

SỰ HIỆN DIỆN CỦA RÁC THẢI NHỰA TẠI HỆ SINH THÁI CỬA SÔNG VÀ RỪNG NGẬP MẶN THUỘC KHU BẢO TỒN BIỂN NHA TRANG, TỈNH KHÁNH HOÀ

Phạm Thị Mai Thảo, Vũ Trí Trọng, Vũ Thị Mai, Mai Hương Lam
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Nghiên cứu sự hiện diện của rác thải nhựa tại hai địa điểm khác nhau gồm rừng ngập mặn và cửa sông tại khu bảo tồn biển Nha Trang vào hai thời điểm khác nhau trong ngày cho thấy, khối lượng của rác thải nhựa thu được vào buổi sáng tại rừng ngập mặn là 2,1 kg với trung bình là 7,0 g/m², trong đó PET là loại có nhiều nhất với trung bình là 0,9 kg và 3,0 g/m², tiếp theo là PS với 0,7 kg và 2,33 g/m². HDPE, LDPE, PP có khối lượng của lần lượt là 0,83 g/m², 0,5 g/m² và 0,33 g/m², riêng buổi chiều tổng trọng lượng rác thải nhựa thu gom được là 1,65 kg, trung bình là 5,5 g/m². PET và PS là loại phổ biến nhất với trung bình 0,6 kg và 2,0 g/m², tiếp theo là PP với trung bình 0,2 kg và 0,67 g/m² và HDPE và LDPE với mật độ thấp nhất là 0,5 g/m² và 0,3 g/m². Tại vị trí cửa sông, trong buổi sáng, trọng lượng rác thải nhựa thu được là 1,0 kg, trung bình là 3,33 g/m². PS là loại phổ biến nhất với trung bình 0,7 kg và 2,33 g/m², tiếp theo là PET với trung bình 0,3 kg và 1 g/m². Buổi chiều, ngoài PET và PS, PP cũng được thu gom với khối lượng 0,4 kg và trung bình 1,33 g/m². PS vẫn là loại phổ biến nhất với trung bình 0,6 kg và 2 g/m², tiếp theo là PET với trung bình 0,5 kg và 1,67 g/m². Nghiên cứu cho thấy khối lượng rác thải nhựa có sự khác biệt đáng kể giữa các địa điểm và thời điểm trong ngày. Về kích thước, tại sinh cảnh rừng ngập mặn PET, PS, PP, LDPE, HDPE là các loại phế liệu nhựa thu được với tổng số 101 mẫu có kích thước chiều dài từ 1 - 30 cm và chiều rộng từ 3 - 36 cm. Tại khu vực cửa sông, số lượng vật thể thu được là 57 vật thể với kích thước chiều dài dao động từ 4 - 21 cm và chiều rộng dao động từ 4 - 31 cm. Rác thải nhựa được tìm thấy trong nghiên cứu này chủ yếu là chai nước, túi ni lông, cốc dùng một lần, hộp đựng thức ăn nhanh và miếng xốp bị thủy triều cuốn trôi hoặc sinh ra từ hoạt động du lịch tại khu vực resort lân cận. Sự tích tụ chất thải nhựa trong môi trường rừng ngập mặn là do nhiều yếu tố gây ra, bao gồm cả thủy triều và việc không có các biện pháp xử lý chất thải thích hợp. Kết quả nêu bật nhu cầu cấp thiết về các giải pháp hiệu quả để xử lý rác thải nhựa.

Từ khóa: Rác thải nhựa; Rừng ngập mặn; Cửa sông; Khối lượng; Kích thước.

Abstract

Presence of plastic waste in estuary and mangrove ecosystems in Nha Trang marine protected area, Khanh Hoa province

The study investigates the presence of plastic waste (PW) at two different locations, namely mangrove forest (MF) and estuary in the Nha Trang marine protected area at two different times of the day. The results indicate that the amount of PW collected in the morning at MF is 2.1 kg with an average of 7.0 g/m², with PET being the most common type at an average of 0.9 kg and 3.0 g/m², followed by PS at 0.7 kg and 2.33

g/m², while HDPE, LDPE and PP have weights of 0.83 g/m², 0.5 g/m² and 0.33 g/m², respectively. In the afternoon, the total weight of PW collected is 1.65 kg, with an average of 5.5 g/m² and PET and PS being the most common types with an average of 0.6 kg and 2.0 g/m², followed by PP with an average of 0.2 kg and 0.67 g/m² and HDPE and LDPE with the lowest density of 0.5 g/m² and 0.3 g/m². At the estuary, in the morning, the weight of PW collected is 1.0 kg with an average of 3.33 g/m². PS is the most common type with an average of 0.7 kg and 2.33 g/m², followed by PET with an average of 0.3 kg and 1.0 g/m². In the afternoon, in addition to PET and PS, PP is also collected with a weight of 0.4 kg and an average of 1.33 g/m². PS is still the most common type with an average of 0.6 kg and 2 g/m², followed by PET with an average of 0.5 kg and 1.67 g/m². The study shows a significant difference in PW weight between locations and times of the day. In terms of size, in the mangrove forest setting, PET, PS, PP, LDPE, HDPE are the plastic waste materials collected, with a total of 101 samples ranging in length from 1 - 30 cm and width from 3 - 36 cm. In the estuary area, 57 objects are collected with lengths ranging from 4 - 21 cm and widths ranging from 4 - 31 cm. The plastic waste found in this study is mainly water bottles, plastic bags, disposable cups, fast food containers and styrofoam debris carried away by the tide or generated from tourism activities in nearby resorts. The accumulation of plastic waste in the mangrove forest environment is caused by various factors, including tides and the lack of proper waste management measures.

Keywords: Plastic waste; Mangroves; Estuary; Volume; Size.

