

NGHIÊN CỨU HIỆN TRẠNG RÁC THẢI NHỰA TẠI MỘT SỐ HỆ SINH THÁI VÙNG TRIỀU THUỘC QUẦN ĐẢO CÁT BÀ, HUYỆN CÁT HẢI, THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

Lê Thị Quỳnh Như, Phạm Thị Mai Thảo, Lê Thị Trinh, Mai Hương Lam
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Nghiên cứu này được thực hiện để đánh giá hiện trạng rác thải nhựa phát sinh tại một số hệ sinh thái vùng triều thuộc quần đảo Cát Bà, huyện Cát Hải, thành phố Hải Phòng. Kết quả của quá trình nghiên cứu cho thấy khối lượng rác thải nhựa trung bình tại sinh cảnh cảng cá là $48,94 \text{ g/m}^2$, tại sinh cảnh rừng ngập mặn là $18,62 \text{ g/m}^2$. Về sự biến động số lượng vật thể rác thải nhựa, tại sinh cảnh cảng cá thu được tổng 153 vật thể (mật độ trung bình $0,51 \text{ vật thể/m}^2$), tại sinh cảnh rừng ngập mặn thu được tổng 70 vật thể (mật độ trung bình $0,23 \text{ vật thể/m}^2$). Về độ ẩm của rác thải nhựa, LDPE luôn có độ ẩm cao nhất dao động từ $16,67\% - 38,33\%$, PVC có độ ẩm dao động từ $5,99 - 22,91\%$, PET từ $12,77 - 23,08\%$, PP từ $4,3 - 21,81\%$, HDPE và PS có độ ẩm tương đương nhau dao động từ $7,14 - 18,18\%$. Kết quả nghiên cứu là cơ sở phục vụ cho các nghiên cứu tiếp theo trên quy mô lớn hơn và chi tiết hơn nhằm đưa ra được các giải pháp quản lý và kiểm soát rác thải nhựa biển.

Từ khóa: Rác thải nhựa; Cảng cá; Rừng ngập mặn; Ô nhiễm; Vùng triều.

Abstract

Research on the current status of plastic waste in some intertidal ecosystems of Cat Ba archipelago, Cat Hai district, Hai Phong city

This study aims to evaluate the current status of plastic waste in some intertidal ecosystems in Cat Ba archipelago, Cat Hai district, Hai Phong city. The results showed that the average volume of plastic waste was 48.94 g/m^2 and 18.62 g/m^2 in the fishing port and the mangroves, respectively. Regarding the change in the number of plastic waste objects, a total of 153 objects were obtained in the fishing port (average density of 0.51 objects/m^2) and 70 objects were obtained in the mangrove habitat (average density of 0.23 objects/m^2). LDPE had the highest moisture content, ranging from 16.67% to 38.33% . PVC, PET and PP had moisture contents of $5.99\% - 22.91\%$, $12.77\% - 23.08\%$ and $4.3\% - 21.81\%$, respectively. HDPE and PS had similar moisture content, ranging from $7.14 - 18.18\%$. The research results are the basis for further studies in order to propose solutions for the management and control of marine plastic waste.

Keywords: Plastic waste; Fishing port; Mangroves; Pollution; Tidal zone.

1. Đặt vấn đề

Các sản phẩm làm từ nhựa đã và đang trở thành một phần thiết yếu trong cuộc sống hàng ngày của người dân. Nhựa

được sử dụng để làm bao bì, túi, cốc, quần áo, đồ chơi, đồ gia dụng, các sản phẩm công nghiệp, thậm chí vật liệu xây dựng. Rác thải nhựa (RTN) đang là một trong

