Open Access Full Text Article

Nghiên cứu các đặc trưng của vi nhựa trong trầm tích mặt vùng biển tỉnh Bình Thuận

Pham Thu Huyền¹, Đăng Thi Thơm^{2,3}, Hoàng Anh Lê^{1,*}, Đỗ Hữu Tuấn¹, Đỗ Văn Manh^{2,3,*}, Đinh Trung Hà⁴



Use your smartphone to scan this QR code and download this article TÓM TẮT

Hiện nay, các vấn đề ô nhiễm môi trường nói chung, ô nhiễm vi nhựa nói riêng đang trở thành một trong những vấn đề môi trường được quan tâm. Với kích thước nhỏ và bền, vi nhựa ảnh hưởng lâu dài đến môi trường và ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Trong nghiên cứu này, các đặc trưng của vi nhựa trong trầm tích biển tỉnh Bình Thuận được phát hiện bằng kỹ thuật quang phổ hồng ngoại biến đổi (Fourier transform infrared spectroscopy μ -FTIR) sử dụng trên thiết bị kính hiển vi hồng ngoại Nicolet iN10 MX. Kết quả cho thấy mật độ vi nhựa được tích lũy ở nồng độ từ 740 - 1593,6 MPs/kg trầm tích khô. Hình dạng vi nhựa được phát hiện phổ biến bao gồm dạng mảnh, sợi và hạt tròn, trong đó dạng mảnh chiếm ưu thế (65,52%). Kích thước của vi nhựa từ 50 - 150 μ m chiếm đa số (44,1%). Các dạng polymers của vi nhựa được xác định với sự có mặt của (PET (Polyethylene Teraphalate), Vinyl ester, MUF (Melamine-urea-formaldehyde resin), EVOH EVAL film, Fluoropolymer, HDPE (High-density Polyethylene), MF (Melamine-formaldehyde cond), LDPE (Low density polyethylene), PE (Polyethylene), CP (Cellophane), Nylon và 5 loại nhựa khác), trong đó PET là thành phần được tìm thấy nhiều nhất trong các mẫu trầm tích (chiếm 31,72%). Kết quả của nghiên cứu này đã xác định được sự có mặt của vi nhựa và đa dạng các loại polymer của vi nhựa góp phần đánh giá sự tích tụ của vi nhựa trong trầm tích và ô nhiễm tiềm năng của chúng có thể ảnh hưởng môi trường, sinh vật và sức khỏe con người. **Từ khoá:** Vi nhựa, Trầm tích, Polymer, Việt Nam, μ -FTIR, Nicolet iN10 MX

¹Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội, 334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội

Môi trường, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 18 Đường Hoàng Quốc Việt, Quận Cầu Giấy, Hà Nội.

³Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Cầu Giấy, Hà Nội.

⁴Trường Đại học Tài nguyên và Môi Trường Hà Nội, 41A đường Phú Diễn, Quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Liên hê

nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội, 334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội

Email: leha@hus.edu.vn

Liên hệ

Đỗ Văn Mạnh, Viện Khoa học công nghệ Năng lượng và Môi trường, Viện Hàn lâm Hoàng Quốc Việt, Quận Cầu Giấy, Hà Nội.

Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 18 Nôi.

Email: dovanmanh@istee.vast.vn

TÔNG QUAN

²Viện Khoa học công nghệ Năng lượng và 2 Nhựa và các sản phẩm từ nhựa được sản xuất với số 3 lượng lớn và được sử dụng trong nhiều lĩnh vực vì 4 sự thuận tiện mà nó đem lại¹. Theo ước tính, hằng 5 năm có hơn 300 triệu tấn nhựa được sản xuất trên thế 6 giới, trong đó có khoảng 8 đến 12 triệu tấn trôi ra đại Nam, 18 Đường Hoàng Quốc Việt, Quận 7 dương ¹. Nghiên cứu của Henry và cộng sự (2019) 8 ước tính có khoảng 12 tỷ tấn rác thải nhựa toàn cầu 9 vào năm 2050². Hơn một nửa trong số 10 quốc gia 10 có lượng rác thải nhựa ra biển nhiều nhất là các nước 11 thuộc khu vực Đông Nam Á. Việt Nam được xác định 12 là quốc gia xả thải nhựa lớn thứ 4 trên thế giới, trong Hoàng Anh Lê, Trường Đại học Khoa học Tự 13 đó có khoảng 280 - 730 nghìn tấn nhựa mỗi năm thải 14 ra biển³.

15 Sự tích tụ, phân mảnh của nhựa trong môi trường 16 đang trở thành một trong những vấn đề quan trọng 17 được chú ý trong thời gian gần đây⁴. Các mảnh vụn 18 của nhựa có mặt ở khắp nơi và tồn tại hằng trăm năm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 18 Đường 19 trong môi trường do tính chất hóa học ổn định của ²⁰ chúng⁵. Mặc dù không có định nghĩa chính thức để phân loại kích thước của vi nhựa, nhưng các nhà khoa 21 Đường Hoàng Quốc Việt, Quận Cấu Giấy, Hà 22 học quan niệm rằng những mảnh vụn có kích thước 23 nhỏ hơn 5 mm thì được gọi là vi nhựa (microplastics 24 - MPs)⁵. MPs được tìm thấy lần đầu tiên ở Bắc Đại