1. Đặt vấn đề

Rác thải nhựa (RTN) đang là một trong những vấn đề môi trường nghiêm trọng nhất mà chúng ta đang phải đối mặt. Năm 2021, Việt Nam đã trở thành một trong những nước có lượng RTN đổ ra biển nhiều nhất trên thế giới. Điều đáng chú ý là lượng RTN thường tập trung ở các khu vực dễ tiếp cận như bờ biển, cửa sông và những vị trí gần các nhà hàng, khách sạn và khu vực vui chơi giải trí. Các hoạt động thủy sản và vận chuyển cũng là những nguồn đóng góp lớn vào lượng RTN trong môi trường đặc biệt là môi trường biển. Trong số các khu vực bị ảnh hưởng, rừng ngập mặn (RNM) và khu vực cửa sông là hai khu vực đặc biệt quan trọng với nhiều giá trị sinh thái và kinh tế cũng đang trở thành các điểm nóng tích

tụ RTN, trở thành một thách thức đáng kể cho việc bảo vệ môi trường và bảo tồn đa dạng sinh học.

Hiện tại, một số các nghiên cứu liên quan đến RTN trong RNM và cửa sông đã, đang được quan tâm và thực hiện bởi cộng đồng khoa học trong và ngoài nước. Ví dụ, năm 2021 Trần Văn Tài và cộng sự đã nghiên cứu về tình trạng ô nhiễm nhựa tại khu vực RNM Vũng Tàu, Việt Nam. Nghiên cứu này cho thấy sự hiện diện của RTN trong môi trường RNM, với mật độ trung bình là $79,75 \div 20,78$ mảnh/km² [1]. Năm 2019, nhóm tác giả Phạm Thị Thu Hường và cộng sự đã tiến hành nghiên cứu đánh giá ô nhiễm RTN trên bãi biển đảo Cát Bà, Quảng Ninh [2], nghiên cứu đã sử dụng phương pháp quan sát trực tiếp để đánh giá mức độ ô nhiễm RTN tại bãi biển đảo Cát Bà trong

tháng 7 và 8 năm 2018. Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ ô nhiễm RTN trên bãi biển đảo Cát Bà là khá cao, những món đồ nhựa như túi nilon, chai nhựa, màng bọc thực phẩm chiếm tỷ lệ cao nhất trong số các loại RTN tại bãi biển. Trong khi đó tại khu vực miền Trung, tác giả Nguyễn Thị Hồng Nhung và cộng sự năm 2020 đã thu thập mẫu RTN từ 11 khu vực ven bờ biển miền Trung từ tháng 7 đến tháng 10 năm 2019, sau đó phân loại và tính toán tỷ lệ RTN trên mỗi khu vực. Nhóm tác giả cũng sử dụng mô hình RegCM4 để dự báo tình trạng RTN tại các khu vực ven bờ trong tương lai [3]. Năm 2020, tác giả Phạm Hồng Tính và cộng sự đã đánh giá hiện trạng phân bố RTN trong RNM ven biển huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa, nghiên cứu đã thu thập mẫu RTN tại các vị trí khác nhau trong và phân tích đặc điểm vật lý và hóa học của chúng. Kết quả cho thấy, RTN đã xâm nhập sâu vào các khu RNM, gây ảnh hưởng đến đời sống sinh vật trong khu vực này. Nghiên cứu đề xuất các biện pháp nhằm giảm thiểu ô nhiễm nhựa tại khu vực nghiên cứu [4]. Năm 2020, Wilson và cộng sự nghiên cứu về tình trạng ô nhiễm nhựa tại khu vực RNM Florida, Hoa Kỳ. Nghiên cứu này cho thấy sự hiện diện của RTN trong môi trường RNM, với mật độ trung bình là $275 \div 19$ mảnh/km² [5]. Nghiên cứu của Silva-Cavalcanti và đồng nghiệp (2021) về tình trạng ô nhiễm nhựa tại khu vực cửa sông Paraíba do Norte, Brazil. Nghiên cứu này cho thấy sự hiện diện của RTN trong môi trường cửa sông, với mật độ trung bình là $487,5 \div 179,2$ mảnh/km² [6]. Nghiên cứu của De Souza Machado et al., (2019) về tình trạng ô nhiễm nhựa tại khu vực RNM Sepetiba Bay, Brazil. Nghiên cứu này cho thấy sự hiện diện của RTN trong

môi trường RNM, với mật độ trung bình là $301,3 \div 40,9$ mảnh/km² [7]. Nghiên cứu của Lee et al., (2019) về tình trạng ô nhiễm nhựa tại khu vực cửa sông Hàn, Hàn Quốc. Nghiên cứu này cho thấy sự hiện diện của RTN trong môi trường cửa sông, với mật độ trung bình là $1,7 \div 1,1$ mảnh/m² [8]. Nghiên cứu của Sarker et al., (2020) về tình trạng ô nhiễm nhựa tại khu vực RNM Sundarbans, Bangladesh. Nghiên cứu này cho thấy sự hiện diện của RTN trong môi trường RNM, với mật độ trung bình là $31,7 \div 2,9$ mảnh/m² [9]. Các loại RTN phổ biến nhất của các nghiên cứu trên là các loại túi nilon, chai nhựa và các mảnh vụn.

Từ các nghiên cứu trên, có thể thấy rằng vấn đề RTN trong RNM và cửa sông là một vấn đề quan trọng và đang gặp phải ở nhiều quốc gia trên thế giới và Việt Nam. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả mục tiêu xác định sự hiện diện của RTN theo mật độ và kích thước theo 7 thành phần RTN khác bao gồm PET (Polyethylene Terephthalate), HDPE (High Density Polyethylene), PVC (Poly Vinyl Chloride), LDPE (Low - density polyethylene), PP (Polypropylene), PS (Polystyren) và loại khác (Nhựa PC, Tritan, BPA) tại hai vùng sinh thái bao gồm cửa sông và RNM nằm trong khu bảo tồn biển Nha Trang, tỉnh Khánh Hoà. Nghiên cứu tập trung thu thập và đánh giá sự hiện diện của RTN có kích thước lớn hơn 2 cm (macroplastic) mà không tập trung nghiên cứu liên quan đến vi nhựa (microplastic).