những vấn đề môi trường nghiêm trọng và cấp bách hiện nay trên toàn cầu, tác động đến sự phát triển kinh tế - xã hội của mỗi quốc gia, đến hoạt động hàng hải, đánh bắt hải sản, du lịch, cũng như nguy cơ ảnh hưởng gián tiếp đến sức khỏe của con người [1]. Việt Nam đứng thứ 4 trên thế giới về lượng RTN tương đương với 1,83 triệu tấn năm [2]. Việt Nam đã sản xuất và tiêu thụ đến 5 triệu tấn nhựa. Năm 1990, mỗi người Việt Nam tiêu thụ 3,8 kg nhựa/năm thì đến năm 2018 con số này đã lên đến 41,3 kg nhựa/năm. Mỗi năm, Việt Nam thải ra môi trường 1,8 triệu tấn RTN, trong đó có 0,28 triệu - 0,73 triệu tấn thải ra biển (tức là chiếm khoảng 6 % tổng RTN ra biển của toàn thế giới) [3]. Mỗi ngày Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh thải ra môi trường khoảng 80 tấn nhựa và nilon, chiếm 7 % - 8 % tổng lượng rác thải sinh hoạt phát sinh [3]. Theo Jenna và cộng sự (2015) ước tính lượng RTN đi vào đại dương là 4,8 - 12,7 triệu tấn trong tổng số 275 triệu tấn nhựa được sản xuất từ 192 quốc gia ven biển. Dự báo đến năm 2050, trên thế giới có khoảng 1,124 triệu tấn nhựa được sản xuất. Riêng 5 quốc gia xả thải nhựa ra biển nhiều nhất là Trung Quốc, Indonesia, Philippines, Việt Nam và Sri Lanka với tổng lượng RTN phát sinh lên tới 17,34 triệu tấn/năm, chiếm 55 % trong số 20 quốc gia dẫn đầu [4]

Việc sản xuất và tiêu thụ nhựa gia tăng trong khi tỷ lệ tái chế thấp dẫn đến tăng lượng RTN rò rỉ ra đại dương. Ước tính 80 % RTN đổ ra đại dương có nguồn gốc từ đất liền và 20 % còn lại có nguồn gốc từ các hoạt động hàng hải như đánh bắt hải sản, giải trí, du lịch trên biển và vận chuyển [5]. Đáng chú ý, phải mất đến hàng trăm đến hàng nghìn năm mới

có thể phân hủy được nhựa và các thành phần vi nhựa.

Quần đảo Cát Bà là nơi trú ẩn các nguồn tài nguyên thủy sản giàu có, trong đó có nhiều loài có giá trị quan trọng về kinh tế như: cá Hồng, cá Song, cá Thu, cá Chim,... Đây là khu vực đánh bắt thủy sản quan trọng đối với cả nhân dân địa phương và ngư dân đến từ các 2 vùng ven biển khác của Việt Nam. Quần đảo Cát Bà có chung đường ranh giới với khu Di sản Thiên nhiên thế giới vịnh Hạ Long và là một bộ phận tiềm năng đối với việc mở rộng ngành du lịch. Ngành du lịch hiện đang đóng góp quan trọng đối với kinh tế địa phương và ngày càng có nhiều du khách đến đảo Cát Bà để tham quan quần đảo bằng thuyền. Việc quản lý tốt hoạt động du lịch sinh thái sẽ tạo thêm tiềm năng làm giảm bớt sức ép đối với các nguồn tài nguyên thiên nhiên của khu vực này, cũng như tăng thêm thu nhập cho kinh tế địa phương [6].

Tuy nhiên, hàng loạt mối đe dọa đến quần đảo Cát Bà đã được xác định. Trước tiên là các rạn san hô trong vùng đang bị đe dọa bởi lớp bùn lắng đọng, việc đánh bắt thủy sản và hiện tượng khai thác san hô theo kiểu hủy diệt. Thứ hai là các đàn cá đang bị đánh bắt cạn kiệt bởi phương pháp khai thác không bền vững thể hiện qua việc sử dụng loại lưới mắt nhỏ, đánh mìn, chất độc và xung điện. Thứ ba là hiện tượng môi trường biển đang bị ô nhiễm đặc biệt là ô nhiễm RTN từ hoạt động du lịch và sinh hoạt của người dân, du khách và bởi các ngư dân trên biển gây ra. Ngoài ra, các nghiên cứu về RTN tại quần đảo Cát Bà chưa có nghiên cứu nào thực hiện ở hệ sinh thái vùng triều. Chính vì vậy việc nghiên cứu hiện trạng RTN tại

một số hệ sinh thái vùng triều thuộc quần đảo Cát Bà, huyện Cát Hải, thành phố Hải Phòng được thực hiện nhằm xác định sự phân bố và đề xuất các giải pháp quản lý RTN là cần thiết.

