

## **KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU MẬT ĐỘ VI NHỰA TRONG MẪU CÁT BIỂN KHU VỰC BỜ BIỂN BÃI DÀI, TỈNH KHÁNH HÒA**

**Hà Thị Hiền<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Hằng Nga<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Kim Cúc<sup>2</sup>**

**Tóm tắt:** *Rác thải nhựa trong môi trường là vấn đề ô nhiễm rất được quan tâm trong hai thập niên gần đây, rác thải nhựa trong môi trường vỡ vụn hình thành các hạt vi nhựa ( $d < 5 \text{ mm}$ ). Nghiên cứu này nhằm xác định mật độ, kích thước, màu sắc và thành phần hạt vi nhựa tồn tại trong lớp cát biển ven bờ vùng Bãi Dài, tỉnh Khánh Hòa. Phương pháp phân tích lọc nổi và FTIR được áp dụng để tách và xác định thành phần hạt vi nhựa. Kết quả phân tích cho thấy số lượng hạt vi nhựa dao động trong khoảng từ 865-2525 vi nhựa/1 kg mẫu cát khô, với giá trị trung bình là  $1543 \pm 430$ . Vi nhựa phổ biến nhất là dạng sợi (68,02%), tiếp theo là dạng mảnh với nhiều kích cỡ (31,98%) và hầu như không tìm thấy dạng hạt. Màu sắc các hạt vi nhựa chủ yếu là màu trắng, không màu, xanh dương; các màu xanh lá, đỏ, vàng và tím chiếm tỉ lệ nhỏ. Thành phần nhựa polyethylene (PE-HD và PE-LD) chiếm tỉ lệ lớn, tiếp theo là Polypropylene (PP), Polystyrene (PS) và một số loại sợi chứa polyamide (PA). Kết quả nghiên cứu cho thấy sự phong phú về phân bố thành phần và đặc điểm của các chất ô nhiễm vi nhựa trong trầm tích bờ biển Bãi Dài, Tỉnh Khánh Hòa và bước đầu cung cấp các thông tin nhằm kiểm soát, giảm thiểu ô nhiễm vi nhựa trong môi trường bờ biển.*

**Từ khóa:** Hạt vi nhựa, cát biển, thành phần vi nhựa, bờ biển Bãi Dài, tỉnh Khánh Hòa.

### **1. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Trong vài chục năm qua, rác thải nhựa có trong môi trường đã trở thành một vấn đề rất được quan tâm của các chuyên gia nghiên cứu và các nhà quản lý. Các sản phẩm nhựa mang lại rất nhiều sự tiện lợi cho cuộc sống của con người, nhưng rác thải nhựa không được quản lý và tái sử dụng đúng cách đã dẫn tới nhiều vấn đề sinh thái quan trọng (Zhao và cs., 2022; Nahian và cs., 2023). Sản lượng nhựa tăng vọt theo thời gian từ  $234 \times 10^6$  tấn năm 2000 lên tới  $460 \times 10^6$  tấn năm 2019, và theo đó, chất thải nhựa tăng từ  $156 \times 10^6$  tấn năm 2000 lên  $353 \times 10^6$  tấn năm 2019 (OECD). Ước tính có khoảng từ  $48 \times 10^3$  đến  $12,7 \times 10^6$  tấn rác thải nhựa từ đất liền đổ ra biển hàng năm (Geyer và cs., 2017). Trong môi trường nước biển, rác thải nhựa bị lực tác động từ sóng, cường độ bức xạ và trôi nổi, vỡ vụn. Một phần rác thải nhựa trôi nổi trong môi trường nước, một phần dạt vào bãi biển và lắng đọng trong trầm tích biển. Phần rác thải nhựa

có kích thước nhỏ hơn 5,0 mm được định nghĩa là vi nhựa (Arthur và cs., 2009).

Nghiên cứu về vi nhựa trong môi trường (biển, sông, hồ, trầm tích, không khí) và trong một số loài động vật, thực vật đã được ghi nhận bao phủ hầu hết các khu vực trên thế giới (Lusher và cs., 2013; Mohamed Nor và Obbard 2014; Zhao và cs., 2014; Tender và cs., 2015; Baldwin và cs., 2016; Gewert và cs., 2017; Dobaradaran và cs., 2018; Karkanorachaki và cs., 2018; Acosta-coley và cs., 2019; Galafassi và cs., 2019; He và cs., 2020; Zhao và cs., 2022; Nahian và cs., 2023). Tại mỗi địa điểm khác nhau mật độ, kích thước và thành phần vi nhựa trong môi trường biển động rất đa dạng phụ thuộc vào các yếu tố như địa hình, dòng chảy và rác thải có chứa nhựa trong môi trường...Vi nhựa tồn tại trong môi trường dưới nhiều hình dạng khác nhau: dạng mảnh (microfragment), dạng sợi (microfibre), dạng màng (microfilm) dạng hạt (micropellet), dạng cầu (microsphere) với các kích cỡ rất đa dạng (Wright và cs., 2013; Wright và Kelly, 2017). Các hạt vi nhựa có thành phần khác nhau thường có tỉ trọng khác nhau, do

