

NGHIÊN CỨU SỰ PHÂN BỐ, TÍCH LŨY RÁC THẢI NHỰA TẠI MỘT SỐ CỬA SÔNG, BÃI BIỂN TẠI TỈNH THANH HÓA

Mai Trọng Hoàng⁽¹⁾, Trần Văn Thụy⁽²⁾, Mai Thị Huyền⁽³⁾

⁽¹⁾Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

⁽²⁾Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

⁽³⁾Trung tâm Môi trường và Phát triển Nguồn lực cộng đồng

Ngày nhận bài: 13/02/2025; ngày chuyển phản biện: 14/02/2025; ngày chấp nhận đăng: 19/3/2025

Tóm tắt: Sự phân bố, tích lũy rác thải nhựa (RTN) tại một số cửa sông và bãi biển Tỉnh Thanh Hóa được đánh giá dựa vào kết quả điều tra tại các vị trí đại diện của từng khu vực. Quá trình điều tra, khảo sát thực trạng phân bố rác thải nhựa được thực hiện tại 04 cửa sông (Lạch Trường, Lạch Hới, Lạch Bạng và Lạch Ghép) và 03 bãi biển (Hải Tiến, Sầm Sơn và Hải Hòa) theo hai mùa (mùa mưa và mùa khô) thông qua việc lựa chọn khu vực khảo sát và xác định ngẫu nhiên mặt cắt để đánh giá. Kết quả cho thấy, đối với khu vực cửa sông, cửa Lạch Trường ghi nhận lượng RTN tồn lưu lớn nhất, tiếp theo là cửa Lạch Bạng, Lạch Hới và Lạch Ghép. Đối với khu vực bãi biển, Hải Hòa là khu vực có lượng rác tồn lưu lớn nhất, tiếp theo là các bãi biển Hải Tiến và Sầm Sơn. So sánh theo mùa, lượng RTN ghi nhận vào mùa mưa thấp hơn so với mùa khô. Sự khác biệt này được giải thích là do sự thay đổi hoạt động của dòng chảy, vận chuyển RTN từ đất liền và cơ chế phân tán RTN. Kết quả đánh giá trên là cơ sở quan trọng để đưa ra những giải pháp phù hợp với mỗi khu vực nhằm giảm thiểu tồn lưu RTN một cách hiệu quả.

Từ khóa: Rác thải nhựa, phân bố, tích lũy, cửa sông, bãi biển Thanh Hóa.

1. Mở đầu

Ô nhiễm RTN là một vấn đề toàn cầu đang ngày càng nghiêm trọng, đặc biệt là tại khu vực cửa sông và các bãi biển do tác động tiêu cực của RTN đến môi trường và hệ sinh thái biển. Các nghiên cứu về lĩnh vực này thường tập trung vào việc xác định nguồn gốc, khối lượng và loại hình RTN tại các khu vực cửa sông, bãi biển [1].

Tại các cửa sông, RTN thường được phát hiện với mật độ cao do dòng chảy nước sông mang theo rác thải từ khu vực thượng nguồn. Các nghiên cứu cho thấy rằng, đa phần RTN tại các cửa sông có nguồn gốc từ hoạt động sinh hoạt hàng ngày, công nghiệp và nông nghiệp [2]. Tại các bãi biển, các nghiên cứu ghi nhận sự tích lũy đáng kể của RTN, đặc biệt là ở các khu vực có mật độ dân cư cao và hoạt động du lịch phát triển, trong đó chai nhựa, bao bì thực phẩm, và các sản phẩm nhựa dùng một

lần chiếm ưu thế. RTN dọc theo bờ biển thường bị phân bố không đều do tác động của sóng và gió, dẫn đến sự tích tụ ở những khu vực cụ thể của bãi biển [3].

Thanh Hóa là một tỉnh ven biển có hệ thống sông tương đối phong phú với 4 cửa sông đổ ra biển và các bãi biển nổi tiếng thu hút khách du lịch như Hải Tiến, Sầm Sơn và Hải Hòa. Hằng năm, khu vực cửa sông và ven biển Tỉnh Thanh Hóa tiếp nhận một lượng lớn RTN từ đất liền. Mặc dù lượng rác thải tồn lưu tại khu vực cửa sông và các bãi biển tương đối lớn, ảnh hưởng xấu đến môi trường, hệ sinh thái biển và các hoạt động phát triển kinh tế biển nhưng cho đến nay, chưa có công trình nghiên cứu nào đánh giá về thực trạng rác thải nhựa ra biển tại các cửa sông và bãi biển của tỉnh Thanh Hóa.