Quần đảo Cát Bà nằm trên địa bàn huyện Cát Hải, thành phố Hải Phòng. Quần đảo này cách thành phố Hải Phòng khoảng 30 km về phía Đông và nằm kề phía Nam vịnh Lan Hạ. Vùng này có nhiều vụng nước nhỏ kín (áng), nửa kín (tùng) có độ mặn tương đối cao và độ sâu trung bình khoảng 13 m [7]. Nghiên cứu được thực hiện tại các hệ sinh thái vùng triều thuộc quần đảo Cát Bà, cụ thể tại hệ sinh thái Cảng cá thuộc thị trấn Cát Bà và hệ sinh thái rừng ngập mặn (RNM) thuộc xã Phù Long. Khu vực hệ sinh thái vùng triều, quần đảo Cát Bà là một điểm nóng ô nhiễm RTN ven biển, với lượng lớn rác thải chưa được xử lý phân bố rộng khắp các vùng triều và RNM.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu

Dụng cụ thu gom rác gồm: Túi đựng rác, bao tay, cây gắp rác, dây thừng đánh dấu các ô tiêu chuẩn, bút.

Dụng cụ phân loại, xác định khối lượng rác: Bút, thước dây, cân loại 10 kg, loại 2 kg và sổ ghi chép.

Dụng cụ xác định độ ẩm RTN: Tủ sấy, khay sấy, bút, cân và sổ ghi chép.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu mẫu

Bước 1. Khảo sát thực địa, xác định vị trí khu cảng cá và RNM tiến hành thu mẫu.

Bước 2. Thiết lập các ô tiêu chuẩn

Tại vị trí khu cảng cá và RNM, mỗi sinh cảnh nghiên cứu 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.

Bước 3. Thu gom, cân tổng khối lượng RTN tại các ô thu mẫu

Tiến hành thu toàn bộ RTN (kích thước > 2 cm) trong từng ô tiêu chuẩn.

Cân xác định khối lượng RTN thu được.

2.2.2. Phương pháp xác định khối lượng, thành phần RTN

- 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 tải,...).

+ 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 của 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.

Cân khối lượng từng nhóm RTN sau phân loại

RTN sau khi được phân loại thành 7 nhóm sẽ được cân xác định khối lượng của từng nhóm.

Trong quá trình cân ghi chép đánh dấu loại RTN tại từng nhóm để tránh nhầm lẫn trong quá trình sấy.

2.2.3. Phương pháp xác định độ ẩm của từng nhóm RTN

Độ ẩm của RTN được tính toán bằng tỷ lệ lượng hơi nước (%) có chứa trong một đơn vị khối lượng chất thải.

Độ ẩm được tính theo công thức sau đây:

$$x_w = \frac{m_r - m_s}{m_r} \cdot 100\% \quad (1)$$

Trong đó:

X_w - độ ẩm (%);

m_r - là khối lượng chất thải rắn trước khi sấy (kg);

m_s - là khối lượng chất thải rắn sau khi sấy (kg).

Tiến hành sấy từng nhóm RTN

- Địa điểm thực hiện thí nghiệm: Phòng thí nghiệm Khoa Môi trường, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

- Thời gian thực hiện thí nghiệm: Từ ngày 08/12/2021 đến ngày 15/12/2021

- Tiến hành sấy toàn bộ lượng RTN

thu được trong đợt thu mẫu tại phòng thí nghiệm Khoa Môi trường, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

➤ Chuẩn bị dụng cụ thí nghiệm

Điều chỉnh tủ sấy để ở 105 °C

Đánh số ký hiệu để nhận biết các khay.

Cho các khay vào tủ sấy, sấy ở 105 °C trong vòng 30 phút.

Lấy các khay ra khỏi tủ sấy cho vào bình hút ẩm đến nhiệt độ phòng rồi đem cân xác định khối lượng khay.

Ghi chép khối lượng các khay.

➤ Tiến hành sấy các loại RTN

Do đặc tính của RTN dễ bị biến đổi ở nhiệt độ cao vì vậy lựa chọn sấy RTN ở nhiệt độ 60 °C.