Tây Dương vào những năm 1970⁶, chúng có thể xâm nhập vào đại dương thông qua nước mưa, dòng chảy 26 bề mặt, theo dòng nước thải ra sông, cửa sông hoặc trực tiếp ra biển⁷. Nhiều nghiên cứu trên thế giới 28 cho thấy sự xuất hiện của MPs trong trầm tích biển. 29 Trong vùng biển Đông Nam Á (Hồng Kông) được xác định là điểm nóng ô nhiễm nhựa biển với lượng vi 31 nhựa trung bình tại 25 bãi biển là 5595 hạt/m²⁸.Tại vùng biển Nam Hoàng Hải (Trung Quốc) mật độ vi 33 nhựa trong trầm tích bề mặt khá cao dao động trong 34 khoảng 560 - 4205 MPs/kg trầm tích khô⁹. Tại Thái Lan, MPs được phát hiện ở các bãi biển Tri Trang, Patong, Kalim, Chalong, Makham, và Rawai với nồng độ trung bình là 188,3 \pm 34,5 MPs/kg trầm tích khô 10 . Tại Việt Nam, theo ước tính của Strady và cộng sự 39 (2020), sông Sài Gòn hàng năm vận chuyển khoảng 115 - 164 x 10¹² sợi nhân tạo xuống khu vực hạ lưu đổ ra biển¹¹. Nghiên cứu của Nam Ngoc Phuong và 42 cộng sự (2023) đã cho thấy sự phong phú của MPs trong trầm tích biển vùng vịnh Bắc Bộ, với nồng độ 44 63 - 955 MPs/kg trầm tích khô, hầu hết là dạng sợi có 45 kích thước nhỏ hơn 300 μ m¹². Tại Đà Nẵng, mật độ MPs dao động khá cao tại 3 bãi biển Sơn Thủy, T20, 47 Mỹ Khê lần lượt là 1.460 \pm 758 MPs/kg, 1.799 \pm 370 MPs/kg và 29.232 \pm 2.577 MPs/kg trầm tích khô 13 . 49

Trích dẫn bài báo này: Huyền P T, Thơm D T, Lê H A, Tuấn D H, Mạnh D V, Hà D T. Nghiên cứu các đặc trưng của vi nhựa trong trầm tích mặt vùng biển tỉnh Bình Thuận. Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ. 2024; ():1-10.

Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ – Science of The Earth & Environment 2024, ():1-10

Lịch sử

- Ngày nhận: 22-12-2023
- Ngày chấp nhận: 12-4-2024
- Ngày đăng:

DOI:



Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố sa mở được phát hành theo các điều khoản của₅₉ the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



50 Các nghiên cứu cho thấy MPs trong nước biển có thể
51 gây ra nhiều vấn đề môi trường do kích thước nhỏ,
52 tính kỵ nước, vì thế chúng là chất mang lý tưởng cho
53 nhiều chất ô nhiễm hữu cơ khó phân hủy và kim loại
54 nặng¹⁴. Do MPs có kích thước nhỏ, khi xâm nhập
55 vào các sinh vật biển qua con đường ăn uống có thể
56 gây ra các tác động có hại như loét nội tạng, giảm tốc
57 độ tăng trưởng, suy giảm khả năng sinh sản và tắc
58 nghẽn đường tiêu hóa¹⁵. Các nghiên cứu gần đây đã

³59 cho thấy MPs có thể được tích lũy và truyền sang con
⁶⁰ người thông qua chuỗi thức ăn, từ đó gây ra các mối
⁶¹ đe dọa cho sức khỏe của con người ¹⁶. Nếu con người
⁶² ăn phải một lượng lớn MPs có thể gây ảnh hưởng đến

63 các tế bào sinh sản và sự phát triển của thai nhi¹⁷.

Ô nhiễm MPs đang rất được quan tâm nhưng trên 64 thực tế số lượng nghiên cứu về MPs tại Việt Nam vẫn 65 còn hạn chế. Dữ liệu về hiện trạng phân bố cũng như các đặc tính của MPs với bản chất các loại poly-67 mer còn chưa được nghiên cứu nhiều trong các thành 68 phần môi trường, đặc biệt là sự tích tụ của MPs trong 69 trầm tích biển. Do vậy, nghiên cứu này được thực 70 hiện nhằm đánh giá các đặc trưng về mật độ, hình 71 dang, kích thước và các loại polymer của MPs có trong 72 trầm tích tầng mặt (TTTM) tại vùng biển tỉnh Bình 73 74 Thuận, đóng góp dữ liệu hữu ích về ô nhiễm MPs

75 trong vùng biển nghiên cứu ở Việt Nam.

76 PHƯƠNG PHÁP LẤY MẫU VÀ PHÂN 77 TÍCH MẫU TRẦM TÍCH

78 Phương pháp lấy mẫu trầm tích mặt vùng 79 biển tỉnh Bình Thuận

⁸⁰ Các mẫu TTTM vùng biển tỉnh Bình Thuận được
⁸¹ thực hiện theo hướng dẫn của Cơ quan Quản lý khí
⁸² quyển và đại dương quốc gia Mỹ (NOAA)¹⁸, các
⁸³ nghiên cứu của Jianmin Zhao và cộng sự (2018)¹⁹ và
⁸⁴ được điều chỉnh để phù hợp với điều kiện thực tế tại
⁸⁵ các khu vực lấy mẫu trong khoảng thời gian từ tháng
⁸⁶ 6/2023 - 8/2023. Thông tin các điểm lấy mẫu và sơ đồ
⁸⁷ lấy mẫu TTTM được thể hiện tương ứng ở Bảng 1 và
⁸⁸ Hình 1.

