 1. Các trạm lấy mẫu

Bảng 1. Thông tin mẫu và khu vực lấy mẫu

Tên/Mã số	Vị trí	Loại mẫu	Trọng lượng mẫu (kg)	Tọa độ (VN 2000)
Cư Jút/CJ-S	Một cái ao gần bãi rác Cư Jút	Trầm tích (S)	1	1393687,85; 428299,79
Đăk Hà/DH-L	Bãi rác Đăk Hà, huyện Đăk Glong	Đất (L)	1	1340567.53; 423983.20
Kiến Đức/KD-L	Đăk B'lao , thị trấn Kiến Đức, huyện Đăk R'lấp	Đất (L)	1	1327268.20; 390171,70
HTX Tân Quý/TQ-L	Khu xử lý rác thải sinh hoạt Tân Quý	Đất (L)	1	1312818.07; 395385.22
Bon Rìng/BR-L	Bãi rác Bon Rìng, huyện Đăk Song	Đất (L)	1	1353543.20; 406253.26
Bon Rìng/BR-S	Một ao nước gần bãi rác Bon Rìng, huyện Đăk Song	Trầm tích (S)	1	12.237989; 107.640184

2.1. Phương pháp lấy mẫu và phân tích

Mẫu đất và trầm tích được thu thập từ lớp bề mặt ở độ sâu 0-30 cm bằng thiết bị lấy mẫu chuyên dụng (AMS, Hoa Kỳ). Mỗi mẫu là hỗn hợp của ba vị trí và được bảo quản cùng nhau trong túi nylon có khóa kéo, đặt trong hộp đựng tránh ánh nắng trực tiếp và vận chuyển về phòng thí nghiệm.

Trong phòng thí nghiệm, các mẫu được xử lý theo quy trình của NOAA (Cơ quan Quản lý Khí quyển và Đại dương Quốc gia Hoa Kỳ) [4]. Mỗi mẫu được đồng nhất hóa và cân 400 g trước khi sấy khô ở 90°C cho đến khi khô hoàn toàn. Các mẫu đã sấy khô sau đó được sàng qua sàng 5 mm và 0,3 mm để loại bỏ tạp chất trước khi xử lý bằng phương pháp oxy hóa peroxit ướt (WPO) với chất xúc tác Fe(II). Các mảnh nhựa tách ra được sàng tiếp qua sàng 0,3 mm, sấy khô trong không khí và đo kích thước bằng kính hiển vi trước khi xác định khối lượng bằng cân với độ chính xác $\pm 0,01$ mg (Ohaus, Hoa Kỳ).

Các mảnh nhựa có kích thước từ 0,3-5 mm đến lớn hơn 5 mm, sau khi tách ra và làm sạch, được phân tích bằng FTIR (Bruker, ALPHA II) để xác định và phân loại các thành phần nhựa chính, bao gồm PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS và các loại khác.

2.3. Phương pháp đánh giá rủi ro môi trường

Nồng độ nhựa và số lượng mảnh nhựa trong mẫu được xác định để tiến hành đánh giá rủi ro môi trường thông qua công thức sau [5]:

$$RQ = \frac{MEC}{PNEC} \quad (1)$$

Trong đó: RQ là yếu tố rủi ro; MEC là nồng độ môi trường được đo; và $PNEC$ là nồng độ không có tác dụng dự kiến.

Giá trị RQ được xác định bằng hai phương pháp: (1) Nồng độ dẻo và (2) Số lượng mảnh vỡ trong mẫu đất hoặc trầm tích. Nồng độ- $PNEC$ đối với đất là 520 mg.kg^{-1} [6], trong khi đối với trầm tích là 1.000 mg.kg^{-1} [7]. Fragment- $PNEC$ đối với đất là 3,87 mảnh/kg, và đối với trầm tích là $9,4 \times 10^6$ mảnh/kg [8]. Mức độ rủi ro sinh thái được phân loại như sau: $RQ \geq 1$ biểu thị rủi ro cao; RQ từ 0,1 đến 1 biểu thị rủi ro

trung bình; và RQ từ 0,01 đến 0,1 biểu thị rủi ro thấp.