---

<sup>1</sup> Trường Đại học Khánh Hòa

<sup>2</sup> Trường Đại học Thủy lợi

đó chúng có thể nổi trên mặt nước biển (PP, PE với  $d = 0,91-0,97 \text{ g/cm}^3$ ) trong khi có những loại nhựa có tỉ trọng vượt quá tỉ trọng của nước biển ( $\sim 1,02 \text{ g/cm}^3$ ) sẽ chìm và tích tụ trong đáy và trầm tích biển (PS, PA, PVC với  $d = 1,05; 1,17$  và  $1,40 \text{ g/cm}^3$  tương ứng; Arthur và cs., 2009). Tuy nhiên, các hạt vi nhựa được tìm thấy trong trầm tích biển có thành phần rất đa dạng, từ các loại nhựa có tỉ trọng thấp tới các loại nhựa có tỉ trọng cao hơn.

Tại Việt Nam, vi nhựa trong môi trường mới được nghiên cứu tại một số địa điểm xác định như Hải Phòng, Quảng Ninh, Qui Nhơn (Trương và cs., 2020; Võ và Nguyễn, 2022) và sông Sài Gòn tại khu vực phía Nam (Lahens và cs., 2018). Các nghiên cứu về vi nhựa chưa được phổ biến và trải rộng ở các địa điểm, vùng, miền khác nhau. Do đó, trong nghiên cứu này, thành phần, số lượng và kích thước hạt vi nhựa trong lớp cát biển ở khu vực Bãi Dài, tỉnh Khánh Hòa đã được nghiên cứu và xác định. Mục tiêu của nghiên cứu nhằm xác định: (i) mức độ ô nhiễm vi nhựa trong cát biển ở khu vực bờ biển Bãi Dài và (ii) mô tả các đặc điểm và thành phần của hạt vi nhựa (kích cỡ, màu sắc và thành phần) trong trầm tích ven bờ. Kết quả nghiên cứu bước đầu cung cấp mức độ ô nhiễm vi nhựa ở vùng bờ biển này và các thông tin có thể được sử dụng để ước tính và giám sát sự hiện diện của hạt vi nhựa trong khu vực, và có thể sử dụng làm tiền đề để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo nhằm đưa ra dự báo mức độ ô nhiễm vi nhựa cho các vùng bờ biển cũng như có thể đề xuất các chương trình giám sát rác thải trên biển ở một số vùng ven biển Việt Nam.

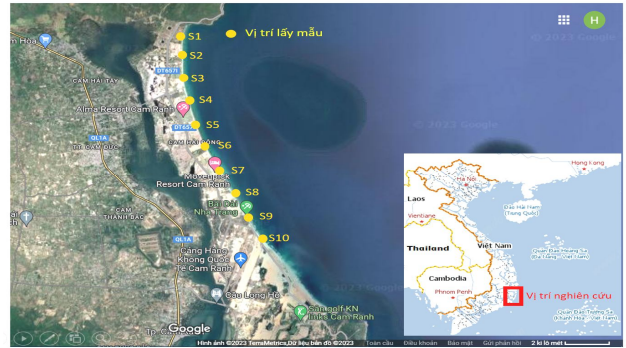
## 2. ĐỊA ĐIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Địa điểm lấy mẫu và phương pháp phân tích

Vi nhựa trong mẫu cát biển được lấy mẫu vào tháng 1 năm 2023 dọc theo đường bờ biển khu vực Bãi Dài, Tỉnh Khánh Hòa, các vị trí lấy mẫu được thể hiện trong Hình 1.

Tại mỗi vị trí lấy mẫu, ba ô tiêu chuẩn  $0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$  với diện tích  $0,25 \text{ m}^2$  được lựa chọn theo độ dốc của bờ cát, với các vị trí gần sát mép nước, vị trí trung gian và vị trí cao khi mực nước thủy triều đạt đỉnh. Các mẫu cát biển được thu thập ở độ sâu khoảng 3–5 cm trên bề mặt khi thủy triều xuống

bằng thìa inox sạch. Các mẫu cát được gói vào giấy nhôm (aluminium), bảo quản ở nhiệt độ phòng và được chuyển về phòng thí nghiệm để xử lý. Tại phòng thí nghiệm, mẫu cát ướt được phơi khô tự nhiên trong phòng cho hết nước (24-48 giờ tùy thuộc độ ẩm của mẫu), trộn đều cho đồng nhất rồi sấy khô trong tủ sấy ở  $60^\circ\text{C}$  cho đến khối lượng không đổi trước khi phân tích.