2. Phương pháp nghiên cứu

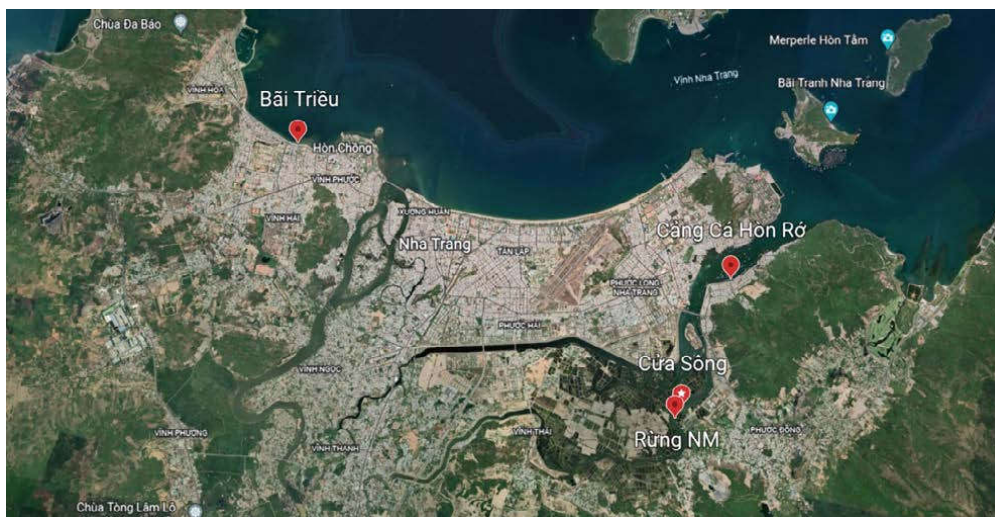
2.1. Phương pháp thu mẫu

Bước 1: Xác định các sinh cảnh điển hình tại khu vực nghiên cứu

Qua quá trình điều tra, khảo sát từ người dân tại khu vực nghiên cứu, nghiên cứu đã xác định được hai sinh cảnh điển hình của khu vực bao gồm cảng cá Hòn

Rớ và bảỉ triệu.

Vị trí và tọa độ thu mẫu tại các sinh cảnh được thể hiện trong Hình 1.



Hình 1: Vị trí thu mẫu RTN
Bảng 1. Toa độ vị trí thu mẫu

Vị trí nghiên cứu	Vĩ độ	Kinh độ
Khu vực rừng ngập mặn	12°12'22.183"N	109°12'5.289"E
Khu vực cửa sông	12°12'20.094"N	109°10'13.201"E

RNM tại Nha Trang là rừng trồng, phổ biến là cây Đước. Khu vực nằm tại xã Vĩnh Thái, Thành phố Nha Trang với diện tích gần 25.000 m². Rừng Đước này đang trở thành điểm du lịch sinh thái độc đáo và ngày càng phổ biến [10]. Cũng chính lý do trở thành khu du lịch sinh thái phổ biến, kèm với hoạt động kinh doanh nhà hàng tại khu vực đã gây ra vấn đề ô nhiễm môi trường nghiêm trọng, đặc biệt là vấn đề ô nhiễm RTN do du khách để lại sau khi thăm quan và sử dụng dịch vụ xong.

Cửa sông tại Nha Trang là một khu vực đặc biệt, nơi nước lợ và nước biển hòa quyện tạo thành một môi trường sống độc đáo cho nhiều loài động vật và thực vật sinh sống. Khu vực này tạo nên một môi trường đa dạng với các đặc điểm địa hình và khí hậu riêng biệt. Do

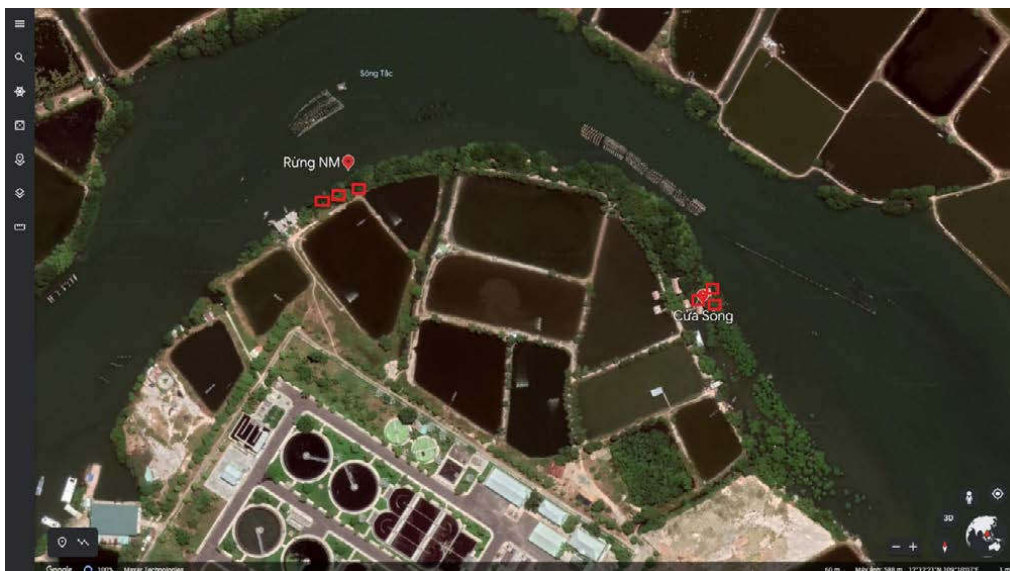
đó, cửa sông Nha Trang có một loạt các sinh cảnh khác nhau, bao gồm cả RNM, đầm lầy và bãi cát. Sinh cảnh cửa sông tại Nha Trang rất phong phú với nhiều loài động vật và thực vật đa dạng. Nhiều loài cá, tôm, cua, ốc và các loài động vật có vú sống trong nước, trong khi đó, các loài chim như cò, diệc và chích chòe cũng có mặt tại đây. Tuy nhiên, cửa sông Nha Trang đang bị ảnh hưởng bởi các hoạt động của con người, như ô nhiễm môi trường, khai thác quá mức các nguồn tài nguyên và xây dựng công trình trên bờ sông, gây ảnh hưởng đến sinh cảnh của các loài động thực vật. Trong nghiên cứu này, vị trí thu mẫu được chọn tại khu vực cửa sông nơi không có sự hiện diện của RNM. Cả hai khu vực nghiên cứu trên có chế độ bán nhật triều, có triều lên triều xuống 2 lần trong ngày.