89 Các mẫu TTTM được thu thập bằng thiết bị gầu lấy

- mẫu Wildco 196-F62 (Mỹ). Mỗi mẫu lấy lặp lại 3 lần tạo nên mẫu tổ hợp tại mỗi vị trí. Mẫu TTTM sau đó
- ⁹² được bảo quản trong lọ thủy tinh 1.000 ml (Duran,
 ⁹³ Đức) có dán nhãn ghi thông tin mẫu, bảo quản trong
- ⁹⁴ thùng bảo ôn có chứa các túi đá gel (HT-Icepack) ở
- 95 nhiệt độ 4 o C và chuyển về phòng thí nghiệm bảo quản
- ⁹⁶ trong thiết bị làm lạnh để phân tích các đặc trưng của
- 97 vi nhựa.

Phương pháp phân tích vi nhựa trong trầm 🤢 tích 🧐

Mẫu trầm tích (100 g) được sấy khô ở nhiệt đô 50 o C 100 - 60 °C trong vòng 48 - 72 tiếng bằng lò sấy (Yamato DX402, Nhật Bản) đến khối lượng không đổi. Lấy 102 10 g trầm tích đã được sấy khô cho vào cốc thủy tinh 103 sạch 500 ml, thêm hỗn hợp 30 ml Hydro peoxide 30% (H2O2, Merck, Đức) và 30 ml dung dịch Fe (II) 0,05M 105 (FeSO₄.7H₂O, Merck, Đức), khuấy liên tục bằng đũa thủy tinh bạc để loại bỏ các chất hữu cơ. Sau đó dùng 107 lá nhôm bọc kín tránh không khí tràn vào bình và 108 giữ hỗn hợp đã trộn ở nhiệt độ 50 °C trong vòng 24 109 giờ. Tiếp theo sử dụng dung dịch ZnCl₂ (d=1,6g/ml) 110 (Merck, Đức) để tách các hat MPs ra khỏi hỗn hợp. 111 Các hạt MPs nổi lên trong mẫu sẽ được tuyển nổi 112 và tách lọc. Sau đó, dung dịch chứa MPs được tiến 113 hành lọc qua màng lọc thủy tinh GF/F đường kính 47 114 mm và bộ lọc 0,45 μ m) bằng hệ lọc sáu nhánh (168 115 M6 SS500, Sartorius, Đức). Các MPs thu được trên 116 giấy lọc được đựng vào đĩa petri thủy tinh để phân 117 tích chủng loại MPs bằng kính hiển vi hồng ngoại 118 Micro-FTIR Nicolet iN10 MX (Thermo Fisher Scien- 119 tific, Mỹ). Các MPs được phân tích với số lượng, hình 120 dạng, kích thước và các chủng polymer thông qua kỹ 121 thuật sàng lọc và dữ liệu thư viện phổ với độ trùng 122 lặp lớn hơn 70% được coi là MPs. Hình dạng của 123 MPs được xác định bởi độ dài (D) và chiều rộng (R) 124 đo được, khi D/R > 2 là dạng sợi, D/R < 2 là mảnh, ¹²⁵ và D = R dạng hạt tròn. Sự phân loại kích thước của 126 MPs trong đánh giá dựa vào số liệu đo đạc được trong 127 các mẫu trầm tích sau khi phân tích. Trong khi phân 128 tích, 3 mẫu đối chứng được tiến hành song song để 129 kiểm soát chất lượng của mẫu MPs thu được. Kết quả 130 khẳng định rằng, điều kiện phòng thí nghiệm là sạch, 131 không có sự lây nhiễm MPs từ không khí xung quanh 132 và không ảnh hưởng đến chất lượng phần tích MPs 133 đối với các mẫu trầm tích thu được. 134 Mật độ MPs trong mẫu trầm tích theo trọng lượng 135 khô được tính theo công thức sau: 136

$$c = \frac{n}{M} \times 1000$$

141

Trong đó:137C: mật độ vi nhựa (MPs/kg trọng lượng khô);138n: số hạt vi nhựa xác định trong mẫu;139M: trọng lượng mẫu trầm tích khô phân tích (g);140

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Đánh giá mật độ vi nhựa trong trầm tích 142 biển trong trầm tích mặt vùng biển tỉnh 143 Bình Thuận 144

Mật độ MPs trong các mẫu TTTM vùng biển tỉnh 145 Bình Thuận được thể hiện trong Hình 2 và Bảng 1. 146







Hình 2: Mật độ vi nhựa trong các mẫu TTTM vùng biển Bình Thuận: Biểu đồ phân bố (a); Biểu đồ hộp (b).

147 Kết quả cho thấy MPs được phát hiện ở tất cả các 148 mẫu TTTM, với mật đô dao đông trong khoảng 740 -1593,6 MPs/kg. Trong đó mật độ MPs cao trong mẫu 149 TTTM tại các điểm S-1, S-2 và S-7 lần lượt là 1240,1 150 \pm 131 MPs/kg, 1593,6 \pm 276 MPs/kg và 1147,1 \pm 228 151 MPs/kg. Mât đô MPs cao nhất tai vi trí S-1 và thấp 152 nhất tại vị trí S-6 (300 \pm 149 MPs/kg). Kết quả phân 153 tích phương sai một yếu tố cho thấy sự khác biệt có ý 154 155 nghĩa thống kê về mật độ MPs giữa các điểm lấy mẫu nàv (p<0.05). 156