Hình 1. Vị trí nghiên cứu và vị trí lấy mẫu vi nhựa khu vực bờ biển Bãi Dài, Tỉnh Khánh Hòa

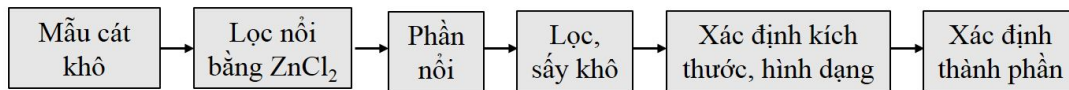
Bảng 1. Tọa độ các điểm lấy mẫu vi nhựa tại khu vực bờ biển Bãi Dài

Vị trí	Vĩ độ Bắc	Kinh độ Đông
S1	12°06'45.5"N	109°11'41.5"E
S2	12°06'14.7"N	109°11'39.7"E
S3	12°05'28.6"N	109°11'40.6"E
S4	12°04'54.5"N	109°11'48.3"E
S5	12°04'13.9"N	109°11'58.4"E
S6	12°03'28.7"N	109°12'14.8"E
S7	12°02'55.9"N	109°12'31.8"E
S8	12°02'33.7"N	109°12'43.6"E
S9	12°01'10.4"N	109°13'24.0"E
S10	12°00'44.4"N	109°13'39.0"E

Các hạt vi nhựa được tách khỏi mẫu bằng phương pháp lọc nổi sau đó được đếm và phân loại theo hình dạng, màu sắc và kích thước dưới kính hiển vi soi nổi (Masura và cs., 2015). Cân khoảng 50 g cát khô chính xác đến 0,1 mg và cho

vào cốc thủy tinh dung tích 250 ml. Thêm vào cốc chứa mẫu cát 150 mL dung dịch kẽm clorua bão hòa ( $ZnCl_2$ ,  $d = 1,6 \text{ g/mL}$ ) sau đó dùng thìa thủy tinh khuấy đều hỗn hợp trong cốc trong vài phút. Tiếp tục đặt cốc chứa mẫu vào bể siêu âm (GT Sonic VGT-1860QT, tần số 40KHz), và tiến hành siêu âm mẫu trong 5 phút nhằm tách các hạt vi nhựa còn bám dính trên bề mặt cát (nếu có). Lấy mẫu ra khỏi bể siêu âm và khuấy đều hỗn hợp trong cốc thêm vài phút để tách các hạt nhựa ra khỏi trầm tích. Đặt cốc bằng giấy nhôm để tránh nhiễm bẩn bởi các vi nhựa có trong không khí và để hỗn hợp lắng trong khoảng 2-3 giờ cho các hạt vi nhựa nổi hết lên bề mặt dung dịch. Chuyển tất cả phần chất rắn nổi trong cốc qua rây kim loại làm bằng thép không gỉ có đường kính lỗ  $53 \mu\text{m}$  (đây là loại rây có kích thước lỗ theo đơn vị đo  $\mu\text{m}$  nhỏ

nhất hiện có tại phòng thí nghiệm). Tráng thành cốc bằng nước cất để chuyển tất cả các chất rắn nổi còn lại sang rây. Nhặt và loại bỏ các mảnh hữu cơ và các mảnh lớn có thể nhìn thấy với kích thước lớn hơn 5 mm bằng nhíp khô rây. Tiếp theo, rửa sạch mẫu trên rây nhiều lần bằng nước cất và chuyển phần mẫu thu được trên rây sang đĩa petri. Đặt đĩa vào tủ sấy và sấy khô đĩa ở  $40^\circ\text{C}$  trong 24-30 giờ để mẫu khô hoàn toàn. Lấy mẫu đã sấy khô và quan sát trên kính hiển vi soi nổi với các độ phóng đại phù hợp (4x, 10x hay 40x) để xác định vi nhựa. Màu sắc, hình dạng, số lượng và kích thước của vi nhựa được xác định bằng mắt thường qua kính hiển vi. Mẫu vi nhựa được phân tích tại Phòng thí nghiệm Đất- Nước-Môi trường tại Trường Đại học Thủy lợi theo qui trình sau đây:



## 2.2. Xác định thành phần mẫu

Các mẫu vi nhựa thu được trên đĩa petri được lựa chọn để phân tích nhằm xác định thành phần. Phương pháp phân tích quang phổ hồng ngoại biến đổi (Fourier-Transform Infrared Spectroscopy, FTIR) được sử dụng để xác định thành phần của vi nhựa (máy Bruker Tensor II, độ phân giải  $4 \text{ cm}^{-1}$ ). Tất cả các quang phổ được ghi lại với các phép đo nằm trong khoảng từ  $4000$  đến  $400 \text{ cm}^{-1}$ . Các phổ thu được được so sánh với các thư viện quang phổ để tìm ra sự trùng khớp gần nhất và xác định thành phần hóa học. Độ trùng khớp đạt từ 70% trở lên được coi là đủ để xác nhận (Lusher và cs., 2013). Các mẫu vi nhựa được xác định thành phần tại Phòng Phân tích, Viện Hóa học vật liệu. Số liệu phân tích được xử lý trên phần mềm Microsoft Excel. Sử dụng phương pháp phân tích phương sai một biến (ANOVA) để xác định sự khác biệt giữa kết quả thu được của các mẫu. Trong tất cả các phép phân tích thống kê, sự khác biệt có ý nghĩa khi trị số  $P < 0,05$ .