Thời gian sấy: 24 giờ.

Lấy các khay RTN ra cho vào bình hút ẩm khoảng 30 phút

➤ Cân khối lượng RTN từng nhóm sau sấy

Cân xác định khối lượng RTN sau sấy.

Ghi chép khối lượng rác thải cân được.

❖ Tính toán độ ẩm của từng nhóm RTN

Dựa vào công thức (1), số liệu cân từng nhóm RTN trước khi sấy và số liệu cân RTN sau khi sấy để tính toán độ ẩm của từng nhóm RTN.

3. Kết quả nghiên cứu

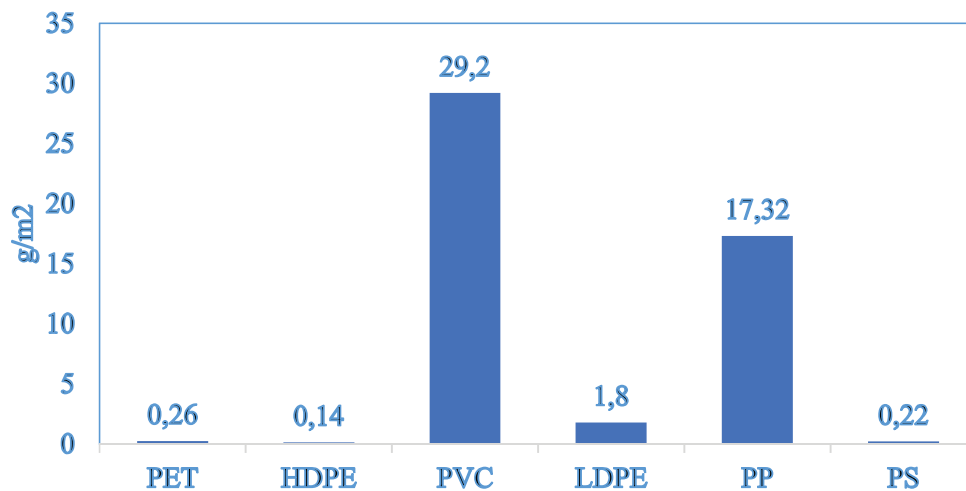
3.1. Hiện trạng phân bố RTN hệ sinh thái vùng triều, Quần đảo Cát Bà

3.1.1. Khối lượng, thành phần RTN thu được tại các sinh cảnh

❖ Sinh cảnh cảng cá

Nghiên cứu

Kết quả thu gom và cân các loại RTN tại sinh cảnh cảng cá thuộc thị trấn Cát Bà được thể hiện như sau:



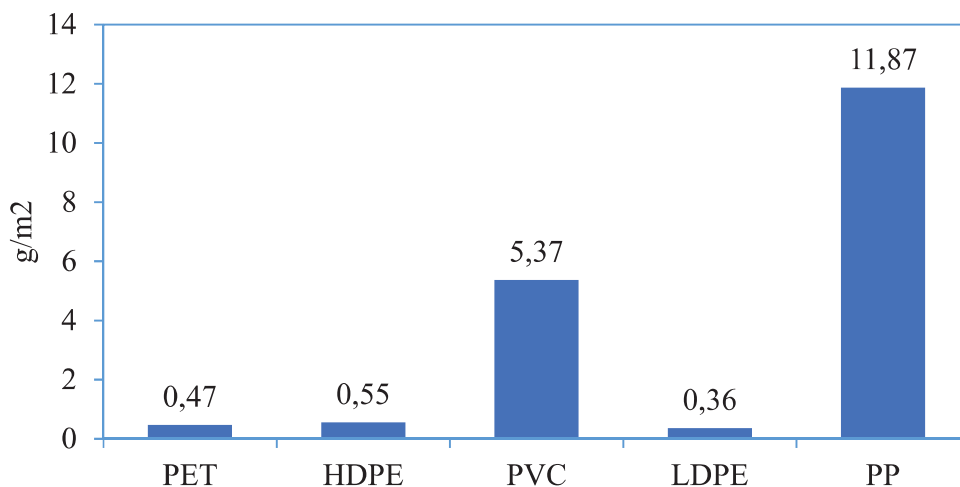
Hình 1: Khối lượng rác thải sau phân loại tại sinh cảnh Cảng cá