Nghiên cứu

Bước 2. Thiết lập các ô tiêu chuẩn

Tại mỗi sinh cảnh khu cảng cá và bãi triều, tiến hành thiết lập 3 ô tiêu chuẩn, kích thước mỗi ô 10×10 m. Mỗi ô tiêu chuẩn cách nhau khoảng

100 m. Dùng cọc tre đánh dấu các vị trí ô tiêu chuẩn thu mẫu để phục vụ các lần thu mẫu tiếp theo. Vị trí các ô tiêu chuẩn tại các sinh cảnh được thể hiện trong Hình 2.



Hình 2: Ô tiêu chuẩn tại sinh cảnh rừng ngập mặn và cửa sông

Bước 3. Thu gom, cân tổng khối lượng rác thải nhựa tại các ô thu mẫu

Tiến hành thu toàn bộ RTN (kích thước > 2 cm) trong từng ô tiêu chuẩn của mỗi sinh cảnh vào buổi sáng và chiều khi có tác động của thủy triều. Cân tổng khối lượng thu được của mỗi sinh cảnh. Ghi chép lại chi tiết và những lưu ý trong quá trình thu gom rác.

2.2. Phương pháp xác định khối lượng, thành phần rác thải nhựa

Sau khi thu gom RTN tại các ô tiêu chuẩn, mã hóa các túi đựng RTN. Rửa sạch bùn đất tại bãi biển, phơi khô và di chuyển mẫu về phòng thí nghiệm. Tại đây, các RTN thu được tại 1 sinh cảnh sẽ phân loại vào cùng 1 vị trí theo buổi sáng và buổi chiều

- RTN sau khi thu gom được phân loại thành 7 nhóm cụ thể như sau:

+ Nhóm 1: Nhựa mã PET (Chai đựng nước khoáng, chai đựng nước giải khát, lọ đựng bơ đậu nành, mứt, màng bao gói thực phẩm (có thể cho vào lò nướng)...)

+ Nhóm 2: Nhựa mã HDPE (Chai đựng sữa, chai đựng dầu gội, mỹ phẩm, chai đựng nước giặt, tuýp kem đánh răng,...).

+ Nhóm 3: Nhựa mã V hay PVC (Màng nhãn trên chai nước, đồ chơi, chai đựng dầu ăn,...).

+ Nhóm 4: Nhựa LDPE (Túi nilon, túi đựng thực phẩm, hộp đựng thực phẩm, các loại chai có thể bóp,...).

+ Nhóm 5: Nhựa PP (Nắp chai đựng nước, hộp sữa chua, lọ đựng thuốc, ống hút, dây cước, mảnh tái,...).

+ Nhóm 6: Nhựa PS (Đĩa, thìa, cốc bằng nhựa dùng 1 lần, Mảnh phao, mảnh xốp,...).

- + Nhóm 7: Loại khác.
- Sau khi phân loại tiến hành đếm, đo kích thước mỗi vật thể RTN của mỗi loại, ghi chép các số liệu kích thước đo được.
- + Tiến hành đo chiều dài, chiều rộng và cân các mẫu RTN thu được
- + Đối với các mẫu rác hình trụ, tiến hành đo chiều cao và đường kính đáy, đường kính miệng của vật thể.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Khối lượng rác thải nhựa thu được tại các sinh cảnh nghiên cứu

Trong quá trình lấy mẫu RTN tại 2 sinh cảnh nghiên cứu, RTN ở từng sinh cảnh được thu 2 lần/ngày vào buổi sáng

và buổi chiều. RTN được thu gom vào từng túi nilong với mã hóa riêng biệt để dễ dàng nhận biết cho quá trình xử lý mẫu. Mật độ khối lượng RTN thu được tại các sinh cảnh cụ thể trong Bảng 2.