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

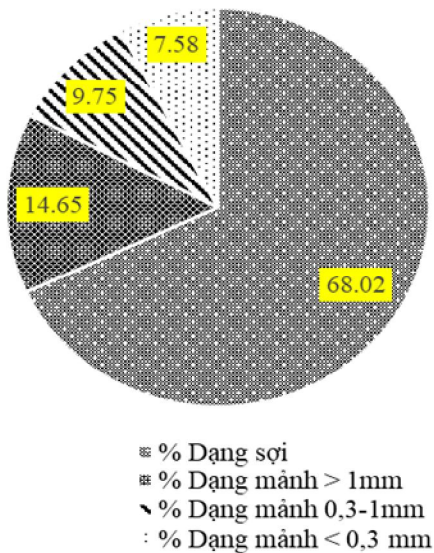
### 3.1. Hình dạng, kích thước và màu sắc hạt vi nhựa

Hình dạng các hạt vi nhựa rất đa dạng, trong đó

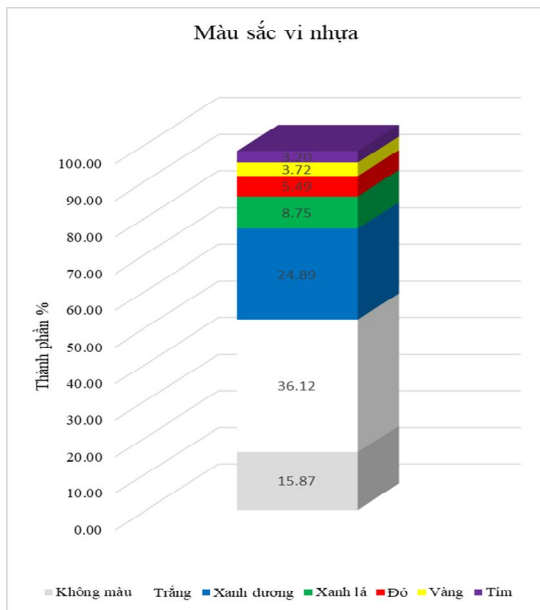
dạng phổ biến nhất là dạng sợi (68,02%), tiếp theo là dạng mảnh với nhiều kích cỡ (31,98%) và hầu như không tìm thấy dạng hạt (Hình 2). Kết quả này cho thấy hầu hết vi nhựa đều tồn tại ở dạng nhựa thứ cấp trong lớp cát biển và có sự tương đồng gần với công bố trong nghiên cứu mật độ vi nhựa tại trầm tích bờ biển Qui Nhơn với 86,87% dạng sợi và 13,13% dạng mảnh (Võ và Nguyễn, 2022) và trầm tích tầng mặt vịnh Tiên Yên với 84,9% dạng sợi (Trương và cs., 2020). Vi nhựa dạng sợi được tìm thấy trong tất cả các mẫu cát phân tích được ở khu vực bờ biển Bãi Dài. Đây là sản phẩm phân hủy của các sợi dây câu, lưới đánh cá hay từ sợi tổng hợp dùng trong sản phẩm may mặc hoặc các sản phẩm vệ sinh. Vi nhựa dạng mảnh thường là các mảnh vỡ từ các vật liệu nhựa cứng dùng một lần (chai nhựa, nắp chai, ống nhựa và các sản phẩm nhựa gia dụng khác), chúng có kích cỡ rất đa dạng phụ thuộc vào nhiều yếu tố môi trường như thời gian trôi nổi trên biển, tác động của sóng, gió và bức xạ mặt trời. Vi nhựa dạng microfoam có cấu trúc xốp, kích thước lớn và hình dạng tròn hoặc ovan được tìm thấy trong một số mẫu cát biển nhưng không đáng kể. Đây là

các sản phẩm phân hủy từ phao nổi hoặc thùng xốp bảo quản/chứa thực phẩm. Loại vi nhựa này có tỉ trọng nhẹ, chúng bị cuốn đi theo dòng thủy triều nên thường ít tồn tại trong môi trường trầm tích so với môi trường nước so với hai loại vi nhựa dạng sợi và vi nhựa dạng mảnh.

Hình dạng và tỉ lệ vi nhựa



Hình 2. Hình dạng và tỉ lệ thành phần vi nhựa trong cát biển Bãi Dài



Hình 3. Màu sắc của các hạt vi nhựa trong lớp cát bề mặt tại bờ biển Bãi Dài

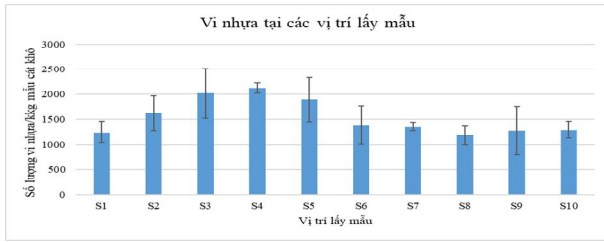
Kích thước hạt vi nhựa quan sát được biến đổi trong khoảng rộng, từ 53  $\mu\text{m}$  tới 5000  $\mu\text{m}$ , trong đó các hạt nhựa có kích thước từ 300  $\mu\text{m}$  tới 5000  $\mu\text{m}$  chiếm 92,42% tổng số lượng vi nhựa đo đếm được. Có sự khác biệt về hình dạng và kích thước vi nhựa xác định được trong các mẫu thu phân tích ( $P < 0,01$ ).