3. Kết quả thảo luận

3.1. Sự hiện diện của nhựa trong khu vực nghiên cứu

Kết quả cho thấy 100% mẫu đất và trầm tích thu thập được đều chứa các mảnh nhựa có kích thước khác nhau (Hình 2 và 3). Trong số này, các mảnh nhựa chủ yếu được tìm thấy trong các mẫu đất từ các khu vực trũng thấp tiếp nhận chất thải từ các bãi chôn lấp được khảo sát, dao động từ 11 đến 242 mảnh, với vi nhựa <5 mm chiếm 32-100%. Ngược lại, các mẫu trầm tích chỉ chứa 2 mảnh nhựa trong cả hai mẫu và đây hoàn toàn là vi nhựa. Tỷ lệ này cao hơn dữ liệu từ các bãi chôn lấp tương tự ở Kaunas, Lithuania, nơi vi nhựa được phát hiện trong các mẫu dao động từ 8,5% đến 31,2% [9]. Tỷ lệ cao các mảnh nhựa, vi nhựa trong các mẫu ở đây có thể là do tác động lâu dài từ ô nhiễm của các bãi chôn lấp không hợp vệ sinh, nơi các mảnh nhựa lớn hơn đã bị phân hủy thành các mảnh nhỏ hơn theo thời gian hoặc do tác động nhiệt [10] từ việc đốt rác thải không được kiểm soát trong các bãi chôn lấp.

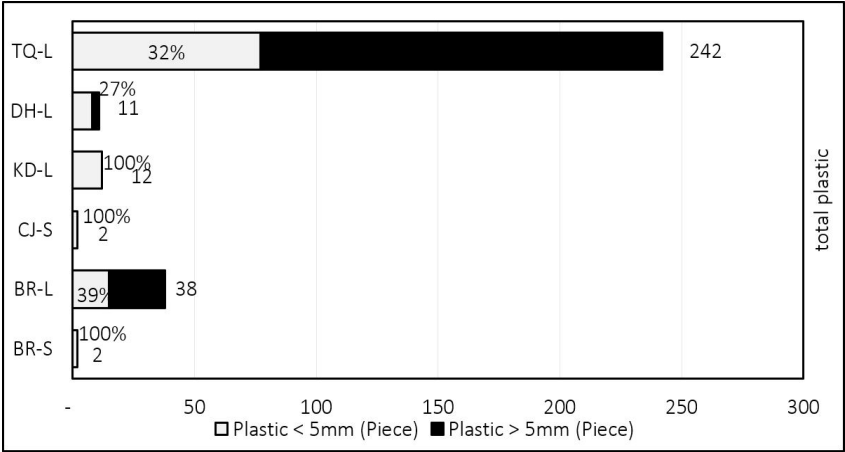
Dựa trên mẫu trầm tích và đất, số lượng vi nhựa và nhựa lớn được tìm thấy tại các bãi chôn lấp thường dao động từ 2 đến 38 mảnh. Khu vực xử lý chất thải Tân Quy chứa 242 mảnh, phần lớn là nhựa lớn và 32% bao gồm vi nhựa nhỏ hơn 5 mm, cho thấy vị trí này có nồng độ vật liệu nhựa cao hơn so với các bãi chôn lấp nông thôn khác. Để so sánh toàn diện hơn, một nghiên cứu được thực hiện tại bốn bãi chôn lấp ở các thành phố lớn của Trung Quốc đã báo cáo rằng nồng độ vi nhựa trong nước rỉ rác dao động từ 0,42 đến 24,58 hạt trên một lít [11].