Tổng khối lượng RTN trung bình/m² thu được tại sinh cảnh Cảng cá là 48,94 (g/m²). Các loại RTN thu được chủ yếu là nhựa đóng tàu, dây thừng, dây cước, lưới bắt cá, mảnh phao xốp,... RTN loại PVC là loại nhựa thu được nhiều nhất có khối lượng trung bình/m² là 29,2 g/m². RTN loại PP có khối lượng trung bình/m² lớn thứ 2 là 17,32 g/m². RTN loại LDPE có khối lượng trung

bình/m² lớn thứ 3 là 1,8 g/m². RTN loại PET là 0,26 g/m². RTN loại PS là 0,22 g/m². RTN loại HDPE là 0,14 g/m² và loại khác không được tìm thấy tại sinh cảnh cảng cá.

❖ Sinh cảnh rừng ngập mặn

Kết quả thu gom và cân các loại RTN tại sinh cảnh RNM thuộc xã Phù Long, quần đảo Cát Bà được thể hiện như sau:



Hình 2: Khối lượng rác thải sau phân loại tại sinh cảnh RNM

Tổng khối lượng RTN trung bình/m² thu được tại sinh cảnh RNM là 18,62 (g/m²). PP thu được nhiều nhất có khối lượng trung bình/m² là 11,87 g/m². PVC có khối lượng trung bình/m² lớn thứ hai là 5,37 g/m². Tiếp theo là HDPE có khối lượng trung bình là 0,55 g/m². PET là 0,47 g/m² và cuối cùng LDPE có khối lượng trung

bình là 0,22 g/m². PS không tìm thấy trong RNM và loại khác không được tìm thấy tại hai sinh cảnh được nghiên cứu. Nhóm nhựa loại khác thường là nhựa PC loại nhựa này không an toàn, gây ung thư vì chứa BPA nên loại nhựa này ít sử dụng, tại thời điểm nghiên cứu nhóm tác giả không tìm thấy RTN loại này.

3.1.2. Xác định độ ẩm RTN tại các sinh cảnh

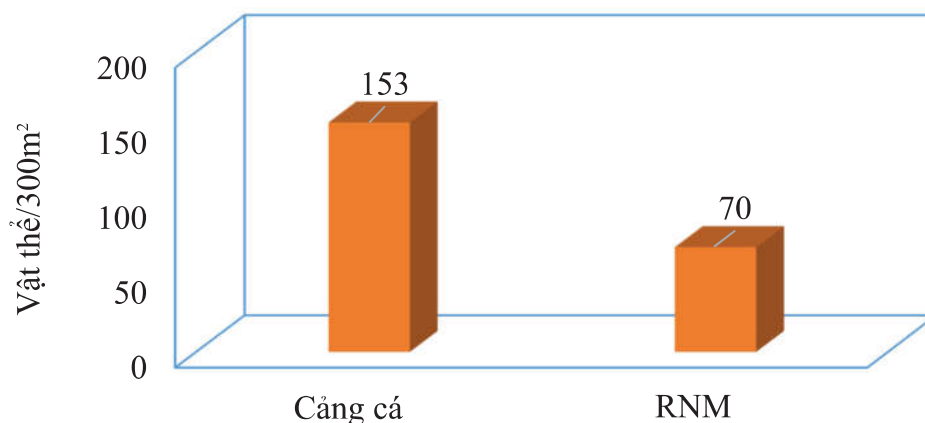
Bảng 1. Độ ẩm thành phần RTN tại các sinh cảnh nghiên cứu

Sinh cảnh RTM loại PET		Thành phần RTN						
		RTN loại HDPE	RTN loại PVC	RTN loại LDPE	RTN loại PP	RTN loại PS	RTN loại OTHER	
Cảng cá	Khối lượng ướt (g/m ²)	0,26	0,14	29,2	1,8	17,32	0,22	0
	Khối lượng khô (g/m ²)	0,2	0,13	27,45	1,11	13,98	0,18	0
	Độ ẩm (%)	23,08	7,14	5,99	38,33	19,28	18,18	0
Rừng ngập mặn	Khối lượng ướt (g/m ²)	0,47	0,55	5,37	0,36	11,87	0	0
	Khối lượng khô (g/m ²)	0,41	0,45	4,14	0,3	11,36	0	0
	Độ ẩm (%)	12,77	18,18	22,91	16,67	4,3	0	0