Màu sắc các hạt vi nhựa rất đa dạng, trong đó chủ yếu là màu trắng (36,12%), không màu (15,87%), xanh dương (24,89%); các màu xanh lá, đỏ, vàng, tím và một số màu đơn lẻ chiếm tỉ lệ còn lại (23,12%; Hình 3). Màu sắc đa dạng của hạt vi nhựa có nguồn gốc chính từ màu của sản phẩm nhựa được sản xuất và có thể bị ảnh hưởng bởi bức xạ mặt trời và sự xói mòn cơ học trên bề mặt cát khi thủy triều tràn lên bề mặt cát hay khi thủy triều rút xuống. Do đó, phụ thuộc vào màu sắc ban đầu của nhựa và sự thay đổi của các yếu tố môi trường dẫn tới hình dạng, màu sắc và kích thước của các hạt vi nhựa có thể rất khác nhau tùy theo từng vị trí và địa điểm nghiên cứu. Tại tất cả các vị trí lấy mẫu, màu sắc của hạt vi nhựa xác định được không có qui luật phân bố đồng nhất.

### 3.2. Mật độ vi nhựa

Mật độ vi nhựa xác định được trong các mẫu cát biển biến đổi trong khoảng rộng, từ 865-2525 vi nhựa/1 kg mẫu cát khô, với giá trị vi nhựa trung bình phân tích được là  $1543 \pm 430$  vi nhựa/kg mẫu khô (Hình 4). Kết quả phân tích Anova cho thấy có sự khác biệt về mật độ vi nhựa phân tích được giữa các vị trí nghiên cứu ( $P < 0,01$ ). Kết quả phân tích số lượng hạt vi nhựa trung bình của các mẫu trong nghiên cứu này thấp hơn so với kết quả đã công bố trong nghiên cứu tại trầm tích biển Qui Nhơn với 2400 vi nhựa/kg trầm tích khô (Võ và Nguyễn, 2022) nhưng cao hơn kết quả công bố trong trầm tích vịnh Tiên Yên với  $664 \pm 68$  vi nhựa/kg trầm tích khô (Trương và cs., 2020). Các mẫu tại các vị trí S3, S4 và S5 có mật độ vi nhựa cao nhất và các mẫu tại các vị trí S1 và S8 có mật độ thấp nhất. Kết quả này có thể bị ảnh hưởng bởi một số yếu tố như dòng chảy, cấu trúc bờ cát hoặc công tác vệ sinh bờ biển thường xuyên hơn tại một số vị trí các bãi tắm thuộc các khu nghỉ dưỡng đã và đang hoạt động.



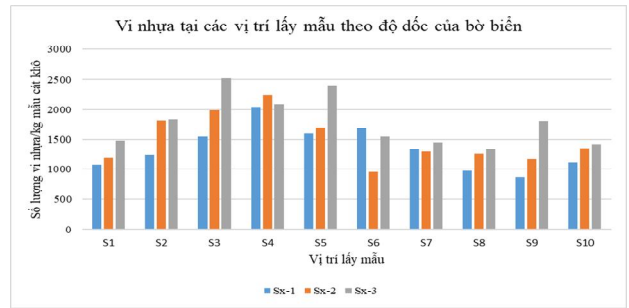


Hình 4. Mật độ vi nhựa phân tích được tại các vị trí lấy mẫu (giá trị trung bình và độ lệch chuẩn) trong lớp cát biển bề mặt Bãi Dài

Xét theo sự phân bố vi nhựa theo độ dốc của bờ cát và bề mặt nước biển khi thủy triều lên và xuống, các mẫu cát biển lấy được tại vị trí cao nhất thường có mật độ vi nhựa cao hơn so với các vị trí thấp hơn (Hình 5). Kết quả phân tích anova cho thấy không có sự khác biệt về kết quả phân tích mật độ vi nhựa giữa các mẫu tại cùng vị trí theo độ dốc khác nhau ( $P > 0,05$ ).

Sự phân bố vi nhựa theo độ dốc của bờ cát cho thấy các hạt vi nhựa bị trộn lẫn với cát biển và nằm đọng lại trong lớp cát khi thủy triều đầy chúng lên, tại vị trí sát mép nước mật độ vi nhựa thấp do chúng bị gió và sóng biển xô đẩy và có thể bị cuốn trôi trở lại trong môi trường nước khi thủy triều rút xuống. Kết quả này cũng đã được chứng minh trong các công bố của Lefebvre và cs.