Bảng 2. Mật độ khối lượng rác thải nhựa tại các sinh cảnh nghiên cứu (g/m²)

Sinh cảnh	Buổi sáng (g/m ²)	Buổi chiều (g/m ²)
Rừng ngập mặn	7,0	5,5
Cửa sông	3,33	4,67

RTN sau khi thu gom, được rửa sạch và phân loại theo thành phần, tính chất của mỗi loại RTN. Sau quá trình phân loại, nhóm tác giả đã cân từng loại RTN ở từng sinh cảnh khác nhau và kết quả thu được được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3. Mật độ khối lượng thành phần các loại RTN tại các sinh cảnh nghiên cứu, (g/m²)

Sinh cảnh	Thời điểm thu mẫu	Thành phần	Khối lượng(g/m ²)
Rừng ngập mặn	Buổi sáng	PET	3,0
		PS	2,33
		PP	0,33
		LDPE	0,5
		HDPE	0,83
	Buổi chiều	PET	2,0
		PS	2,0
		PP	0,67
		LDPE	0,33
		HDPE	0,5
Cửa sông	Buổi sáng	PET	1,0
		PS	2,33
	Buổi chiều	PET	1,67
		PS	2,0
		PP	1,0

3.1.1. Sinh cảnh rừng ngập mặn

❖ Lấy mẫu buổi sáng

Khối lượng RTN thu được tại sinh cảnh RNM vào buổi sáng là 2,1 kg, trung bình thu được 7 g/m² RTN. RTN loại PET thu được khối lượng nhiều nhất với 0,9kg, trung bình 3 g/m². RTN loại PS thu được có khối lượng nhiều thứ hai với 0,7 kg, trung bình 2,33 g/m². RTN loại HDPE,

LDPE và PP thu được với khối lượng trung bình lần lượt là 0,83g/m², 0,5g/m² và 0,33g/m².

❖ Lấy mẫu buổi chiều

Tổng khối lượng RTN thu được tại sinh cảnh RNM vào buổi chiều là 1,65 kg, trung bình thu được 5,5 g/m² RTN. RTN loại PET và loại PS thu được khối lượng nhiều nhất với 0,6 kg, trung bình

Nghiên cứu

2 g/m² RTN. Tiếp theo đến RTN loại PP thu được với 0,2 kg, trung bình 0,67 g/m² RTN. RTN loại HDPE và LDPE thu được thấp nhất với mật độ lần lượt là 0,5 g/m² và 0,3 g/m² RTN.

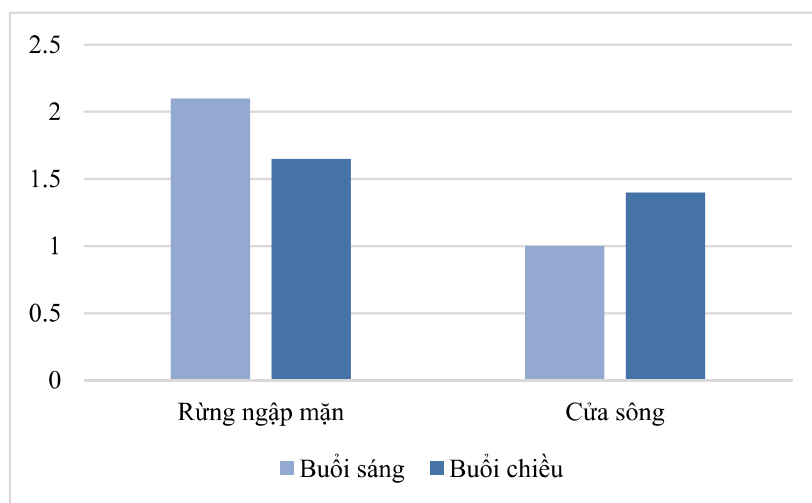
3.1.2. Sinh cảnh cửa sông

❖ Lấy mẫu buổi sáng:

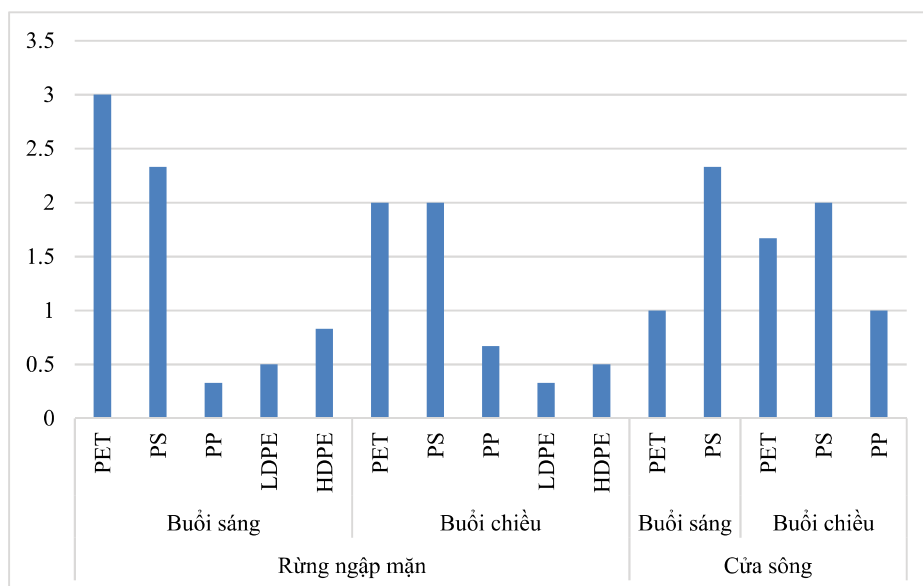
Khối lượng RTN thu được tại sinh cảnh cửa sông là 1 kg, trung bình 3,33 g/m². RTN loại PS thu được 0,7 kg, trung bình 2,33 g/m². RTN loại PET thu được có khối lượng là 0,3 kg, mật độ trung bình 1 g/m².

❖ Lấy mẫu buổi chiều:

Vào thời điểm thu mẫu buổi chiều tại sinh cảnh cửa sông, ngoài 2 loại RTN PET và PS, thì còn thu được thêm 1 số lượng RTN loại PP với khối lượng thu được là 0,4 kg, trung bình thu được 1,33 g/m² RTN loại PP. RTN loại PS vẫn thu được nhiều nhất tại sinh cảnh cửa sông với khối lượng 0,6 kg, trung bình thu được 2 g/m². RTN loại PET thu được 0,5 kg, trung bình thu được 1,67 g/m².