RTN loại LDPE thường có độ ẩm cao tại các sinh cảnh nghiên cứu, dao động từ 16,67 - 38,33 %. RTN loại PVC có độ ẩm dao động từ 5,99 - 22,91 %. RTN loại PET

có độ ẩm dao động từ 12,77 - 23,08 %. RTN loại PP có độ ẩm dao động từ 4,3 - 19,28 %. RTN loại HDPE và loại PS có độ ẩm tương đương nhau dao động từ 7,14 - 18,18 %.

3.1.3. Sự biến động về số lượng vật thể RTN tại các sinh cảnh



Hình 3: Số lượng RTN thu được tại các sinh cảnh nghiên cứu

Quá trình khảo sát thực tế tại sinh cảnh cảng cá thu được 153 vật thể, có kích thước chiều rộng dao động từ 0,5 - 28 cm và kích thước chiều dài dao động từ 3 - 70

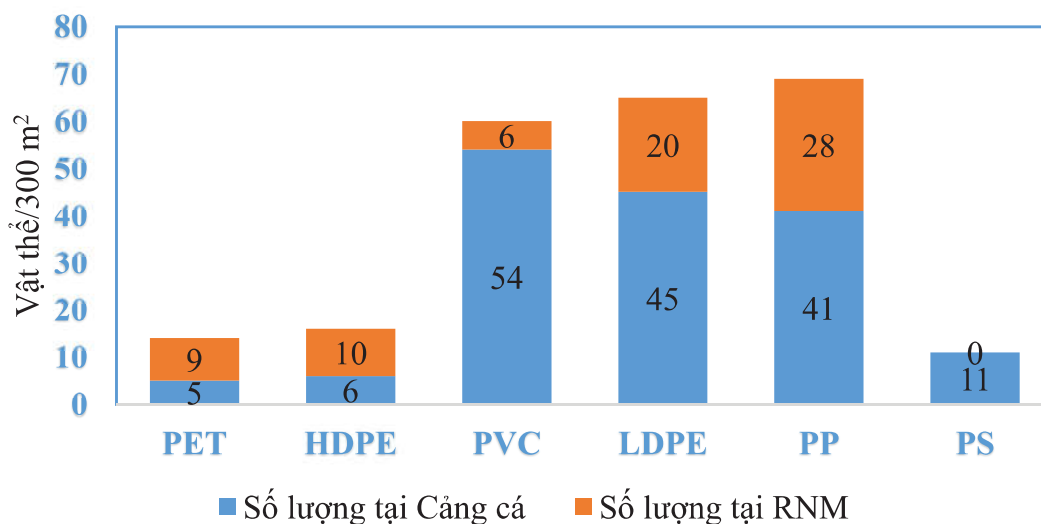
cm. Tại sinh cảnh này thu được 6 loại nhựa bao gồm: PET (5 vật thể), HDPE (6 vật thể), PVC (54 vật thể), LDPE (45 vật thể), PP (32 vật thể) và PS (11 vật thể).

Nghiên cứu

Tại sinh cảnh RNM thu được 70 vật thể, có kích thước chiều rộng dao động từ 0,3 - 49 cm và kích thước chiều dài dao động từ 2 - 76 cm. RTN loại PP có số lượng nhiều nhất là 25 vật thể, thứ 2 là LDPE với 20 vật thể, HDPE có số lượng nhiều thứ 3 với 10 vật thể, tiếp theo là PET với 09 vật thể và cuối cùng là PVC có 06 vật thể. PS và loại khác không được tìm thấy tại sinh cảnh này. So sánh với số lượng RTN thu được tại sinh cảnh RNM tại vùng ven biển huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa cho thấy, số lượng các vật thể thu được trong lần lấy mẫu đầu tiên của nghiên cứu này là 278 vật thể (mật độ trung bình 0,93 vật thể/m²) [8]. Có thể thấy đợt lấy mẫu này thu được số lượng rác gần gấp 4 lần so với số lượng vật thể mà tác giả thu được. Cùng một sinh cảnh nhưng khác địa điểm là một trong

những nguyên nhân cho kết quả chênh lệch như thế. Ngoài ra, tại thời điểm tác giả nghiên cứu, tình hình dịch bệnh Covid-19 vẫn trong giai đoạn đỉnh điểm, hoạt động du lịch đường như bị đình trệ do vậy RTN do du khách thải ra biển trôi dạt vào RNM cũng giảm đáng kể.

