

# BUỚC ĐẦU NGHIÊN CỨU KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG VÀ ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA VI NHỰA TRONG TRẦM TÍCH VEN BIỂN ĐẾN MÔI TRƯỜNG VÀ HỆ SINH THÁI VÙNG VEN BIỂN CÁT BÀ

## STUDY ON STATUS AND IMPACT ASSESSMENT OF MICROPLASTICS IN COASTAL SEDIMENTS TO THE ENVIRONMENT AND ECOSYSTEM IN CAT BA COASTAL AREA

PHẠM THỊ DƯƠNG\*, NGUYỄN THỊ HỒNG VÂN

Viện Môi trường, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

\*Email liên hệ: duongpt.vmt@vimaru.edu.vn

### Tóm tắt

Trong nghiên cứu này, các mẫu trầm tích được lấy tại khu vực bãi tắm và khu nuôi trồng thủy sản ven biển Cát Bà. Phương pháp phân tích hàm lượng vi nhựa trong trầm tích được thực hiện theo hướng dẫn của cơ quan khí quyển và đại dương Hoa Kỳ NOAA. Kết quả chỉ ra rằng hàm lượng vi nhựa trong trầm tích khu vực ven biển Cát Bà tại các vị trí lấy mẫu nằm trong khoảng từ  $7,2 \pm 1,3$  đến  $21,0 \pm 11,1$  mg/kg với giá trị trung bình  $12,1 \pm 8,9$  mg/kg. Khối lượng hạt vi nhựa trong trầm tích có sự phân bố không đồng đều giữa các điểm lấy mẫu. Nghiên cứu đồng thời cũng tổng quan đánh giá ảnh hưởng của vi nhựa trong trầm tích đến môi trường và hệ sinh thái khu vực.

**Từ khóa:** Vi nhựa, trầm tích, Cát Bà.

### Abstract

In this work, sediment samples were collected from the beach area and the coastal aquaculture area of Cat Ba. Analytical methods of microplastics in sediments were conducted under the guidance of the US Oceanic and Atmospheric Administration NOAA. The results showed that the microplastics content in sediments in the coastal area of Cat Ba at sampling locations ranged from  $7.2 \pm 1.3$  to  $21.0 \pm 11.1$  mg/kg with the value of average  $12.1 \pm 8.9$  mg/kg. The amount of microplastic in sediment has uneven distribution between sampling points. The study also reviews and evaluates the effects of microplastics in sediments on the environment and regional ecology.

**Keywords:** Microplastic, sediments, Cat Ba.

## 1. Giới thiệu chung

Vi nhựa là các hạt/mảnh nhựa có kích cỡ nhỏ hơn 5mm, là một trong những thách thức môi trường

ngghiêm trọng nhất mà đại dương của chúng ta phải đối mặt. Nó ảnh hưởng đến các sinh vật biển, môi trường sống và hệ sinh thái, cũng như sức khỏe và sự an toàn của con người. Các mảnh vi nhựa trở nên đặc biệt nguy hiểm bởi chúng có chứa các hóa chất phụ gia độc hại khó phân hủy, chúng rất dễ bị hấp thụ và xâm nhập vào cơ thể của các sinh vật, gây tích lũy sinh học, sau đó đi vào chuỗi thức ăn. Đánh giá chính xác tác động của ô nhiễm vi nhựa đến môi trường và hệ sinh thái là một việc rất khó khăn.