Đáng chú ý, bãi chôn lấp Tân Quy cho thấy số lượng vi nhựa cao hơn đáng kể, với 77 hạt được xác định. Phát hiện này nhấn mạnh những thiếu sót trong quản lý ô nhiễm tại các bãi chôn lấp này và cho thấy nguy cơ tác động đáng kể đến môi trường. Khối lượng tích tụ của các mảnh nhựa cho thấy thời gian lắng đọng kéo dài, cũng như những yếu tố tự nhiên thúc đẩy sự phân mảnh của nhựa lớn thông qua các quá trình xúc tác từ môi trường và vận chuyển thủy văn, trong

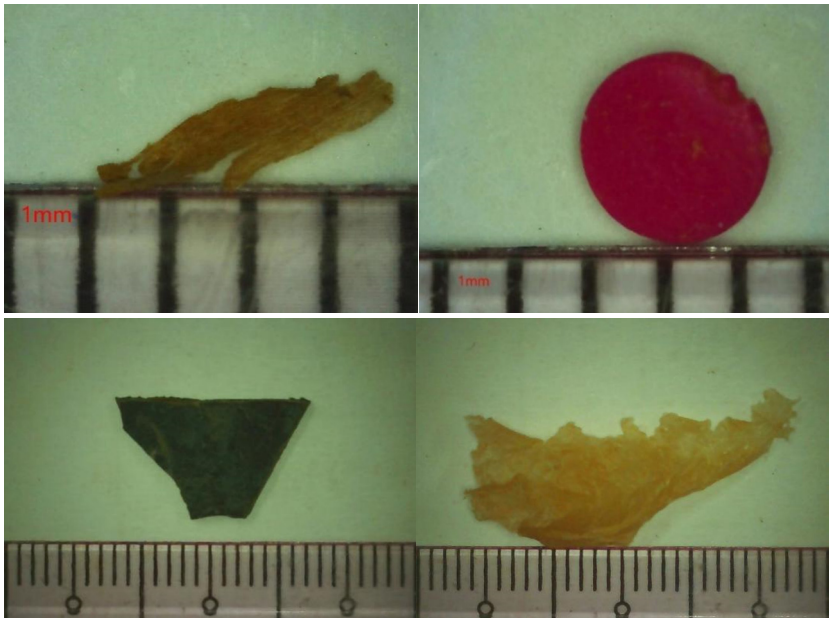
đó đất bị ô nhiễm từ các bãi chôn lấp góp phần chuyển vi nhựa vào môi trường trầm tích thông qua nước rỉ rác [12].

Điều này đặc biệt thấy rõ tại bãi chôn lấp Bon Ring , nơi có 38 mảnh nhựa, trong đó 39% là vi nhựa, và trong các khu vực trầm tích nước ngọt liền kề tiếp nhận nước rỉ rác, nơi các mẫu hoàn toàn là vi nhựa. Các loại vi nhựa chiếm ưu thế được phát hiện trong năm bãi chôn lấp từ nghiên cứu và sắp xếp từng loại theo thứ tự giảm dần như sau: Polypropylene (PP, 27%), polyetylen mật độ thấp (LDPE, 12%), polyetylen mật độ cao (HDPE, 8%), polyvinyl

clorua (PVC, 6%), polyetylen terephthalate (PET, 5%) và polystyren (PS, 4%), phần còn lại bao gồm các polime nhựa khác. Những kết quả này phù hợp với những phát hiện từ một nghiên cứu về bãi chôn lấp ở Tô Châu, trong đó cũng xác định polyetylen (PE) và polypropylene (PP) là các loại vi nhựa chiếm ưu thế, chiếm lần lượt 33% và 32,4% [13]. Sự phổ biến này là do việc sử dụng rộng rãi PP trong các sản phẩm hàng ngày cũng như đặc tính bền và khó phân hủy của loại nhựa này và sự chiếm ưu thế của rác thải sinh hoạt trong các đầu vào của bãi chôn lấp.