Sự phong phú của MPs trong TTTM vùng biển Bình 157 Thuận tương tự với lượng MPs ở biển Maowei của 158 vùng biển Đông (750 - 14.000 MPs/kg)²⁰. Đô phong 159 phú của MPs giảm đáng kể khi độ sâu tầng trầm tích tăng lên⁹. Do vị trí địa lý, tính chất địa hình, nên khí 161 hâu Bình Thuân mang cả tính chất vùng khí hâu Nam 162 Bộ, khí hậu Nam Trung Bộ²¹, vào tháng 6 có sự hình 163 thành xoáy nghịch tại khu vực Ninh Thuận - Bình 164 Thuận²², sự khác biệt về phân bố MPs trong trầm 165 tích có thể do tác động tích tụ của trầm tích lắng theo 166 dòng nước. Wang và cộng sự (2019) chỉ ra rằng các 167 ơn bão đã làm tăng khoảng 40% lượng MPs tại vùng 168 rịnh Sanggou (Trung Quốc) và làm thay đổi đáng kể 169 thành phần của hình dạng, kích thước và màu sắc của MPs. Nghiên cứu của Yong Jiang và cộng sự (2022) 171 cho thấy nồng đô MPs trong trầm tích biểntrong mùa 172 mưa thường cao hơn mùa khô²³. Sự tích tụ của vi 173 sinh vật và sinh vật phù du có thể làm tăng mật độ 174 của các MPs trôi nổi và do đó đẩy nhanh quá trình 175 lắng đọng của chúng²⁴. Các mảnh vụn hữu cơ là một 176 yếu tố quan trọng khác gây ra hiện tượng lắng đọng MPs vì những chất dính này có thể bao bọc các MPs 178 và tao thành các tập hợp có mật đô cao ^{25,26}. Ngoài ra, 179 các số liệu mật độ MPs trong trầm tích vùng biển Bình Thuận cũng tương đồng với nghiên cứu trầm tích tại 181 vùng biển Đà Nẵng với mật độ MPs tổng số tại 3 bãi 182 biển khảo sát Sơn Thủy, T20 và Mỹ Khê lần lượt là 183 1.460 ± 758 MPs/kg, 1.799 ± 370 MPs/kg và 29.232 184 \pm 2.577 MPs/kg. 185

186 Đánh giá đặc tính về kích thước, hình dạng 187 của vi nhựa trong trầm tích mặt vùng biển 188 tỉnh Bình Thuân

¹⁸⁹ Việc phân loại các loại MPs rất quan trọng để có khả
¹⁹⁰ năng nhận biết hình dạng của các hạt nhựa, xác định
¹⁹¹ nguồn gốc của chúng cũng như khả năng chúng bị
¹⁹² phân hủy nhanh hơn do các yếu tố môi trường và quá
¹⁹³ trình biến đổi của chúng thành MPs²⁷.

¹⁹⁴ Kích thước của MPs được chia thành 5 nhóm có kích ¹⁹⁵ thước khác nhau (20-50 μ m, 50-150 μ m, 150-300 ¹⁹⁶ μ m, 300-500 μ m và > 500 μ m) (Hình 3). Kết quả ¹⁹⁷ cho thấy MPs chủ yếu có kích thước dao động trong khoảng 50 - 300 µm. Các MPs có kích thước từ 50 - 150 µm chiếm ưu thế, chiếm 44,14% trong tổng số MPs được phát hiện. Tiếp theo là MPs có kích thước 200 từ 150 - 300 µm chiếm 26,21% (Hình 3). Các MPs có 201 kích thước trên 500 µm chiếm tỉ lệ thấp nhất (5,52 %) 202 trong tổng số MPs và chỉ xuất hiện tại 2 vi trí (S-1 và 203 S-2). Các MPs có kích thước từ 20 - 50 µm xuất hiện ở 204 tất cả các vị trí lấy mẫu nhưng với tỷ lệ nhỏ (15,86%). Kết quả nghiên cứu này tương tư với nghiên cứu về 206 MPs trong trầm tích tại vùng biển ở miền Bắc Việt 207 Nam, MPs có kích thước nhỏ hơn 300 µm chiếm từ 208 (50% đến 87,5%)¹². Kích thước của MPs càng nhỏ 209 thì số lương MPs mà mỗi người ăn vào sẽ tăng lên²⁸. 210 Graham và cộng sự (2019) phát hiện ra rằng các MPs 211 có kích thước 101 - 500 μ m không chỉ có thể được hàu 212 Thái Bình Dương ăn vào mà còn có thể được đưa vào 213 cơ thể thông qua quá trình loc trong vòng 72 giờ²⁹. MPs trong các mẫu thu thập nghiên cứu vùng biển 215 tỉnh Bình Thuận được phát hiện với 3 loại chính là 216 dang månh (microfragment), dang soi (microfiber), 217 dang hat tròn (microfoam) (Hình 5). 218

Một số hình ảnh MPs phát hiện trong mẫu trầm tích 219 khu vực nghiên cứu được thể hiện trong Hình 4. Kết 220 quả phân tích cho thấy MPs dạng mảnh là hình thái 221 phổ biến nhất. Tỷ lệ MPs dạng mảnh chiếm 65,52% 222 trong tổng số MPs được phát hiện và chiếm khoảng 223 40% - 80% tại mỗi vị trí lấy mẫu. MPs hình dạng tròn 224 chỉ xuất hiện tại 3 vị trí (tại S-2 chiếm 6,25 %, tại S-3 225 chiếm 16,67 %, và tại S5 chiếm 16,67 %) với tỷ lệ khá 226 thấp 4,1% trong tổng số MPs được phát hiện. Trong 227 khi đó MPs dạng sợi xuất hiện ở tất cả các vị trí lấy 228 mẫu và chiếm tỷ lệ 30,3% tổng số MPs (Hình 5). 229