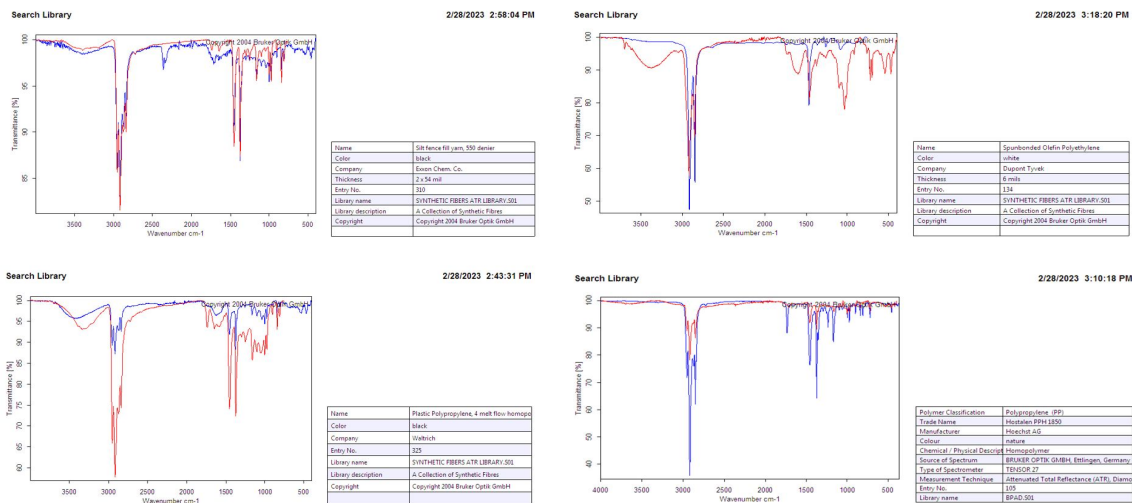
(2021) và Leads và cs. (2023) cho thấy các yếu tố khí hậu và động lực học môi trường bờ biển tác động lên sự phân bố của vi nhựa.



Hình 5. Mật độ vi nhựa phân tích được tại các vị trí lấy mẫu theo độ dốc bờ cát biển Bãi Dài (giá trị Sx-1 tại vị trí gần sát mép nước, giá trị Sx-2 tại vị trí trung gian giữa triều cao và triều thấp, và giá trị Sx-3 gần vị trí cao nhất nơi thủy triều đạt đỉnh).

### 3.3. Thành phần vi nhựa

Kết quả phân tích FTIR xác nhận có nhiều loại nhựa thu được trong các mẫu phân tích. Thành phần nhựa polyethylene (PE-HD và PE-LD) chiếm tỉ lệ lớn, tiếp theo là Polypropylene (PP), Plastic Propylene, Polystyrene và một số loại sợi chứa polyamide (PA; Hình 6).



Hình 6. Quang phổ của một số hạt vi nhựa đại diện được chọn lọc phân tích trong cát biển thuộc bãi biển Bãi Dài, tỉnh Khánh Hòa

Kết quả phân tích thu được phù hợp với sản lượng nhựa sản xuất trên toàn cầu, trong đó loại PE

và PP là hai loại nhựa phổ biến nhất và có giá thành rẻ, PE và PP cũng đã được báo cáo trong nhiều tài

liệu là hai loại polyme phổ biến nhất với sự phân bố rộng rãi trong môi trường nước ngọt, cửa sông và biển, dựa trên mật độ xuất hiện của chúng (Baldwin và cs., 2016; Gewert và cs., 2017; Dobaradaran và cs., 2018; Karkanorachaki và cs., 2018; Acosta-coley và cs., 2019; Galafassi và cs., 2019; He và cs., 2020; Lefebvre và cs. 2021; Zhao và cs., 2022; Nahian và cs., 2023 và Leads và cs. 2023).

Thông thường các hạt PE có tỷ trọng dao động từ 0,91 – 0,97 g/cm<sup>3</sup>, hạt PP (0,90-0,94 g/cm<sup>3</sup>), những hạt này trôi nổi trên mặt nước sông, biển, sau đó một lượng rất lớn hạt vi nhựa dạt vào và lắng đọng trên bề mặt trầm tích, bãi biển (Mohamed và cs., 2014), kết quả này cũng trùng khớp với phát hiện của chúng tôi trong nghiên cứu này. Kết quả nghiên cứu cho thấy sự phong phú về phân bố thành phần của các chất ô nhiễm vi nhựa trong trầm tích bờ biển Bãi Dài, tỉnh Khánh Hòa.

#### 4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu chỉ ra phân bố số lượng hạt vi nhựa trong các mẫu cát biển vùng bờ biển Bãi Dài, tỉnh Khánh Hòa là khá cao, với giá trị trung

bình là 1543 ± 430 hạt vi nhựa/kg cát khô. Hình dạng vi nhựa chủ yếu là dạng sợi (68,02%), còn lại dạng mảnh và một số rất ít dạng microfoam với màu sắc rất đa dạng và kích thước chủ yếu nằm trong khoảng từ 300 µm đến 5000 µm. Do đó, nghiên cứu đề xuất có thể phân tích hạt vi nhựa trong môi trường ở kích thước phổ biến từ 300 - 5000 µm. Thành phần nhựa chủ yếu là PE (PE-HD và PE-LD), PP, PS và PA.