Hình 2. Số lượng mảnh nhựa trong mẫu trầm tích và đất



Hình 3. Một số hạt vi nhựa và nhựa vĩ mô với độ phóng đại 50X và 300X

3.2. Đánh giá rủi ro môi trường

Sự phổ biến của vi nhựa trong môi trường bãi chôn lấp đặt ra nguy cơ đáng kể cho việc phát tán chúng vào các hệ sinh thái lân cận. Nghiên cứu hiện tại khẳng định lại xu hướng này. Tuy nhiên, để xác định chính xác liệu lượng nhựa và vi nhựa được phát hiện có gây ra rủi ro

sinh thái cho đất và trầm tích xung quanh hay không, mức độ rủi ro đã được đánh giá bằng cả phương pháp dựa trên nồng độ và phương pháp dựa trên số lượng mảnh vỡ (Bảng 2). Đánh giá kép này giúp hiểu rõ hơn về các tương tác và tác động tiềm ẩn giữa chất gây ô nhiễm nhựa và ma trận môi trường.

Bảng 2. Kết quả chỉ số rủi ro RQ

Tên/Mã	Vi nhựa		Nhựa lớn	
	RQ _{Nồng độ}	RQ _{Mảnh}	RQ _{Nồng độ}	RQ _{Mảnh}
Cư Jút/CJ-S	7,00 x 10 ⁻⁴	2,13 x 10 ⁻⁷	-	-
Đắc Hà/DH-L	0,13	2,06	0,13	0,77
Kiến Đức/KD-L	0,24	3,10	-	-
HTX Tân Quý/TQ-L	1,37	19,89	11,54	42,63
Bon Ring/BR-L	1,19	3,87	9,08	5,94
Bon Ring/BR-S	5,00 x 10 ⁻⁴	2,13 x 10 ⁻⁷	-	-

("-" Không phát hiện/không tính được)

Đánh giá rủi ro môi trường cho thấy tất cả các môi trường đất được đánh giá đều thể hiện những tác động tiêu cực đáng kể khi rủi ro được tính toán dựa trên phương pháp số lượng hạt. Cụ thể, các môi trường đất thể hiện mức độ rủi ro rất cao , với giá trị RQ_{Mảnh} dao động từ 2,06 đến 19,89, trong đó RQ_{Mảnh} > 1 biểu thị các mối nguy hiểm môi trường đặc biệt nghiêm trọng. Những phát hiện này phù hợp chặt chẽ với kết quả từ các đánh giá rủi ro được thực hiện tại 40 bãi chôn lấp ở nhiều quốc gia khác nhau, báo cáo RQ trung bình là 16,1, nhấn mạnh mức độ rủi ro cao liên quan đến các bãi chôn lấp nước thải đô thị [14]. Hơn nữa, các nghiên cứu nói trên cũng phân tích các mẫu trầm tích, luôn cho thấy các chỉ số rủi ro thấp hoặc không đáng kể - một kết quả được xác nhận bởi cuộc điều tra hiện tại.

Tại các khu vực lấy mẫu trầm tích gần các bãi chôn lấp trong phạm vi nghiên cứu, hầu hết các mẫu đều cho thấy không có rủi ro sinh thái. Giá trị RQ của các mẫu trầm tích này dao động từ 2,13 x 10⁻⁷ đến 7,00 x 10⁻⁴, thấp hơn nhiều so với ngưỡng RQ là 0,01 và cho thấy tác động môi trường ở mức tối thiểu. Việc thiếu rủi ro quan sát được này có thể là do nồng độ vi nhựa không đủ để gây ra các tác động có thể đo lường được. Đáng chú ý là nghiên cứu toàn cầu về các sinh vật đáy tiếp xúc với vi nhựa vẫn còn hạn chế,

thường dựa vào các giá trị PNEC thu được từ các nghiên cứu trước đây [8]. Do đó, hiểu biết hiện tại về các rủi ro sinh thái trong môi trường trầm tích bị hạn chế bởi tính khả dụng và khả năng áp dụng của dữ liệu PNEC. Trong đó nguyên nhân do sự tác động của dòng chảy đứt đoạn và tốc độ lắng của loại nhựa lớn cũng là một trong những yếu tố không gây nên rủi ro cho môi trường này.