So sánh với nghiên cứu của Nam Ngoc Phuong và 230 công sự (2023) cho thấy kết quả tương tự với lượng 231 MPs dạng mảnh và dạng sợi xuất hiện nhiều trong 232 mẫu tích thu được¹². Tuy nhiên, trong nghiên cứu 233 tại vùng biển miền Bắc Việt Nam cho thấy MPs dạng 234 sợi chiếm ưu thế với 68,7% đến 100%, còn lại là dạng 235 mảnh và không xuất hiện MPs dạng hạt. Quynh Anh 236 và cộng sự (2020) cũng cho thấy MPs xuất hiện trong 237 trầm tích ven biển Đà Nẵng hầu hết đều là dạng sợi, 238 chỉ có dưới 1% là các dạng khác. Nguồn thải từ nước 239 sinh hoạt, các nước thải công nghiệp dệt may, hoạt 240 động đánh bắt cá là nguồn phát sinh MPs dạng sợi 241 trong trầm tích biển ³⁰. 242

Sự đa dạng chủng loại polymer của vi nhựa 243 trong trầm tích mặt vùng biển tỉnh Bình 244 Thuận 245

Hình 6 minh họa hình phổ của một số polymer 246 đặc trưng được phát hiện trong mẫu TTTM vùng 247 biển Bình Thuận khi đo một số mảnh MPs bằng 248

	• •		5 5		•		
STT	Ký hiệu	Tọa độ		Độ sâu mực nước (m)	Độ ẩm (%)	Mật độ (MPs/kg)	
		Kinh độ	Vĩ độ			Trầm tích khô	Trầm tích ướt
1	S-1	107°4952	10°2905	9-10	31	1240,1	943,3
2	S-2	107°5302	10°0725	13-14	29	1593,6	1238,1
3	S-3	107°4641	10°0706	16	11	597,6	536,0
4	S-4	108°1319	9°4049	20-22	10	650,0	589,8
5	S-5	108°0614	9°4303	16-17	20	598,5	499,9
6	S-6	108°3041	9°3410	77,3	25	299,7	240,5
7	S-7	109°0934	10°1033	136	24	1147,1	923,6
8	S-8	108°4127	10°3916	7-8	18	348,6	279,7
9	S-9	108°5215	11º1634	7-8	32	740,0	626,2

Bảng 1: Vị trí và đặc tính mẫu trầm tầng mặt vùng biển tỉnh Bình Thuận





Hình 4: Một số hình ảnh về hình dạng của vi nhựa trong mẫu trầm tích vùng biển Bình Thuận.



kính hiển vi hồng ngoại Micro-FTIR Nicolet iN10
MX. Kết quả nghiên cứu cho thấy tổng cộng có
16 loại polymer khác nhau được phát hiện bao
gôm: Polyethylene Teraphalate (PET), Vinyl ester,
Melamine-urea-formaldehyde resin (MUF), EVOH
EVAL film, Fluoropolymer, High-density Polyethylene (HDPE), Melamine-formaldehyde cond (MF),
Low density polyethylene (LDPE), Polyethylene (PE),
Cellophane (CP), Nylon và 5 loại nhựa khác (Teflon,

258 Polyethylene Marlex catalyst, polyester, polypropy-

259 lene, polyvinyl fluoride) (Hình 7).

Trong tổng số các loại polymer được phát hiện, nhựa 260 PET chiếm ưu thế (31,72%). Tỷ lệ cao của PET có thể 261 được giải thích do chúng được sử dụng phổ biến trong 262 cuộc sống hằng ngày như sản xuất chai nhựa, bao bì 263 thực phẩm, sơi quần áo, đồ điên tử, vật liêu xây dựng 264 và ô tô. Ngoài ra, loại polymer PET còn liên quan chặt 265 266 chẽ đến các ngư cụ đánh bắt thủy hải sản vì chúng chủ yếu được làm từ sợi PE và PET. Tương tự như các 267 loại polymer MPs trong trầm tích của một số nghiên 268 269 cứu trên thế giới, PET cũng là thành phần chính của MPs được tìm thấy ở bờ biển Phuket (33,1%)¹⁰, trong 270 trầm tích ở Philippines³¹ và ở lớp cát biển Kuakata 271 (Bangladesh) (45,5%)³². 272

Các chủng polymer khác được xếp theo thứ tự lần 273 lượt là Vinyl Ester (27,59%) > MUF (6,90%) > EVOH 274 EVAL film (5,52%) > Fluoropolymer (4,83%); HDPE 275 (4,83%) > MF (3,45%) > LDPE (2,76%) > PE (2,07%) 276 > CP (1,38%) > Nylon (1,38%) (Hình 7). Các thành 277 phần polymer này liên quan đến hoạt động thực tế tại 278 279 khu vực, ví dụ Vinyl Ester được sử dụng nhiều trong vật liệu làm vỏ ngoài của tàu thuyền, sản xuất các sản 280 phẩm chịu ăn mòn, bọc phủ cho các công trình chống 281 282 ăn mòn; MUF được sử dụng rộng rãi cho các tấm ngoài trời, chất kết dính, ván ép. 283