Kết quả nghiên cứu trong công bố này cũng cho thấy sự phong phú về phân bố thành phần và đặc điểm của các chất ô nhiễm vi nhựa trong trầm tích bờ biển Bãi Dài và bước đầu cung cấp dữ liệu cơ bản về mức độ ô nhiễm vi nhựa tại đây. Các thông tin trong nghiên cứu này có thể được sử dụng làm tiền đề để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo nhằm đưa ra dự báo mức độ ô nhiễm vi nhựa, kiểm soát ô nhiễm vi nhựa cho các vùng bờ biển cũng như có thể đề xuất các chương trình giám sát nhằm giảm thiểu rác thải nhựa trên biển ở một số vùng ven biển Việt Nam.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Trương, Hữu Dục, Lưu Việt Dũng, Nguyễn Đình Thái, Lê Văn Dũng, Lê Thị Khánh Linh, Trần Đăng Quy, and Nguyễn Tài Tuệ. 2020. “*Đặc Điểm Thành Phần và Phân Bố Hạt vi Nhựa Trong Môi Trường Trầm Tích Tầng Mặt Khu Vực Vịnh Tiên Yên.*” Vietnam Journal of Hydrometeorology 719 (11): 14–25. [https://doi.org/10.36335/vnjhm.2020\(719\).14-25](https://doi.org/10.36335/vnjhm.2020(719).14-25).
- Võ, Văn Chí, and Thị Phương Hiền Nguyễn. 2022. “*Đánh Giá Ban Đầu về ô Nhiễm vi Nhựa Trong Trầm Tích Bãi Biển và Nước Bề Mặt ở Khu Vực Ven Bờ Thành Phố Quy Nhơn.*” Tạp Chí Khoa Học, Trường Đại Học Quy Nhơn 16: 59–69.
- Acosta-coley, Isabel, Dario Mendez-cuadro, Erika Rodriguez-cavallo, Jesus De, and Jesus Olivero-verbel. 2019. “*Trace Elements in Microplastics in Cartagena : A Hotspot for Plastic Pollution at the Caribbean.*” Marine Pollution Bulletin 139 (January): 402–11. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.12.016>.
- Arthur, Courtney, Joel Baker, and Holly Bamford. 2009. “*Proceedings of the International Research Workshop on the Occurrence , Effects , and Fate of Microplastic Marine Debris.*” In NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-30, 49.
- Baldwin, Austin K., Steven R. Corsi, and Sherri A. Mason. 2016. “*Plastic Debris in 29 Great Lakes Tributaries: Relations to Watershed Attributes and Hydrology.*” Environmental Science and Technology 50 (19): 10377–85. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b02917>.
- Dobaradaran, Sina, Torsten C Schmidt, Iraj Nabipour, Nahid Khajeahmadi, and Saeed Tajbakhsh. 2018. “*Characterization of Plastic Debris and Association of Metals with Microplastics in Coastline Sediment along the Persian Gulf.*” Waste Management 78: 649–58. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.06.037>.