Đã có nhiều nghiên cứu ảnh hưởng của hạt vi nhựa đến môi trường và hệ sinh thái. Bas Boots và cộng sự trong nghiên cứu [1] đã chỉ ra ảnh hưởng của vi nhựa đến hệ sinh thái đất (trên và dưới mặt đất). Nghiên cứu này đã cung cấp minh chứng thực nghiệm cho thấy vi nhựa có nguồn gốc từ axit polylactic (PLA), và sợi tổng hợp có thể ảnh hưởng đến sự phát triển của cây trồng lâu năm (cỏ lúa mạch lâu năm có ít hạt nảy mầm, giảm chiều cao của chồi). Vi nhựa có nguồn gốc từ HDPE ảnh hưởng đến sức khỏe của giun đất màu hồng, giảm sinh khối khi tiếp xúc. Vi nhựa HDPE cũng làm giảm độ pH của đất, thay đổi độ ổn định của đất, có khả năng ảnh hưởng đến hoạt động của hệ sinh thái đất.

Nghiên cứu khác của nhóm tác giả Omoniyi Perea, Beatrice Opeolu & Olalekan Fatoki [7] đã chỉ ra đặc điểm của vi nhựa trong môi trường nước, tác động gây độc sinh thái, tác động đối với hệ sinh thái và sự phát triển ở Nam Phi. Theo đó, vi nhựa có thể là chất mang hai loại hóa chất: (a) các hóa chất được tích hợp trong quá trình sản xuất nhựa để cải thiện tính năng của sản phẩm nhựa như chất chống cháy (polybromated ete diphenyl), chất chống oxy hóa (nonylphenol), chất xúc tác (organotin) và chất kháng khuẩn (triclosan) hoặc (b) hóa chất hấp phụ lên bề mặt vi nhựa từ môi trường nước như dichlorodiphenyldichloroethylene (DDEs) và polychlorinated biphenyls (PCB). Khi sinh vật ăn phải vi nhựa, vi nhựa đóng vai trò như chất mang các hóa chất độc hại truyền cho các sinh vật biển gây ảnh

hường nghiêm trọng và có hại cho sức khỏe. Việt Nam hiện đã có một số nghiên cứu, đánh giá hiện trạng ô nhiễm rác thải nhựa tại một số bãi biển Việt Nam, trong đó có vùng ven biển Cát Bà. Nghiên cứu do Tổ chức IUCN, Trung tâm Greenhub và Ban quản lý vườn quốc gia có biển, khu bảo tồn biển thực hiện [9].

Thị trấn Cát Bà là một địa danh du lịch nổi tiếng của Việt Nam. Ngành nghề chủ yếu ở Cát Bà là kinh doanh du lịch, dịch vụ và nuôi trồng thủy hải sản. Bởi vậy, chính ngành nghề cũng là yếu tố gây tác động đến môi trường sinh thái nơi đây. Nghiên cứu hiện trạng và tác động của ô nhiễm vi nhựa đến môi trường vùng ven biển Cát Bà là rất cần thiết góp phần bảo vệ cảnh quan, bảo vệ nơi sinh sống của các loài sinh vật biển và phát triển du lịch.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành khảo sát lấy mẫu, phân tích vi nhựa trong trầm tích để đánh giá hiện trạng và tổng quan tác động của vi nhựa đến môi trường và hệ sinh thái khu vực.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành vào tháng 3 năm 2021, với các vị trí đặc trưng cho khu vực bãi tắm ven biển và khu nuôi trồng thủy sản.

Mẫu trầm tích khu vực bãi tắm, sử dụng bay inox để lấy mẫu. Đối với mẫu khu vực bãi nuôi thủy sản sử dụng thiết bị lấy mẫu trầm tích chuyên dụng của hãng Wildco. Mỗi khu vực nghiên cứu lấy 5 mẫu dọc theo chiều dài đường bờ, khoảng cách giữa các mẫu liên tiếp là 20 m. Mẫu sau khi lấy được cho vào túi nilon bảo quản và vận chuyển về phòng thí nghiệm để tiến hành các bước tiếp theo.

Các vị trí lấy mẫu được trình bày trong Bảng 1 và minh họa Hình 1.

Phương pháp xác định hàm lượng vi nhựa trong mẫu trầm tích thực hiện dựa theo hướng dẫn của NOAA (Cơ quan Khí quyển và Đại dương Hoa Kỳ) [6].