Xuất phát từ thực tiễn nêu trên, nhóm nghiên cứu thực hiện đánh giá sự phân bố, tích lũy RTN tại một số cửa sông, bãi biển tại Tỉnh Thanh Hóa nhằm làm cơ sở xây dựng các giải pháp ngăn ngừa, giảm thiểu RTN ra biển đạt hiệu quả trên địa bàn tỉnh.

Liên hệ tác giả: Mai Trọng Hoàng
Email: tronghoangmhh@gmail.com

2. Phương pháp nghiên cứu

- Phạm vi nghiên cứu: Nghiên cứu về sự phân bố, tồn lưu RTN tại 04 cửa sông (cửa Lạch Trường, Lạch Hới, Lạch Ghép và Lạch Bạng) và 03 khu du lịch biển (Hải Tiến, Sầm Sơn và Hải Hòa) của tỉnh Thanh Hóa.

- Đối tượng nghiên cứu: Rác nhựa cỡ lớn (macroplastic) - kích thước theo chiều dài nhất lớn hơn hoặc bằng 2 cm). Việc lựa chọn rác nhựa cỡ lớn do loại rác này tác động tiêu cực đến sinh vật biển do nhiều loài sinh vật biển có thể nhầm lẫn các mảnh nhựa ≥ 2 cm là thức ăn, đồng thời rác cỡ lớn được nhận diện bằng mắt thường, thuận tiện cho các nghiên cứu thực địa, phân loại và thu gom.

RTN được chia thành 07 loại nhựa chính: PET (chai nước khoáng, nước ngọt, nước chấm...), HDPE (bình sữa, nước tẩy rửa,...), PVC (đường ống nước, dây điện...), LDPE (túi ni lông, vỏ bánh, găng tay nylon), PP (lọ đựng thuốc, tương ớt, ống hút, bao tải dừa...), PS (xốp, bát đĩa dùng 1 lần,...) và loại nhựa khác (Phân loại theo Tổ chức Tiêu chuẩn quốc tế ASTM).

- Phương pháp nghiên cứu:

Để điều tra, khảo sát sự truyền tải, phân bố, tích lũy RTN tại các cửa sông và các bãi biển của Tỉnh Thanh Hóa, nhóm nghiên cứu đã xác định, lựa chọn địa điểm điều tra, khảo sát thu thập dữ liệu sơ cấp:

- Địa điểm điều tra, khảo sát:

+ 04 cửa sông gồm: Cửa Lạch Trường, cửa

Hới, cửa Lạch Ghép và cửa Lạch Bạng.

+ 03 khu du lịch biển gồm: Biển Hải Tiến: 02 khu vực; biển Sầm Sơn: 02 khu vực; biển Hải Hòa: 02 khu vực (Hình 1).

- Thời gian điều tra:

+ Mùa mưa: Tháng 8, 9 năm 2023.

+ Mùa khô: Tháng 11, 12 năm 2023.

- Đối tượng điều tra: Khối lượng, thành phần các loại rác thải nhựa tồn lưu tại các cửa sông và bãi biển tỉnh Thanh Hóa.

+ Khu vực cửa sông: Tiến hành khảo sát sự phân bố, tồn lưu RTN tại 4 cửa sông, lựa chọn và thu thập, phân loại và xác định khối lượng RTN tại các cửa sông, mỗi cửa sông thu tại 4 mặt cắt đại diện dọc theo sông, mỗi mặt cắt có chiều dài 100 m, chiều rộng 10 m.

+ Khu vực bãi biển: Tiến hành khảo sát sự phân bố, tồn lưu RTN tại các bãi biển. Tại mỗi bãi biển lựa chọn 2 khu vực, mỗi khu vực lựa chọn 4 mặt cắt đại diện, có chiều dài 100 m, chiều rộng 5 m. Tiến hành phân loại để đếm số lượng và cân trọng lượng các RTN có kích thước lớn hơn 2 cm (macroplastic).

- Các bước tiến hành:

+ Lựa chọn khu vực khảo sát và xác định ngẫu nhiên mặt cắt để đánh giá;

+ Tiến hành khảo sát ngoài thực địa: (1) Thu các mẫu rác thải, (2) Phân loại, đếm số lượng và đo khối lượng rác. Danh sách các địa điểm điều tra, khối lượng khảo sát được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây:

Bảng 1. Tổng hợp các địa điểm điều tra phân bố rác thải nhựa tại các khu vực cửa sông và bãi biển