- Galafassi, Silvia, Luca Nizzetto, and Pietro Volta. 2019. “*Plastic Sources : A Survey across Scientific and Grey Literature for Their Inventory and Relative Contribution to Microplastics Pollution in Natural Environments , with an Emphasis on Surface Water.*” *Science of the Total Environment* 693: 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.305>.
- Gewert, Berit, Martin Ogonowski, Andreas Barth, and Matthew Macleod. 2017. “*Abundance and Composition of near Surface Microplastics and Plastic Debris in the Stockholm Archipelago , Baltic Sea.*” *Marine Pollution Bulletin* 120 (1–2): 292–302. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.04.062>.
- Geyer, Roland, Jenna R. Jambeck, and Kara Lavender Law. 2017. “*Production, Use, and Fate of All Plastics Ever Made.*” *Science Advances* 3 (7): 25–29. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>.
- He, Beibei, Ashantha Goonetilleke, Godwin A Ayoko, and Llew Rintoul. 2020. “*Abundance , Distribution Patterns , and Identification of Microplastics in Brisbane River Sediments , Australia.*” *Science of the Total Environment* 700: 134467. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134467>.
- Karkanorachaki, Katerina, Sotiris Kiparissis, Georgina Calypso Kalogerakis, Evangelia Yiantzi, Eleftheria Psillakis, and Nicolas Kalogerakis. 2018. “*Plastic Pellets , Meso- and Microplastics on the Coastline of Northern Crete : Distribution and Organic Pollution.*” *Marine Pollution Bulletin* 133 (June): 578–89. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.06.011>.
- Lahens, Lisa, Emilie Strady, Thuy Chung Kieu-Le, Rachid Dris, Kada Boukerma, Emmanuel Rinnert, Johnny Gasperi, and Bruno Tassin. 2018. “*Macroplastic and Microplastic Contamination Assessment of a Tropical River (Saigon River, Vietnam) Transversed by a Developing Megacity.*” *Environmental Pollution* 236: 661–71. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.02.005>.
- Leads, Rachel R., John E. Weinstein, Sarah E. Kell, Johnathan M. Overcash, Bonnie M. Ertel, and Austin D. Gray. 2023. “*Spatial and Temporal Variability of Microplastic Abundance in Estuarine Intertidal Sediments: Implications for Sampling Frequency.*” *Science of the Total Environment* 859 (July 2022): 160308. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160308>.
- Lefebvre, Charlotte, Isabel Jalón Rojas, Juliette Lasserre, Sandrine Villette, Sophie Lecomte, Jérôme Cachot, and Bénédicte Morin. 2021. “*Stranded in the High Tide Line: Spatial and Temporal Variability of Beached Microplastics in a Semi-Enclosed Embayment (Arcachon, France).*” *Science of the Total Environment* 797: 149144. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149144>.
- Lusher, A. L., M. McHugh, and R. C. Thompson. 2013. “*Occurrence of Microplastics in the Gastrointestinal Tract of Pelagic and Demersal Fish from the English Channel.*” *Marine Pollution Bulletin* 67 (1–2): 94–99. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.11.028>.
- Masura, Julie, Joel Baker, Gregory Foster, Courtney Arthur, and Carlie Herring. 2015. “*Laboratory Methods for the Analysis of Microplastics in the Marine Environment: Recommendations for Quantifying Synthetic Particles in Waters and Sediments.*” National Oceanic and Atmospheric Administration. <https://doi.org/NOS-OR&R-48>.
- Mohamed Nor, Nur Hazimah, and Jeffrey Philip Obbard. 2014. “*Microplastics in Singapore’s Coastal Mangrove Ecosystems.*” *Marine Pollution Bulletin* 79 (1–2): 278–83. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.11.025>.
- Nahian, Sultan Al, Md Refat Jahan Rakib, Rakesh Kumar, Sayeed Mahmood Belal Haider, Prabhakar Sharma, and Abubakr M. Idris. 2023. “*Distribution, Characteristics, and Risk Assessments Analysis of Microplastics in Shore Sediments and Surface Water of Moheshkhali Channel of Bay of Bengal, Bangladesh.*” *Science of the Total Environment* 855 (September 2022): 158892. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158892>.
- OECD. 2019: <https://www.oecd.org/environment/plastics/>

- Tender, Caroline A. De, Lisa I. Devriese, Annelies Haegeman, Sara Maes, Tom Ruttink, and Peter Dawyndt. 2015. "Bacterial Community Profiling of Plastic Litter in the Belgian Part of the North Sea." *Environmental Science and Technology* 49 (16): 9629–38. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b01093>.
- Wright, Stephanie L., Richard C. Thompson, and Tamara S. Galloway. 2013. "The Physical Impacts of Microplastics on Marine Organisms: A Review." *Environmental Pollution* 178: 483–92. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.02.031>.
- Wright, Stephanie L., and Frank J Kelly. 2017. "Plastic and Human Health: A Micro Issue?" *Environmental Science and Technology* 51: 6634–47. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b00423>.
- Zhao, Shiye, Lixin Zhu, Teng Wang, and Daoji Li. 2014. "Suspended Microplastics in the Surface Water of the Yangtze Estuary System, China: First Observations on Occurrence, Distribution." *Marine Pollution Bulletin* 86 (1–2): 562–68. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.06.032>.
- Zhao, Shuling, Zhiqin Zhang, Li Chen, Qingliang Cui, Yongxing Cui, Danxia Song, and Linchuan Fang. 2022. "Review on Migration, Transformation and Ecological Impacts of Microplastics in Soil." *Applied Soil Ecology* 176 (April): 104486. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2022.104486>.

**Abstract:**

**RESULTS OF MICROPLASTICS ON THE SAND SURFACE  
IN BAI DAI BEACH, KHANH HOA PROVINCE**

*Plastic wastes in the environment is a pollution problem of great concern in the last two decades, it breaks down into microplastic particles ( $d < 5$  mm) in the environment. This study determined the concentration, size, color and composition of microplastics in the coastal sand surface of Bai Dai, Khanh Hoa province. The method of flotation and FTIR analysis were applied to separate and determine the composition of microplastics. The analysis results show that the amount of microplastic particles ranges from 865-2525 items/1 kg of dry sand sample, with an average value of  $1543 \pm 430$ . The most common microplastic is fibre (68.02%), followed by fragments of various sizes (31.98%) and almost no granules were found. The color of microplastics is mainly white, colorless, blue; green, red, yellow and purple make up a small percentage. The main composition is polyethylene plastic (PE-HD and PE-LD), followed by Polypropylene (PP), Polystyrene (PS) and some fibers containing polyamides (PA). The results show the richness in composition distribution and characteristics of microplastic pollutants in the coastal sediments of Bai Dai, Khanh Hoa Province and initially provide information to control and minimize microplastic pollution in the coastal environment.*

**Keywords:** Microplastics, sand, microplastic composition, Bai Dai beach, Khanh Hoa Province.

---

Ngày nhận bài: 29/5/2023

Ngày chấp nhận đăng: 30/7/2023