Hình 3: Tổng khối lượng RTN thu được tại các sinh cảnh (kg)



Hình 4: Mật độ phân bố thành phần RTN tại các sinh cảnh (g/m²)

Nghiên cứu cho thấy, khối lượng rác thải thu được vào buổi sáng là 3,75 kg và tổng khối lượng rác thải thu được vào buổi chiều là 2,4 kg. Tổng khối lượng rác thải thu được tại các khu vực nghiên cứu vào 2 thời điểm có nhiều sự chênh lệch. RTN thu được tại sinh cảnh RNM và sinh cảnh cửa sông có sự khác nhau rõ rệt giữa thời gian thu mẫu buổi sáng và thời gian thu mẫu buổi chiều. Đối với sinh cảnh RNM, thời điểm thu mẫu buổi sáng thu được 2,1 và 1,27 kg so với buổi chiều chỉ thu được 1,65 kg. Ngược lại với sinh cảnh RNM, tại sinh cảnh cửa sông, thời gian thu mẫu buổi sáng chỉ thu được 1 kg và bằng 0,71 lần so với khối lượng RTN thu được vào buổi chiều là 1,4 kg tại cùng khu vực.

Mật độ phân bố RTN trên cùng một đơn vị diện tích tại các sinh cảnh nghiên cứu có sự khác nhau rõ rệt. Mật độ phân bố RTN cao nhất tại sinh cảnh RNM với mật độ trung bình là 12,5 g/m². Mật độ phân bố RTN thấp nhất là tại sinh cảnh cửa sông với mật độ trung bình là 8 g/m². Đối với RTN loại PET, trong hai sinh cảnh nghiên cứu đều thu gom được RTN này. Mật độ phân bố trên 1 m² của loại RTN này là không lớn. Cao nhất là 5 g/m² tại sinh cảnh RNM và thấp nhất là 3 g/m² tại sinh cảnh cửa sông. Đối với RTN loại PS, thì sự phân bố trên cùng một đơn vị diện tích khá đồng đều ở cả 2 sinh cảnh nghiên cứu. Mật độ phân bố RTN loại PS ở cả 2 sinh cảnh đều bằng 4,33 g/m². RTN loại HDPE chỉ thu được tại sinh cảnh RNM. Mật độ phân bố của RTN loại HDPE với 0,83 g/m² tại sinh cảnh RNM. Tiếp đến là RTN loại LDPE cũng chỉ thu được ở sinh cảnh RTN với mật độ phân bố trung bình là 0,83 g/m². RTN loại PP thu được cả mẫu vào buổi sáng và buổi chiều tại

sinh cảnh RNM. Còn sinh cảnh cửa sông chỉ thu được RTN loại PP vào buổi chiều. Nhưng mật độ phân bố của RTN loại PP ở cả 2 sinh cảnh đều bằng 1 g/m².

Từ số liệu thu thập được, có thể thấy rằng sự phân bố về số lượng, khối lượng RTN từ các sinh cảnh khác nhau có sự khác nhau tùy thuộc vào từng thời điểm thu mẫu và vị trí lấy mẫu. Sự khác biệt này được đánh giá là do yếu tố thời tiết, hiện tượng thủy triều, các hoạt động du lịch và hoạt động dân sinh. Thủy triều có ảnh hưởng lớn đến vấn đề RTN trên bờ biển và trong đại dương. Khi thủy triều lên cao, nước biển sẽ dâng lên bờ, đẩy các RTN lên bờ và khi thủy triều xuống, RTN lại bị kéo trở lại biển. Ngoài ra, thủy triều cũng có tác động đến sự di chuyển của RTN trong đại dương. Khi thủy triều lên cao, dòng chảy nước mạnh hơn và có thể kéo theo các RTN từ các con sông, cửa sông và bờ biển vào đại dương. Khi thủy triều xuống, dòng nước chảy lại yếu hơn, dẫn đến sự tích tụ của RTN trong một khu vực nhất định.

Hoạt động dân sinh và hoạt động du lịch cũng đều có ảnh hưởng lớn đến vấn đề RTN tại các khu du lịch và khu bảo tồn. Các hoạt động này có thể góp phần tạo ra lượng lớn RTN và ảnh hưởng đến môi trường sống của con người và động vật. Các hoạt động dân sinh như mua sắm, ăn uống và sinh hoạt hằng ngày có thể tạo ra lượng lớn RTN. Những sản phẩm từ nhựa như chai, lọ, túi, hộp và ly có thể bị bỏ đi sau khi sử dụng, gây ra nguyên nhân ô nhiễm môi trường. Đặc biệt, khi các hoạt động dân sinh diễn ra tại các khu du lịch, lượng RTN có thể tăng cao hơn do số lượng khách du lịch lớn hơn và hoạt động mua sắm và ăn uống cũng phức tạp

hơn. Song song với hoạt động dân sinh là các hoạt động du lịch, thăm quan của các du khách tới. Hoạt động này cũng góp phần tạo ra lượng lớn RTN tại các khu du lịch. Điều này bắt nguồn từ việc khách du lịch sử dụng các sản phẩm nhựa như chai nước uống, túi đựng đồ, bao tải du lịch, vật dụng bảo vệ cá nhân và các loại hộp đựng thức ăn. Ngoài ra, hoạt động vận chuyển như xe bus, tàu thuyền, máy bay cũng góp phần tạo ra lượng lớn RTN.

3.2. Số lượng, kích thước các loại RTN tại các sinh cảnh nghiên cứu

Một trong những thông tin quan trọng liên quan đến RTN đó là kích thước của các

mảnh RTN. Kích thước của các mảnh RTN sẽ ảnh hưởng đến quá trình phân hủy, xử lý và ảnh hưởng đến độc tính của chúng. Do đó, việc nghiên cứu về kích thước của RTN là rất cần thiết để tìm ra những giải pháp hữu hiệu cho vấn đề này.