*Bảng 1. Vị trí lấy mẫu trầm tích khu vực ven biển Cát Bà*

TT	Ký hiệu	Khu vực nghiên cứu	Vị trí lấy mẫu	Tọa độ vị trí	
				X	Y
1	CB1	Khu vực bãi tắm Tùng Thu	TT1	712445	2293586
			TT2	712423	2293595
			TT3	712399	2293604
			TT4	712375	2293611
			TT5	712351	2293618
2	CB2	Khu vực bãi tắm Cát Cò 1	TT1	713898	2292269
			TT2	713874	2292261
			TT3	713852	2292250
			TT4	713829	2292237
			TT5	713808	2292225
3	CB3	Khu vực bãi nuôi hào gần cầu Phù Long	TT1	700954	2301684
			TT2	700952	2301708
			TT3	700949	2301732
			TT4	700945	2301757
			TT5	700942	2301783



*Hình 1. Hình ảnh vị trí lấy mẫu trầm tích tại các khu vực ven biển Cát Bà*

Mẫu sau khi vận chuyển về phòng thí nghiệm, được xử lý sơ bộ bằng việc sấy khô trong tủ sấy Binder (Đức) ở nhiệt độ 60°C trong vòng 48h. Mẫu trầm tích khô sau đó được rây qua rây có kích thước 5mm để loại bỏ sỏi, cành cây và những mẫu nhựa có kích thước > 5mm.

Cân chính xác 100g mẫu cho vào cốc thủy tinh dung tích 250 ml. Bổ sung tác nhân oxy hóa mạnh là H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (30%) sử dụng xúc tác Fe<sup>2+</sup> 0,5M trong môi trường axit để loại bỏ các chất hữu cơ có mặt trong mẫu. Phản ứng oxy hóa các chất hữu cơ được tiến hành trong 6 giờ. Kết thúc phản ứng, tiến hành lọc, rửa và tiếp tục làm khô mẫu ở 60°C trong vòng 12 giờ.

Tiến hành phân tách vi nhựa theo phương pháp tỷ trọng bằng cách bổ sung dung dịch ZnCl<sub>2</sub> 4M, khuấy đều, cho vào ống ly tâm và tiến hành ly tâm trên máy ROTOFIX 32A với tốc độ quay 2500 vòng/phút trong 15 phút để tách vi nhựa ra khỏi khoáng trầm tích. Dựa trên nguyên tắc tỷ trọng, các hạt vi nhựa nhẹ nổi lên trên ống ly tâm. Lấy phần dung dịch, tiến hành lọc, rửa trên máy lọc hút chân không với kích thước màng lọc 0,45µm (màng lọc đã được xác định khối lượng trên cân phân tích 10<sup>-4</sup>). Mẫu sau lọc đem sấy khô ở 45°C trong 24 giờ. Cân trên cân phân tích 10<sup>-4</sup> để xác định khối lượng vi nhựa.

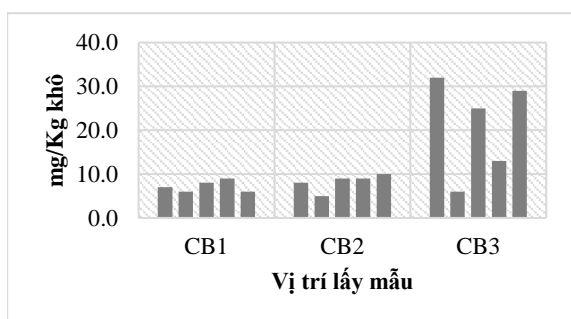
Hàm lượng vi nhựa trong trầm tích được xác định theo công thức:

$$\text{Hàm lượng vi nhựa} = \frac{\text{Khối lượng vi nhựa (mg)}}{\text{Khối lượng mẫu trầm tích khô (Kg)}} \quad (\text{mg/Kg})$$

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Hiện trạng vi nhựa trong trầm tích khu vực nghiên cứu (ven biển Cát Bà)

Hàm lượng vi nhựa trong trầm tích khu vực ven biển Cát Bà được thể hiện trên Hình 2.