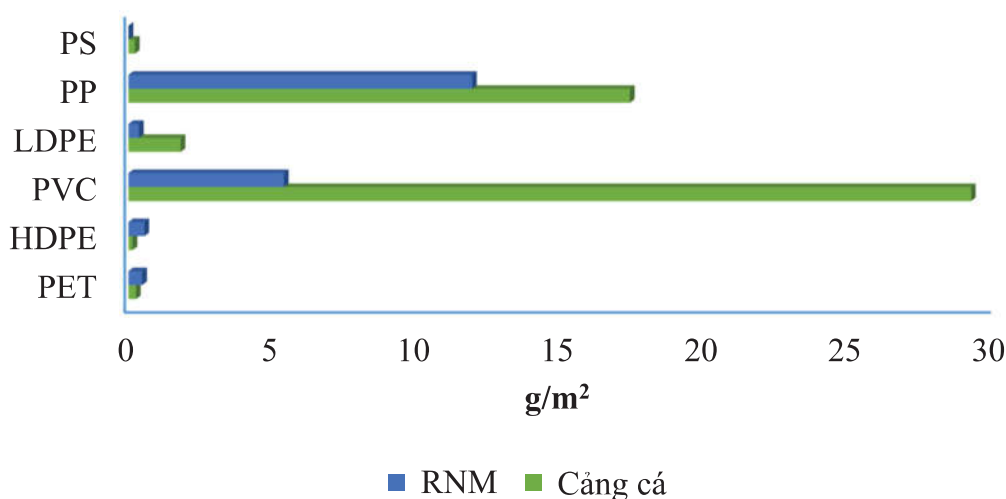
Tại sinh cảnh cảng cá diễn ra các hoạt động buôn bán, đánh bắt cá và sửa chữa tàu thuyền nên loại RTN PP như lưới đánh bắt, dây thừng, dây cước được thải ra rất nhiều. Ngoài ra, tại sinh cảnh RNM, diễn ra hoạt động nuôi tôm của các công ty và của các hộ gia đình, tại đây thải ra một lượng lớn RTN loại PP như bao bì đựng thức ăn cho tôm, theo kết quả khảo sát hàng năm tiêu tốn hàng trăm tấn thức ăn. Đó là lý do tại sao RTN loại PP thu được nhiều mẫu nhất tại đợt khảo sát này.



Hình 4: Số lượng thành phần RTN tại các sinh cảnh nghiên cứu

Số lượng thành phần các loại RTN phát sinh tại các sinh cảnh có sự khác nhau và chênh lệch lớn. Tại các sinh cảnh thành phần RTN chủ yếu là LDPE, tiếp theo là PP, PVC, PET, HDPE và PS. Loại khác thường không bắt gặp tại các sinh cảnh.

Về thành phần các loại RTN phát sinh tại cảng cá nhiều hơn do ở đây vừa có hoạt động sinh sống của ngư dân, vừa có rác thải từ biển dạt vào và RTN từ hoạt động đánh bắt của ngư dân. Còn tại sinh cảnh RNM, RTN phát sinh chủ yếu từ các hồ nuôi tôm và rác thải phát sinh từ một số hộ dân sống xung quanh.