3.2.1. Sinh cảnh rừng ngập mặn

Tại sinh cảnh RNM, RTN thu được bao gồm những loại: PET, PS, PP, LDPE và HDPE. Cụ thể, số lượng mẫu thu được tại sinh cảnh RNM là 101 vật thể có kích thước chiều dài từ 1 - 30 cm, chiều rộng từ 3 - 36 cm. Thành phần, kích thước cụ thể của RTN tại sinh cảnh RNM được thể hiện qua Bảng 4.

Bảng 4. Số lượng, kích thước RTN tại sinh cảnh RNM

Thời gian thu mẫu	Thành phần	Số lượng	Kích thước (cm)	
			Chiều dài	Chiều rộng
Buổi sáng	PET	13	6 - 13	21 - 35
	PS	22	4,5 - 12	12 - 16
	PP	2	3 - 26	3 - 9
	LDPE	11	10 - 30	32 - 36
	HDPE	7	1 - 11	8 - 13
Buổi chiều	PET	11	5 - 9	20 - 30
	PS	17	5 - 14	7 - 17
	PP	4	4 - 27	3 - 9
	LDPE	9	9 - 22	25 - 32
	HDPE	5	2 - 9	5 - 15
Tổng		101	-	-

❖ Lấy mẫu buổi sáng

RTN loại PS thu được có số lượng nhiều nhất là 22 vật thể có kích thước dao động từ 4,5 - 12 cm, chủ yếu là các loại hộp xốp, thùng xốp, nắp chai và các loại bao bì. RTN loại PET thu được số lượng là 13 vật thể có kích thước dao động từ 6 - 13 cm, chủ yếu là các chai lọ đựng nước. RTN loại LDPE thu được là 11 vật thể có kích thước dao động từ 10 - 30 cm chủ yếu là các một số loại chai và nắp đậy loại mềm dẻo và một số ít các đoạn dây điện. RTN loại HDPE thu được 7 vật thể có

kích thước dao động từ 1 - 11 cm chủ yếu là các vỏ hộp sữa. Cuối cùng là RTN loại PP chỉ thu được 2 vật thể có kích thước từ 3 - 26 cm.

❖ Lấy mẫu buổi chiều

Vào thời điểm thu mẫu buổi chiều, tổng số lượng vật thể RTN thu được là 46 vật thể. RTN loại PS vẫn thu được số lượng nhiều nhất là 17 vật thể với kích thước dao động từ 5 - 14 cm. Tiếp theo là RTN loại PET với số lượng là 11 vật thể. RTN loại PP và HDPE thu được ít nhất với số lượng vật thể lần lượt là 4 và 5 vật thể.

Tại khu vực RNM được nhóm tác giả chọn để nghiên cứu, xung quanh đây đã được xây dựng thành một khu nghỉ dưỡng nhỏ bao gồm những lán trại để phục vụ cho việc ăn uống, nghỉ dưỡng của những du khách đến thăm quan. Vì vậy lượng RTN thu được ở đây đa phần là những chai nước, túi nilong, cốc dùng 1 lần, hộp đựng đồ ăn nhanh,... những hộp xốp, mảnh xốp bị trôi dạt theo hiện tượng thủy triều từ những nơi khác đến cũng là nguyên nhân gây ra sự tồn đọng RTN tại sinh cảnh RNM. Trong quá trình đi lấy mẫu, nhóm tác giả đã hỏi người dân ở đây về việc dọn dẹp rác thải sau khi hoạt động kinh doanh kết thúc, thì lượng rác thải đa phần sẽ được thu

gom vào cuối ngày. Nhưng những rác thải bị du khách ném xuống dưới nước thì sẽ không được thu gom triệt để và cộng thêm rác thải từ những nơi khác trôi dạt vào khiến tình trạng tích tụ rác thải ở khu RNM này ngày càng nhiều và không được thu gom và giải quyết triệt để.

3.2.2. Sinh cảnh cửa sông

Tại sinh cảnh cửa sông, nghiên cứu chỉ thu được 2 loại RTN là PET và PS vào buổi sáng và 3 loại RTN bao gồm PET, PS và PP vào buổi chiều. Số lượng vật thể thu được là 57 vật thể với kích thước chiều dài dao động từ 4 - 21 cm và chiều rộng dao động từ 4 - 31 cm (Bảng 5).

Bảng 5. Số lượng, kích thước RTN tại sinh cảnh cửa sông

Thời gian thu mẫu	Thành phần	Số lượng	Kích thước (cm)	
			Chiều dài	Chiều rộng
Buổi sáng	PET	4	6 - 9	19 - 31
	PS	27	11 - 21	13 - 24
Buổi chiều	PET	7	6 - 12	18 - 25
	PS	16	11 - 17	14 - 20
	PP	3	4 - 16	3 - 10
Tổng		57	-	-

Ở cả hai thời điểm thu mẫu, RTN loại PS luôn thu được số lượng vật thể nhiều nhất với 27 vật thể vào buổi sáng và 16 vật thể vào buổi chiều, chủ yếu là các thùng xốp từ các khu cảng cá trôi đến sinh cảnh này. Kích thước của những vật thể này dao động từ 11 đến 21 cm chiều dài và 13 đến 24 cm chiều rộng. RTN loại PET thu được 4 vật thể vào buổi sáng và 7 vật thể vào buổi chiều, thu được chủ yếu là các chai đựng nước trôi dạt từ các nơi khác đến. Riêng RTN loại PP chỉ thu được có 3 vật thể vào thời điểm thu mẫu buổi chiều.