Đánh giá các giá trị rủi ro nồng độ khối lượng cho thấy 50% trường hợp rơi vào nhóm rủi ro cao, trong khi 50% còn lại được coi là rủi ro trung bình, với các giá trị RQ_{Nồng độ} dao động từ 0,13 đến 1,37 trong các mẫu đất. Mặc dù khối lượng của vi nhựa tương đối nhỏ - cho thấy kích thước hạt của chúng bị hạn chế - nhưng các giá trị nồng độ đo bằng khối lượng lại khác với các giá trị đo bằng số lượng hạt. Tuy nhiên, ô nhiễm tổng thể trong môi trường đất vẫn ở mức nguy hiểm đáng báo động, vì rủi ro cao vẫn tồn tại ở tất cả các nồng độ, chỉ một tỷ lệ nhỏ được phân loại là rủi ro trung bình. Một cuộc điều tra toàn diện về các bãi chôn lấp ở Tehran, Iran [15] cũng chỉ ra rằng trong số 56 mẫu đất được phân tích, vi nhựa là yếu tố rủi ro chính gây ra rủi ro môi trường cao, chỉ một số ít mẫu thể hiện rủi ro trung bình. Đối với môi trường đất, sự khác biệt về rủi ro giữa hai phương pháp tính toán là rất nhỏ, các giá trị RQ chủ yếu vượt quá 1 (rủi ro cao), chiếm

khoảng 75% các trường hợp, trong khi phần còn lại được ghi nhận là rủi ro trung bình.

Ngược lại, các mẫu trầm tích luôn cho thấy rủi ro không đáng kể, với tất cả các giá trị $RQ_{\text{nồng độ}}$ được tính toán đều giảm xuống dưới 0,01, do đó cho thấy trầm tích trong khu vực nghiên cứu không gây ra mối đe dọa cho môi trường. Kết quả đánh giá nhấn mạnh rằng nồng độ vi nhựa ở mức hạn chế góp phần làm giảm rủi ro trong trầm tích; ngược lại, nếu vi nhựa tồn tại với số lượng lớn hơn, nguy cơ tác động sinh thái tiêu cực là điều không thể tránh khỏi.

Phân tích so sánh này làm rõ các rủi ro môi trường liên quan đến từng bãi chôn lấp và tạo nền tảng lý thuyết cho việc đánh giá ô nhiễm rác thải trong khu vực nghiên cứu, từ đó đưa ra các điều chỉnh và chiến lược quản lý phù hợp. Việc thực hiện đánh giá rủi ro môi trường trong các điều kiện tính toán khác nhau mang lại nhiều kết quả so sánh, từ đó định hướng cho việc xây dựng các biện pháp kiểm soát ô nhiễm nhựa toàn diện và cung cấp thông tin cho các biện pháp can thiệp trong tương lai tại các địa điểm bị ô nhiễm.

4. Kết luận

Kết quả phân tích cho thấy tại các bãi chôn lấp rác thải không hợp vệ sinh ở khu vực nghiên cứu, hàm lượng vi nhựa dao động từ 11 đến 242 hạt, với hầu hết các mẫu trầm tích đều chứa vi nhựa. Phổ hồng ngoại FT-IR xác định các loại nhựa chiếm ưu thế theo thứ tự giảm dần là PP, LDPE, HDPE, PVC, PET và PS.