284 KÊT LUÂN

285 Đây là nghiên cứu đầu tiên về MPs trong trầm tích mặt tại vùng biển Bình Thuận. Nghiên cứu ban đầu 286 cung cấp cái nhìn tổng quan về ô nhiễm MPs tai khu 287 vực này. Kết quả cho thấy MPs xuất hiện ở tất cả các 288 mẫu phân tích. Mật độ MPs trong trầm tích dao động 289 từ 276 \pm 131 đến 1594 \pm 740 MPs/kg trầm tích khô. 290 Hình dạng MPs được xác định với 3 loại bao gồm dạng 291 mảnh, sợi và hạt. Kích thước của MPs được phát hiện 292 chủ yếu dao động trong khoảng 50 - 300 μ m (chiếm 293 70,35%). Các chủng loại polymer của MPs trong các 294 295 mẫu trầm tích được xác định rất phong phú, có 16 296 loại polymer được phát hiện, PET là loại polymer phổ 297 biến nhất với 31,72%. Các kết quả này sẽ cung cấp dữ 298 liêu hữu ích trong việc quản lý ô nhiễm MPs cũng như 299 đánh giá rủi ro sinh thái trong tương lai. Tuy nhiên, 300 đây mới chỉ là nghiên cứu bước đầu, do đó cần tiến

hành các nghiên cứu chuyên sâu hơn để đánh giá các 301 điều kiện, yếu tố có thể tác động đến sự phân bố, đặc 302 tính của MPs và ảnh hưởng của chúng đối với môi 303 trường, sinh vật biển và sức khỏe con người. 304

305

315

327

332

LỜI CẢM ƠN

Công trình này được sự tài trợ bởi nhiệm vụ nghiên306cứu khoa học, các tác giả xin chân thành cảm ơn Viện307Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã ủng308hộ cho nghiên cứu này thông qua nhiệm vụ mã số309QTRU02.10/23-24.310Tác giả Phạm Thu Huyền được tài trợ bởi Chương311

trình học bổng đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ trong nước 312 của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), mã số 313 VINIF.2023.ThS.057. 314

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

CP: Cellophane	316
HDPE: High-density olyethylene	317
LDPE: Low density polyethylene	318
MF: Melamine-formaldehyde cond	319
MPs: microplastics	320
MUF: Melamine-urea-formaldehyde resin	321
NOAA: National Oceanic and Atmospheric Admin-	322
istration	323
PE: Polyethylene	324
PET: Polyethylene teraphalate	325
TTTM: Trầm tích tầng mặt	326

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Nhóm tác giả cam đoan rằng không có xung đột lợi328ích trong công bố bài báo "Nghiên cứu các đặc trưng329của vi nhựa trong trầm tích mặt vùng biển tỉnh Bình330Thuận".331

ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Phạm Thu Huyền: Thu thập, phân tích dữ liệu, Viết -333 bản thảo gốc, Viết - rà soát & chỉnh sửa. 334 Đặng Thị Thơm: Xây dựng phương pháp, thu thập 335 mẫu, phân tích mẫu, Viết - bản thảo gốc. 336 Hoàng Anh Lê: Phương pháp luận, thống kê và xử lý 337 dữ liệu, Viết – bản thảo gốc. Viết - rà soát & chỉnh 338 sửa. 339 Đỗ Hữu Tuấn: Phân tích dữ liệu, Viết – bản thảo gốc. 340 Đỗ Văn Mạnh: Phương pháp luận, thống kê và xử lý 341 dữ liệu, Viết – bản thảo gốc. Viết - rà soát & chỉnh 342 sửa. 343

Đinh Trung Hà: Thu thập mẫu, phân tích mẫu, quản 344 lý dữ liệu. 345



Hình 6: Hình dạng phổ chuẩn (a) và phổ phân tích được (b) của các loại polymer (PET, VINYL ESTER, MUF, EVOH EVAL) trong mẫu trầm tích vùng biển Bình Thuận.

346 TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1. Tunçer S, Artüz OB, Demirkol M, Artüz ML. First report of occur-
- 348 rence, distribution, and composition of microplastics in sur-
- face waters of the Sea of Marmara, Turkey. Mar Pollut Bull.
- 350 2018;135:283-9;PMID: 30301039. Available from: https://doi.
- 351 org/10.1016/j.marpolbul.2018.06.054.
- Henry B, Laitala K, Klepp IG. Microfibres from apparel and home textiles: Prospects for including microplastics in environmental sustainability assessment. Sci Total Environ. 2019;652:483-94;Available from: https://doi.org/10.1016/ j.scitotenv.2018.10.166.
- 357 3. Jambeck JR, Geyer R, Wilcox C, Siegler TR, Perryman M, An-
- drady A, et al. Plastic waste inputs from land into the ocean.
 Science. 2015;347:768-71;Available from: https://doi.org/10.
 1126/science.1260352.
 - 1126/science.1260352.
 Barnes DKA, Galgani F, Thompson RC, Barla
- Barnes DKA, Galgani F, Thompson RC, Barlaz M. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments.
 Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2009;364;Available from: https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0205.
- 365 5. Arthur C, Baker JE, Bamford HA. Proceedings of the International Research Workshop on the Occurrence, Effects, and
- Fate of Microplastic Marine Debris. University of Washington Tacoma, Tacoma, WA, USA; 2008;Available from: https:
- 369 //repository.library.noaa.gov/view/noaa/2509.
- 6. Carpenter EJ, Smith KL Jr. Plastics on the Sargasso Sea sur-
- 371 face. Science. 1972;175:1240-1;Available from: https://doi.org/

10.1126/science.175.4027.1240.