Hình 2. Hàm lượng vi nhựa trong trầm tích ven biển Cát Bà

Kết quả nghiên cứu thể hiện trên Hình 2 cho thấy, vi nhựa trong trầm tích phân bố không đều giữa các khu vực nghiên cứu. Tại khu vực CB1 và CB2 hàm

lượng vi nhựa giữa các điểm lấy mẫu chênh lệch không nhiều, dao động từ 6 đến 9 mg/Kg và đạt trung bình  $7,2 \pm 1,3$ mg/Kg với khu vực CB1 và từ 5 đến 10 mg/Kg, đạt trung bình  $8,2 \pm 1,9$ mg/Kg với khu vực CB2. Riêng đối với khu vực CB3, chênh lệch về hàm lượng vi nhựa giữa các điểm lấy mẫu khá cao, dao động từ 6 đến 32mg/Kg và đạt trung bình  $21,0 \pm 11,1$ mg/Kg. Điều này có thể giải thích do đặc điểm trầm tích khu vực CB3 có sự khác biệt so với trầm tích khu vực CB1 và CB2. Trầm tích khu vực CB1, CB2 chủ yếu là cát và khá đồng đều tại các vị trí lấy mẫu dọc theo chiều dài bãi tắm. Tác động của sóng gió, thủy triều tương đối như nhau tại các vị trí. Trái lại, trầm tích khu vực CB3 gần với trầm tích bãi triều, có sự khác nhau về thành phần (bùn, cát, sét) tại các vị trí lấy mẫu. Hơn nữa khu vực CB3 cũng sâu vào vùng cửa sông nên ít chịu tác động của sóng gió, thủy triều hơn, vì vậy sự phân hủy nhựa tạo các vi nhựa không được phân bố đồng đều tại mỗi vị trí.

Qua quan sát bằng kính hiển vi đối với các mẫu vi nhựa đã được tách ra khỏi trầm tích cho thấy, hầu hết các mảnh nhựa ở khu vực CB1 và CB2 là dưới dạng mảnh vỡ, bọt xốp và màng nhỏ (microfragment, microfoam và microfilm) trong khi tại khu vực CB3 thì các mảnh nhựa chủ yếu dưới dạng sợi nhỏ (microfiber) có màu sắc đa dạng như trắng, xanh, nâu. Điều này cũng khá phù hợp với thực tế khu vực CB1 và CB2 là các bãi tắm, rác thải nhựa tại đây chủ yếu là loại túi nilon phân rã và lã động. Ngược lại, khu vực CB3 là bãi nuôi hàu có hệ thống lưới vây quanh. Bằng khảo sát thực tế, đây cũng là khu vực có hoạt động đánh bắt thủy hải sản hàng ngày của ngư dân ven biển sử dụng chài, lưới, dây câu. Các loại chài, lưới sử dụng lâu ngày có thể bị gãy vụn, phân rã, lã động lại trong môi trường trầm tích khu vực.

Bảng 2. So sánh hàm lượng vi nhựa với một số khu vực khác

TT	Khu vực nghiên cứu	Giá trị cao nhất (mg/Kg)	Tài liệu tham khảo
1	Ven biển Cát Bà	32	Nghiên cứu
2	Bãi triều ven biển Đại Lộc, Thanh Hóa	53	[2]
3	Bãi biển Singapore	16	[5]

Kết quả nghiên cứu được so sánh với các nghiên cứu khác trước đó cho thấy giá trị cao nhất của hàm

lượng vi nhựa tại khu vực nghiên cứu thấp hơn giá trị cao nhất tại bãi triều ven biển Việt Nam [2] và cao hơn so với bãi biển của đất nước có chất lượng môi trường tốt như Singapore [5]. Kết quả so sánh cho thấy đã có dấu hiệu ô nhiễm vi nhựa trong trầm tích ven biển Cát Bà.