Dựa trên nồng độ nhựa được phát hiện, mức độ rủi ro đối với môi trường sinh thái trên cạn là khá cao. Phần lớn các mẫu đất thể hiện giá trị

RQ lớn hơn 1, cho thấy mối nguy hại đáng kể đối với môi trường, trong khi các mẫu còn lại thuộc nhóm rủi ro trung bình. Điều này nhấn mạnh rủi ro đáng kể do vi nhựa gây ra trong đất trồng. Ngược lại, các mẫu trầm tích thu thập từ các hồ tiếp nhận nước rỉ rác của bãi chôn lấp lại cho thấy rủi ro sinh thái không đáng kể, với giá trị RQ luôn dưới 0,01, mặc dù đã xác nhận sự hiện diện của vi nhựa. Phát hiện này làm nổi bật sự chênh lệch rõ rệt về rủi ro môi trường giữa môi trường đất và trầm tích, đồng thời chỉ ra xu hướng đáng báo động về ô nhiễm đất cũng như sự xâm nhập của vi nhựa vào các vùng nước lân cận.

Những kết quả trên nhấn mạnh nhu cầu cấp thiết về các chiến lược giảm thiểu ô nhiễm đất và kiểm soát vi nhựa, đặc biệt là tại các bãi chôn lấp. Các giải pháp quản lý cần tập trung vào việc hạn chế sự tích tụ lâu dài của vi nhựa nhằm giảm thiểu rủi ro sinh thái. Ngoài ra, nghiên cứu tiếp theo có thể mở rộng sang đánh giá tác động tiềm tàng của vi nhựa đến chuỗi thức ăn nông nghiệp, cũng như ảnh hưởng của nước rỉ rác chứa vi nhựa đối với nguồn nước mặt và nước ngầm.

Nghiên cứu này không chỉ cung cấp bằng chứng định lượng đầu tiên về rủi ro vi nhựa trong đất và trầm tích tại khu vực, mà còn nhấn mạnh khoảng trống nghiên cứu về ảnh hưởng đến hệ sinh thái và sức khỏe con người. Điểm mới của nghiên cứu là chứng minh được sự khác biệt rõ rệt về mức độ rủi ro giữa môi trường đất và trầm tích, từ đó khẳng định vai trò then chốt của đất trong việc tích tụ và lan truyền ô nhiễm vi nhựa tại các bãi chôn lấp không hợp vệ sinh.

Đóng góp của từng tác giả trong bài báo: Xây dựng ý tưởng, khung nghiên cứu và hoàn thiện bài báo: Trần Tuấn Việt; Xử lý số liệu, phân tích kết quả và xây dựng bài báo: Hồ Ngọc Tịch; Hướng dẫn phương pháp: Trịnh Bảo Sơn.

Lời cảm ơn: Tác giả xin cảm ơn Viện Công nghệ Nhiệt đới đã tạo điều kiện thuận lợi cho dự án, Viện Nghiên cứu Phát triển Thành phố Hồ Chí Minh đã hỗ trợ nghiên cứu và chính quyền và nhân dân Tỉnh Đắk Nông (cũ) đã hỗ trợ trong quá trình thu thập mẫu và thực địa.

Lời cam đoan: Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của mình, chưa từng công bố trước đó, không sao chép, đạo văn; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.