Conley K, Clum A, Deepe J, Lane H, Beckingham B. Wastewater treatment plants as a source of microplastics to an urban estuary: Removal efficiencies and loading per capita over one year. Water Res X. 2019;3:100030;Available from: https://doi.org/10.1016/j.wroa.2019.100030.

372

- Fok L. Hong Kong at the Pearl River Estuary: A 378 hotspot of microplastic pollution. Mar Pollut Bull. 379 2015;99:112-8;PMID: 26233305. Available from: 380 https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.07.050. 381
- Wang J, Wang M, Ru S, Liu X. High levels of microplastic pollution in the sediments and benthic organisms of the South Yellow Sea, China. Sci Total Environ. 2019;651:1661-9;Available from: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.007.
- Akkajit P, Tipmanee D, Cherdsukjai P, Suteerasak T, 386 Thongnonghin S. Occurrence and distribution of microplastics in beach sediments along Phuket coastline. Mar Pollut Bull. 2021;169:112496;Available from: 389 https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112496. 390
- Strady E, Kieu-Le TC, Gasperi J, Tassin B. Temporal dynamic of anthropogenic fibers in a tropical river-estuarine system. Environ Pollut. 2020;259:113897;Available from: https://doi.org/ 10.1016/j.envpol.2019.113897.
- Phuong NN, Duong TT, Pham QT, Ngo TXT, Nguyen TMD, Le TPQ, et al. Microplastic abundance in seawater and marine sediments from the Northern of Vietnam. Available at SSRN; 2023;Available from: http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4514368.





- 399 13. Mạnh ĐV, Thơm ĐT, Lê XT, Huỳnh ĐL, Nguyễn TL, Nguyễn DT,
- 400 et al. Phân tích đặc tính của rác thải vi nhựa trong trầm tích
- 401 bãi biển vùng duyên hải Việt Nam: Nghiên cứu ban đầu tại Đà
 402 Nẵng. B B Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam. 2021;63.
- 403 https://doi.org/10.31276/VJST.63(11DB).07-13;.
- 404 14. Ding L, Mao R, Guo X, Yang X, Zhang Q, Yang C. Microplastics
- in surface waters and sediments of the Wei River, in the north west of China. Sci Total Environ. 2019;667:427-34;Available
- 407 from: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.332.
- 408
 15. Mallik A, Xavier KA, Naidu BC, Nayak BB. Ecotoxico

 409
 logical and physiological risks of microplastics on

 410
 fish and their possible mitigation measures. Sci To

 411
 tal Environ. 2021;779:146433;Available from: https:
- 412 //doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146433.
- 413 16. Gray AD, Wertz H, Leads RR, Weinstein JE. Microplastic in
 two South Carolina Estuaries: Occurrence, distribution, and
 composition. Mar Pollut Bull. 2018;128:223-33;Available from:
- 416 https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.01.030.
- 417 17. Xiao Q, Zhou Y, Huang A. A review of population exposure
- 418 routes of microplastics and their possible health hazards.
 419 Asian J Ecotoxicol. 2021;221-7;
- 420 18. Opfer S, Arthur C, Lippiatt S. NOAA Marine Debris Program,
- 421 NOAA Marine Debris Shoreline Survey Field Guide. U.S. De-

partment of Commerce, National Oceanic and Atmospheric 422 Administration, National Ocean Service, Office of Response 423 and Restoration; 2012;. 424

- Zhao J, Ran W, Teng J, Liu Y, Liu H, Yin X, et al. Microplastic pollution in sediments from the Bohai Sea and the Yellow Sea, China. Sci Total Environ. 2018;640:637-45;PMID: 427 29870939. Available from: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv. 428 2018.05.346.
- Li R, Zhang L, Xue B, Wang Y. Abundance and characteristics of microplastics in the mangrove sediment of the semi-enclosed Maowei Sea of the South China Sea: New implications for location, rhizosphere, and sediment compositions. Environ Pollut. 2019;244:685-92;Available from: https://doi.org/10.1016/j. 434 envpol.2018.10.089.
- Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bình Thuận. Báo cáo đánh 436 giá khí hậu tỉnh Bình Thuận; 2020;.
 437
- Tran VC, Long BH. Studies on the variability of upwelling system in the South Central Vietnam waters under the impact of ENSO events and its impact on hydrographic conditions of the Ninh Thuan-Binh Thuan waters. Vietnam J Mar Sci Technol. 2019;Available from: https://doi.org/10.15625/1859-3097/ 442 19/4A/14595.
- 23. Jiang Y, Yang F, Kazmi SSUH, Zhao Y, Chen M, Wang J. A review 444

446 447

- 445 of microplastic pollution in seawater, sediments and organ
 - isms of the Chinese coastal and marginal seas. Chemosphere. 2022-286-131677:
- 448 24. Näkki P, Setälä O, Lehtiniemi M. Seafloor sediments as mi-
- 449 croplastic sinks in the northern Baltic Sea-negligible upward
- transport of buried microplastics by bioturbation. Environ Pol lut. 2019;249:74-81;Available from: https://doi.org/10.1016/j.
- 451 lut. 2019;249:74-81;Available from: https://doi.org/10
 452 envpol.2019.02.099.
- 453 25. Turner JT. Zooplankton fecal pellets, marine snow,
 454 phytodetritus and the ocean's biological pump.
 455 Prog Oceanogr. 2015;130:205-48;Available from:
- 456 https://doi.org/10.1016/j.pocean.2014.08.005.
- 457 26. Porter A, Lyons BP, Galloway TS, Lewis C. Role of marine snows
 458 in microplastic fate and bioavailability. Environ Sci Tech-
- 459 nol. 2018;52:7111-9;Available from: https://doi.org/10.1021/
 460 acs.est.8b01000.
- 461 27. Koongolla JB, Andrady AL, Kumara PT, Gangabadage C. Evi-
- dence of microplastics pollution in coastal beaches and waters in southern Sri Lanka. Mar Pollut Bull. 2018;137:27784:Available from: https://doi.org/10.1016/i.marpolbul.2018.
- 464
 84;Available from:
 https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.