### **3.2. Đánh giá ảnh hưởng của vi nhựa trong trầm tích đến môi trường và hệ sinh thái khu vực**

Các mảnh nhựa do quá trình phân rã do tác động của các yếu tố môi trường vật lý, hóa học tạo thành các mảnh vi nhựa trôi nổi trong môi trường nước. Sự lắng đọng các hạt nhựa này gây tích tụ ngày một lớn cho trầm tích khu vực. Các loại thủy sinh và động vật đáy hấp thụ, qua chuỗi thức ăn có thể tác động đến các loài chim và cả con người.

Việc ăn phải vi nhựa của các sinh vật sống dưới nước, bao gồm cả các loài được đánh bắt và nuôi trồng, đã được ghi nhận trong các nghiên cứu thực địa và phòng thí nghiệm. Vi nhựa còn chứa các hóa chất phụ gia, chúng có thể hấp thụ hoặc hấp phụ một cách hiệu quả các chất gây ô nhiễm độc hại khó phân hủy, tích lũy sinh học và độc hại từ môi trường. Các sinh vật sống dưới nước ăn phải vi nhựa và tích tụ các chất độc hại khó phân hủy chính là mối nguy cơ của vi nhựa trong môi trường biển. Tác động có hại của việc ăn phải vi nhựa được quan sát thấy ở các sinh vật sống dưới nước trong điều kiện phòng thí nghiệm, thường là ở nồng độ phơi nhiễm rất cao vượt quá nồng độ môi trường hiện tại vài bậc. Trong các sinh vật sống dưới nước hoang dã, vi nhựa chỉ được quan sát thấy trong đường tiêu hóa, thường là với số lượng nhỏ. Ở người, nguy cơ ăn phải vi nhựa được giảm thiểu bằng cách loại bỏ đường tiêu hóa ở hầu hết các loài hải sản được tiêu thụ. Tuy nhiên, hầu hết các loài hải sản vỏ và một số loài cá nhỏ được tiêu thụ nguyên con, điều này có thể dẫn đến phơi nhiễm vi nhựa [4].

Như vậy, đối với khu vực nghiên cứu có hàm lượng vi nhựa dưới dạng sợi (microfiber) cao như khu vực CB3 có thể gây ảnh hưởng trực tiếp đến sinh vật biển và các loài thủy sinh trong hệ thống bãi nuôi trồng thủy sản khu vực. Các búi sợi microfiber xâm nhập vào sinh vật qua đường tiêu hóa, chúng có khả năng gây tắc đường tiêu hóa cho các sinh vật này [4].

Trong một nghiên cứu khác, việc ăn phải vi nhựa của các loài chim nước (như vịt) đã được Reynolds và Ryan [8] điều tra ở các vùng đất ngập nước bị ô nhiễm ở Nam Phi và kết quả chỉ ra rằng 10% mẫu lông vũ và 5% phân chứa sợi vi nhựa.

Ngoài ra, trong nghiên cứu của nhóm tác giả Chu Đức Hà và cộng sự [3] cũng chỉ ra rằng vi nhựa có thể

gây độc trực tiếp cho cây trồng. Hạt vi nhựa kích thước càng nhỏ càng gây nhiều ảnh hưởng tiêu cực về mặt hóa học trong đất. Các hạt nano nhựa (<100nm) có thể đi vào rễ cây qua lớp lông hút. Sau khi được hấp thụ, chúng có thể gây ra những tác động tiêu cực cho cây như gây nên bất lợi oxy hóa và làm thay đổi màng tế bào. Bởi vậy, việc vi nhựa hoặc các hạt nano nhựa thông qua hệ sinh thái, đi vào chuỗi thức ăn của con người gây tích tụ sinh học trong cơ thể con người là điều có thể [3].