Tài liệu tham khảo

1. E. J. Carpenter et al., (1972), "Polystyrene Spherules in Coastal Waters", *Science*, 178(4062), 749-750, doi: 10.1126/science.178.4062.749.
2. Khan, F. R., Patsiou, D., & Catarino, A. I, (2015), "Pollutants bioavailability and toxicological risk from microplastics to marine mussels," *Environmental Pollution*, 198, 211-222, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2014.12.021>
3. H. S. Auta, C. U. Emenike, and S. H. Fauziah, (2017), "Distribution and importance of microplastics in the marine environment: A review of the sources, fate, effects, and potential solutions," *Environment International*, 102, 165-176, <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.02.013>.
4. Masura, J. et al., (2015), "Laboratory methods for the analysis of microplastics in the marine environment: recommendations for quantifying synthetic particles in waters and sediments," NOAA Marine Debris Program National Oceanic and Atmospheric Admi.
5. M. Nikinmaa, (2014), "Modeling Toxicity," in *An Introduction to Aquatic Toxicology*, Elsevier, 2014, pp. 207-219. doi: 10.1016/B978-0-12-411574-3.00018-9.
6. S. W. Kim and M. C. Rillig, (2022), "Research trends of microplastics in the soil environment: Comprehensive screening of effects," *Soil Ecology Letters*, 4(2), 109-118, <https://doi.org/10.1007/s42832-021-0077-3>
7. Iannuzzi, Z. et al., (2025), "Tire road wear particles, microplastics and metals in sediment of stormwater detention basins: co-occurrence and ecological risk assessment," *Environment International*, 202, 109676, <https://doi.org/10.1016/j.envint.2025.109676>.
8. Y. Qiu et al., (2023), "A framework for systematic microplastic ecological risk assessment at a national scale," *Environmental Pollution*, 327, 121631, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.121631>.
9. A. Sholokhova et al., (2023), "Microplastics in landfill bodies: Abundance, spatial distribution and effect of landfill age," *Sustainability*, 15(6), 5017, <https://doi.org/10.3390/su15065017>.
10. B. Singh and N. Sharma, (2008), "Mechanistic implications of plastic degradation," *Polymer Degradation and Stability*, 93(3), 561-584, <https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2007.11.008>.
11. P. He et al., (2019), "Municipal solid waste (MSW) landfill: A source of microplastics? - Evidence of microplastics in landfill leachate," *Water Research*, 159, 38-45, <https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.04.060>.
12. Guo, J. J. et al. (2020), "Source, migration and toxicology of microplastics in soil," *Environment International*, 137, 105263, <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105263>.
13. Sun, J. et al, (2021), "Revisiting microplastics in landfill leachate: Unnoticed tiny microplastics and their fate in treatment works," *Water Research*, 190, 116784, <https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.116784>.
14. P. Wowkonowicz et al., (2021), "Potential environmental risk assessment of di-2-ethylhexyl phthalate emissions from a municipal solid waste landfill leachate," *PeerJ*, 9, e12163, <https://doi.org/10.7717/peerj.12163>
15. M. M. Ghorbaninejad Fard Shirazi et al. (2023), "Microplastics and mesoplastics as emerging contaminants in Tehran landfill soils: The distribution and induced-ecological risk," *Environmental Pollution*, 324, 121368, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.121368>.

PLASTIC POLLUTION IN SOILS AND SEDIMENTS NEAR UNSANITARY LANDFILLS IN RURAL NORTHWESTERN LAM DONG PROVINCE: INDICATORS AND RISKS

Ho Ngoc Tich^(1, 2), Trinh Bao Son⁽³⁾, Tran Tuan Viet⁽¹⁾

⁽¹⁾*Institute for Tropical Technology (VITTEP)*

⁽²⁾*Institute for Environment and Resources*

⁽³⁾*Hochiminh City Institute for Development Studies*

Received: 26/8/2025; Accepted: 19/9/2025

Abstract: *The Northwestern region of Lam Dong Province (formerly part of Dak Nong Province before July 2025) contains 15 of 16 landfills that do not meet sanitary standards, posing significant pollution risks. This study investigated plastic waste leakage from five major municipal solid waste treatment facilities. Six soil and sediment samples were collected, processed according to NOAA guidelines, and analyzed using FTIR spectroscopy. Results revealed the widespread presence of common household plastics, including PE, PP, LDPE, HDPE, PVC, PET, and PS, in both soil and sediment samples. These findings confirm that plastic waste from unsanitary landfills has dispersed into surrounding environments, infiltrating soils and receiving water bodies. The results also indicate a considerable ecological risk if these landfills continue to operate without appropriate control measures. This study provides the first empirical evidence of microplastic occurrence in soils and sediments in Northwestern Lam Dong, highlighting the urgent need for improved management, monitoring, and solid waste treatment strategies to mitigate pollution spread.*

Keywords: *Plastic pollution, microplastics, ecological risk, landfill, Lam Dong.*