Trong hai sinh cảnh nghiên cứu tại khu bảo tồn Nha Trang, trên cùng một đơn vị diện tích thì số lượng RTN thu được tại sinh cảnh RNM là nhiều nhất (101 vật

thể), sinh cảnh cửa sông với số lượng vật thể là 57. Ở khu vực RNM và khu vực cửa sông, RTN thu được chủ yếu là các vỏ hộp xốp, mảnh xốp bị vỡ. Đa phần đều là xốp từ các thùng đựng thực phẩm, hộp đựng thức ăn nhanh. Ở khu vực RNM được chọn làm địa điểm nghiên cứu, nơi đây đã được xây dựng thành một địa điểm tham quan du lịch và ăn uống, nên lượng rác thải thu được cũng khá nhiều. Còn sinh cảnh cửa sông, thì RTN đa phần từ các cảng cá trôi dạt vào và tích tụ lại tại khu vực.

4. Kết luận

Tổng hợp kết quả nghiên cứu cho thấy sự chênh lệch về khối lượng và mật độ phân bố RTN tại hai khu vực sinh cảnh

khác nhau, bao gồm RNM và cửa sông, vào buổi sáng và chiều. Trong khi RTN loại PET và PS được thu được nhiều nhất ở cả hai khu vực, RTN loại PP, HDPE và LDPE chỉ được thu được ở một số khu vực nhất định. Nghiên cứu về số lượng và kích thước các loại RTN tại các sinh cảnh nghiên cứu đã cho thấy một sự đa dạng về loại và kích thước của RTN. Kích thước của các mảnh RTN sẽ ảnh hưởng đến quá trình phân hủy, xử lý và độc tính của chúng. Tại sinh cảnh RNM, các loại RTN bao gồm PET, PS, PP, LDPE và HDPE. Số lượng và kích thước của các loại này dao động trong khoảng từ 1 - 30 cm chiều dài và 3 - 36 cm chiều rộng. Các loại RTN thường gặp nhất là PS và PET. Khu vực nghiên cứu là một khu nghỉ dưỡng nhỏ, do đó lượng RTN phần lớn là từ các sản phẩm tiêu dùng như chai nước, túi nilon, cốc dùng một lần, hộp đồ ăn nhanh và mảnh xốp bị trôi dạt theo hiện tượng thủy triều từ các nơi khác đến. Tuy nhiên, nhóm tác giả không thu thập được thông tin về việc dọn dẹp rác thải tại khu vực nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu này có thể cung cấp thông tin hữu ích về sự phân bố của RTN tại các sinh cảnh khác nhau, giúp nâng cao hiểu biết về vấn đề ô nhiễm môi trường và đưa ra các giải pháp hiệu quả trong việc xử lý và quản lý RTN.

Lời cảm ơn: Tập thể tác giả xin trân trọng cảm ơn sự tài trợ của Bộ Tài nguyên và Môi trường, đề tài cấp Bộ mã số: TNMT.2021.03.01 cho nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Trần Văn Tài, Nguyễn Thị Thanh Huyền, Đinh Thị Yên Nhi, Trần Thị Bích Ngọc (2021). *Đánh giá tình trạng ô nhiễm nhựa trong rừng ngập mặn tại khu vực Vũng Tàu*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Số 67, Trang 108 -117.

[2]. Phạm Thị Thu Hường et al. (2019). *Đánh giá ô nhiễm rác thải nhựa trên bãi biển đảo Cát Bà, Quảng Ninh, Việt Nam*. Tạp chí

Khoa học và Công nghệ Biển, Vol. 19, No. 1, p. 42 - 47.

[3]. Nguyễn Thị Hồng Nhung et al. (2020). *Đánh giá tình trạng ô nhiễm rác thải nhựa tại các khu vực ven bờ biển miền Trung*. Tạp chí Môi trường và phát triển bền vững, Vol. 22, No. 2, p. 34 - 39.

[4]. Phạm Hồng Tính, Vũ Văn Doanh và Nguyễn Thị Hồng Hạnh (2020). *Hiện trạng phân bố rác thải nhựa trong rừng ngập mặn ven biển huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa*. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Vol. 11.

[5]. Wilson, L. R., & Willis, J. (2020). *Microplastic contamination in Florida coastal environments*. Marine pollution bulletin, 160, 111572.

[6]. Silva-Cavalcanti, J. S., De França, F. P., & Carvalho, F. G. (2021). *The ubiquitous plastic pollution in an urbanized estuarine system (Paraíba do Norte River estuary, northeastern Brazil)*. Marine pollution bulletin, 169, 112542.

[7]. De Souza Machado, A. A., Kloas, W., Zarfl, C., Hempel, S., Rillig, M. C., & Amelung, W. (2019). *Impacts of microplastics on the soil biophysical environment*. Environmental Science & Technology, 53(21), 12300 - 12309.

[8]. Lee, H., Lee, J., Lee, S., Lee, J., & Kim, S. (2019). *Occurrence of microplastics in the river bed sediment and water around the city of Seoul, Korea*. Journal of Korean Society of Environmental Engineers, 41(3), 147 - 152.

[9]. Sarker, A. K., Hossain, M. S., Rahman, M. A., Ahmed, A. T. A., Uddin, M. N., Khan, A. N. and Bhattacharya, P. (2020). *First evidence of microplastic ingestion by the Gangetic dolphin and finless porpoise from Sundarbans mangrove ecosystem, Bangladesh*. Environmental pollution, 265, 114721.

[10]. Nha Trang Today (2023). *Khu rừng Đước Nha Trang - RNM duy nhất ở Nha Trang*. Link: <https://nhatrangtoday.vn/khu-rung-duoc-nha-trang-post81>.

BBT nhận bài: 22/02/2023; Phản biện xong: 06/3/2023; Chấp nhận đăng: 28/3/2023