### **4. Kết luận**

Vi nhựa trong trầm tích khu vực ven biển Cát Bà có hàm lượng nằm trong khoảng từ  $7,2 \pm 1,3$  đến  $21,0 \pm 11,1$  mg/Kg, đạt trung bình  $12,1 \pm 8,9$  mg/Kg. Khối lượng hạt vi nhựa trong trầm tích phân bố không đồng đều giữa các khu vực nghiên cứu. Giá trị cao nhất thu được tại khu vực CB3 là 32 mg/Kg. Nghiên cứu đồng thời cũng tổng quan đánh giá ảnh hưởng của vi nhựa trong trầm tích đến môi trường và hệ sinh thái khu vực. Theo đó, khu vực CB3 có hàm lượng vi nhựa dưới dạng sợi (microfiber) nhất định, có thể gây ảnh hưởng trực tiếp đến sinh vật biển và thủy sinh trong hệ thống bãi nuôi trồng thủy sản khu vực.

Nghiên cứu bước đầu đóng góp một phần cơ sở dữ liệu về hiện trạng vi nhựa khu vực ven biển Cát Bà, mở ra hướng nghiên cứu tổng thể hơn, sâu hơn về tác động của vi nhựa đến môi trường và hệ sinh thái khu vực.

### **Lời cảm ơn**

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong đề tài mã số: **DT20-21.103.**

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1] Bas Boots\*, Connor William Russell, and Dannielle Senga Green, *Effects of Microplastics in Soil Ecosystems: Above and Below Ground, Environ. Sci. Technol.*, Vol.53(19), pp.11496-11506, Publication Date: September 11, 2019.
- [2] Lưu Việt Dũng và cộng sự, *Nghiên cứu phương pháp xác định hạt vi nhựa trong môi trường trầm tích bãi triều ven biển, áp dụng thử nghiệm tại xã Đa Lộc, huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, Số 715, tr.1-12, 2020.
- [3] Chu Đức Hà và cộng sự, *Ảnh hưởng của vi nhựa đến quá trình sinh trưởng và phát triển của thực vật*, Tạp chí Khoa học và công nghệ Việt Nam, Số 4, tr.51-53, 2020.
- [4] Lusher, A.; Mendoza, J. Hollman, P. *Microplastics in fisheries and aquaculture: Status of knowledge on their occurrence and implications for aquatic*



- organisms and food safety*, FAO Fisheries and Aquaculture Technical, No.615, pp.147, July 2017.
- [5] Ng, K.L.; Obbard, J.P. *Prevalence of microplastics in Singapore's coastal marine environment*. Mar. Pollut. Bull. Vol.52, pp.761-767. 2006.
- [6] NOAA, *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 Administration U.S. Department of Commerce Technical Memorandum NOS-OR&R-48*, July 2015.
- [7] Omoniyi Perea, Beatrice Opeolu & Olalekan Fatoki, *Microplastics in aquatic environment: characterization, ecotoxicological effect, implications for ecosystems and developments in South Africa*, *Environmental Science and Pollution Research*, Vol.27, pp.22271-22291, 2020.
- [8] Reynolds, C.; Ryan, P., *Micro-plastic ingestion by waterbirds from contaminated wetlands in South Africa*, *Marine Pollution Bulletin*, Vol.126, pp.330-333, January 2018.
- [9] Nguyễn Thị Thu Trang, Bùi Thị Thu Hiền, Chu Thế Cường, *Bước đầu đánh giá hiện trạng ô nhiễm rác thải nhựa tại một số bãi biển Việt Nam*, *Tạp chí Môi trường*, Số 6/2020.

Ngày nhận bài:	01/4/2021
Ngày nhận bản sửa:	17/4/2021
Ngày duyệt đăng:	26/4/2021