 465
 10.031.
- 466 28. Isobe A. Percentage of microbeads in pelagic microplastics
 467 within Japanese coastal waters. Mar Pollut Bull. 2016;110:432468 7;Available from: https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.06.
- 469 030.
- 470 29. Graham P, Palazzo L, de Lucia GA, Telfer TC, Baroli M, Carboni
- S. Microplastics uptake and egestion dynamics in Pacific oys ters, Magallana gigas (Thunberg, 1793), under controlled con-
- 473
 ditions. Environ Pollut. 2019;252:742-8;Available from: https:

 474
 //doi.org/10.1016/j.envpol.2019.06.002.
- 475 30. Tran QA, Nguyen HN, Strady E, Nguyen QT, Trinh-Dang M,
- Vo VM. Characteristics of microplastics in shoreline sediments
 from a tropical and urbanized beach (Da Nang, Vietnam). Mar
 Pollut Bull. 2020;161;Available from: https://doi.org/10.1016/j.
 marpolbul.2020.111768.
- 480 31. Bucol LA, Romano EF, Cabcaban SM, Siplon LMD,
 481 Madrid GC, Bucol AA, et al. Microplastics in marine
 482 sediments and rabbitfish (Siganus fuscescens) from
 483 selected coastal areas of Negros Oriental, Philip484 pines. Mar Pollut Bull. 2020;150:110685;Available from:
 485 https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110685.
- 486 32. Banik P, Hossain MB, Nur AU, Choudhury TR, Liba SI, Yu J, et al.
- 487 Microplastics in sediment of Kuakata Beach, Bangladesh: oc-
- 488 currence, spatial distribution, and risk assessment. Front Mar
- 489 Sci. 2022;9:860989;Available from: https://doi.org/10.3389/
- 490 fmars.2022.860989.

Open Access Full Text Article

Characteristics of microplastics in Surface Sediments from the Coastal Area of Binh Thuan Province

Pham Thu Huyen¹, Dang Thi Thom^{2,3}, Hoang Anh Le^{1,*}, Do Huu Tuan¹, Do Van Manh^{2,3,*}, Dinh Trung Ha⁴



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

Today, environmental pollution, particularly microplastic pollution, is emerging as a significant environmental concern. With their small size and high durability, microplastics have a long-term impact on the environment and human health. In this study, microplastics in deep-sea sediments of Binh Thuan province were identified using Fourier-transform infrared spectroscopy (μ -FTIR) performed on the Nicolet iN10 MX infrared microscope. The results revealed a microplastic density ranging from 740 to 1593.6 MPs/kg in dry sediments. Microplastic shapes, including fragments, fibers, and nurdles (balls), were prevalent, with fragments dominating at 65.52%. The majority of microplastic particles fell within the size range of 50 to 150 μ m, constituting 44.1% of the total. Diverse polymer types of microplastics were determined, including (PET (Polyethylene Teraphalate), Vinyl ester, MÚF (Melamine-urea-formaldehyde resin), EVOH EVAL film, Fluoropolymer, HDPE (High-density Polyethylene), MF (Melamine-formaldehyde cond), LDPE (Low density polyethylene), PE (Polyethylene), CP (Cellophane), Nylon, and five other types, with a 31.72% prominent prevalence of PET in the sediment samples. The findings of this research demonstrated the presence of microplastics and the diversity of their polymer types, contributing to the assessment of microplastic accumulation in sediments and the potential environmental pollution, which could impact ecosystems, organisms, and human health.

Key words: Microplastics, Sediments, Polymer, Vietnam, μ -FTIR, Nicolet iN10 MX

¹University of Science, Vietnam National University, Hanoi, 334 Nguyen Trai, Thanh Xuan, Hanoi.

²Institute of Science and Technology for Energy and Environment, Vietnam Academy of Science and Technology, 18 Hoang Quoc Viet Road, Cau Giay Distric, Hanoi.

³Graduate University of Science and Technology, Vietnam Academy of Science and Technology, 18 Hoang Quoc Viet Road, Cau Giay Distric, Hanoi.

⁴Hanoi University of Natural Resources and Environment, 41A Phu Dien Road, Bac Tu Liem District, Hanoi

Correspondence

Hoang Anh Le, University of Science, Vietnam National University, Hanoi, 334 Nguyen Trai, Thanh Xuan, Hanoi.

Email: leha@hus.edu.vn

Correspondence

Do Van Manh, Institute of Science and Technology for Energy and Environment, Vietnam Academy of Science and Technology, 18 Hoang Quoc Viet Road, Cau Giay Distric, Hanoi.

Graduate University of Science and Technology, Vietnam Academy of Science and Technology, 18 Hoang Quoc Viet Road, Cau Giay Distric, Hanoi.

Email: dovanmanh@istee.vast.vn

Cite this article : Huyen PT, Thom DT, Le H A, Tuan DH, Manh DV, Ha DT. **Characteristics of microplastics in Surface Sediments from the Coastal Area of Binh Thuan Province**. *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.* 2024; ():1-1.