3.1.4. Sự biến động về khối lượng RTN tại các sinh cảnh nghiên cứu**Hình 5: Khối lượng thành phần RTN tại các sinh cảnh nghiên cứu**

Khối lượng RTN trên cùng một đơn vị diện tích tại các sinh cảnh có sự chênh lệch và khác nhau. Khối lượng RTN tại sinh cảnh cảng cá là lớn nhất với 48,94 g/m², sau đó là khối lượng RTN tại sinh cảnh RNM với 18,62 g/m². Tại các sinh cảnh, PVC có khối lượng nhiều nhất là 34,57 g/m², PP có khối lượng thứ hai là 29,19 g/m², LDPE có khối lượng thứ ba là 2,16 g/m², tiếp theo là PET có khối lượng là 0,73 g/m², sau đó là HDPE có khối lượng 0,69 g/m² và cuối cùng là PS có khối lượng 0,22 g/m². RTN loại khác không được tìm thấy ở các loại sinh cảnh. Sinh cảnh cảng cá có khối lượng lớn hơn sinh cảnh RNM là do tại đây còn có hoạt động đóng tàu thuyền, phát thải rất nhiều nhựa đóng tàu. Nhựa đóng tàu thường là loại nhựa PVC có kích thước khá lớn và khối lượng nặng.

4. Kết luận và kiến nghị**4.1. Kết luận**

Kết quả nghiên cứu cho thấy khối lượng RTN trung bình tại cảng cá là 48,94 g/m², RNM là 18,62 g/m². Mật độ trung

bình RTN tại cảng cá là 0,51 vật thể/m² và RNM là 0,23 vật thể/m². Theo thành phần, PVC nằm trong khoảng từ 5,37 - 29,2 g/m², thứ hai là PP dao động từ 11,87 - 17,32 g/m², thứ ba là LDPE dao động từ 0,36 - 1,8 g/m², tiếp theo là HDPE từ 0,14 - 0,55 g/m², PET từ 0,26 - 0,47 g/m² và cuối cùng là PS dao động từ 0 - 0,22 g/m². Đặc biệt PS không tìm thấy trong RNM và loại khác không được tìm thấy tại hai sinh cảnh được nghiên cứu. Về độ ẩm, LDPE có độ ẩm cao nhất từ 16,67 - 38,33 %, PVC từ 5,99 - 22,91 %, PET từ 12,77 - 23,08 %, PP từ 4,3 - 21,81 %, HDPE và PS có độ ẩm tương đương nhau trong khoảng 7,14 - 18,18 %.

4.2. Kiến nghị

Nghiên cứu được thực hiện trong một mùa và hai sinh cảnh đại diện, do vậy sự biến động RTN tại mỗi sinh cảnh và thời gian lập lại chu kỳ của RTN chưa được thực hiện. Kiến nghị nghiên cứu tiếp theo mở rộng phạm vi nghiên cứu, tăng tần suất thu mẫu theo mùa.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được

tài trợ bởi Bộ Tài nguyên và Môi trường.
Đề tài cấp Bộ mã số: TNMT.2021.05.03.
Các tác giả xin trân trọng cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. UNEP (United Nations Environmental Programme) (2019). *Addressing marine plastics - a systemic approach - recommendations for actions*.

[2]. Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Law, K. L. (2015). *Plastic waste inputs from land into the ocean*. Science, 347(6223), 768 - 771.

[3]. IUCN (2020). *Chương trình giám sát và đánh giá rác thải nhựa ở bờ biển Việt Nam báo cáo năm 2020*.

[4]. Roland G., Jenna R. Jambeck and Kara Lavender Law (2017). *Production, use and fate of all plastics ever made*. Science

Advances, Vol. 3, no. 7, DOI: 10.1126/sciadv.1700782.

[5]. Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam (2018). *Việt Nam xả rác thải nhựa ra biển nhiều thứ 4 thế giới*.

[6]. ADB (1999). *A proposed plan for coastal and marine protected areas in Viet Nam*. Final report of ADB/UNDP, Ha Noi.

[7]. Võ Sỹ Tuấn, Nguyễn Chu Hồi (2003). *Tình trạng thiết lập và quản lý các khu bảo tồn biển Việt Nam*. Báo cáo chuyên đề, Hà Nội.

[8]. Pham Thi Mai Thao, Nguyen Thi Lan (2020). *Study on plastic waste status in mangrove forests at the coastal area of Hau Loc district, Thanh Hoa province*. Science on Natural Resources and Environment, Vol 33, pp. 98 - 106.

BBT nhận bài: 15/02/2022; Phản biện xong: 02/3/2022; Chấp nhận đăng: 28/3/2022