STT	Tên cửa sông/ bãi biển	Ký hiệu mặt cắt	Vị trí
I	CÁC CỬA SÔNG		
1	Cửa Lạch Trường	Mặt cắt LT1	Mặt cắt thượng lưu, phía bờ hữu cửa sông Lạch Trường
		Mặt cắt LT2	Mặt cắt hạ lưu, phía bờ hữu cửa sông Lạch Trường
		Mặt cắt LT3	Mặt cắt thượng lưu, phía bờ hữu cửa sông Lạch Trường
		Mặt cắt LT4	Mặt cắt hạ lưu, phía bờ tả cửa sông Lạch Trường
2	Cửa Lạch Hới	Mặt cắt LH1	Mặt cắt thượng lưu, phía bờ tả khu vực cửa Hới
		Mặt cắt LH2	Mặt cắt hạ lưu, phía bờ tả khu vực cửa Hới
		Mặt cắt LH3	Mặt cắt thượng lưu, phía bờ hữu khu vực cửa Hới
		Mặt cắt LH4	Mặt cắt hạ lưu, phía bờ hữu khu vực cửa Hới

STT	Tên cửa sông/ bãi biển	Ký hiệu mặt cắt	Vị trí
3	Cửa Lạch Ghép	Mặt cắt LG1	Mặt cắt thượng lưu, phía bờ hữu cửa Lạch Ghép
		Mặt cắt LG2	Mặt cắt hạ lưu, phía bờ hữu cửa Lạch Ghép
		Mặt cắt LG3	Mặt cắt thượng lưu, phía bờ hữu cửa Lạch Ghép
		Mặt cắt LG4	Mặt cắt hạ lưu, phía bờ tả cửa Lạch Ghép
4	Cửa Lạch Bạng	Mặt cắt LB1	Mặt cắt thượng lưu, phía bờ tả cửa Lạch Bạng
		Mặt cắt LB2	Mặt cắt hạ lưu, phía bờ tả cửa Lạch Bạng
		Mặt cắt LB3	Mặt cắt thượng lưu, phía bờ hữu cửa Lạch Bạng
		Mặt cắt LB4	Mặt cắt hạ lưu, phía bờ hữu cửa Lạch Bạng
II	CÁC BÃI BIỂN		
5	Bãi biển Hải Tiến: Vị trí phía Bắc qua xã Hoàng Hải, Hoàng Tiến	Mặt cắt MC1.1	Mặt cắt phía Bắc xã Hoàng Hải
		Mặt cắt MC1.2	Mặt cắt phía Nam xã Hoàng Hải
		Mặt cắt MC1.3	Mặt cắt phía Bắc xã Hoàng Tiến
		Mặt cắt MC1.4	Mặt cắt phía Nam xã Hoàng Tiến
6	Bãi biển Hải Tiến: Vị trí phía Nam bãi biển qua xã Hoàng Thanh	Mặt cắt MC2.1	Mặt cắt phía Bắc xã Hoàng Thanh
		Mặt cắt MC2.2	Mặt cắt trung tâm xã Hoàng Thanh
		Mặt cắt MC2.3	Mặt cắt trung tâm xã Hoàng Thanh
		Mặt cắt MC2.4	Mặt cắt phía Nam xã Hoàng Thanh
7	Bãi biển Sầm Sơn: Vị trí phía Bắc qua phường Quảng Cư, Trung Sơn	Mặt cắt MC3.1	Mặt cắt phía Bắc phường Quảng Cư
		Mặt cắt MC3.2	Mặt cắt phía Nam phường Quảng Cư
		Mặt cắt MC3.3	Mặt cắt phía Bắc phường Trung Sơn
		Mặt cắt MC3.4	Mặt cắt phía Nam phường Trung Sơn
8	Bãi biển Sầm Sơn: Vị trí phía Nam qua phường Bắc Sơn, Trường Sơn	Mặt cắt MC4.1	Mặt cắt phía Bắc phường Bắc Sơn
		Mặt cắt MC4.2	Mặt cắt phía Nam phường Bắc Sơn
		Mặt cắt MC4.3	Mặt cắt phía Bắc phường Trường Sơn
		Mặt cắt MC4.4	Mặt cắt phía Nam phường Trường Sơn
9	Bãi biển Hải Hòa: Vị trí phía Bắc khu du lịch	Mặt cắt MC5.1	Mặt cắt đầu phía Bắc
		Mặt cắt MC5.2	Mặt cắt trung tâm
		Mặt cắt MC5.3	Mặt cắt trung tâm
		Mặt cắt MC5.4	Mặt cắt phía Nam
10	Bãi biển Hải Hòa: Vị trí phía Nam khu du lịch	Mặt cắt MC6.1	Mặt cắt phía Bắc
		Mặt cắt MC6.2	Mặt cắt trung tâm
		Mặt cắt MC6.3	Mặt cắt trung tâm
		Mặt cắt MC6.4	Mặt cắt đầu phía Nam



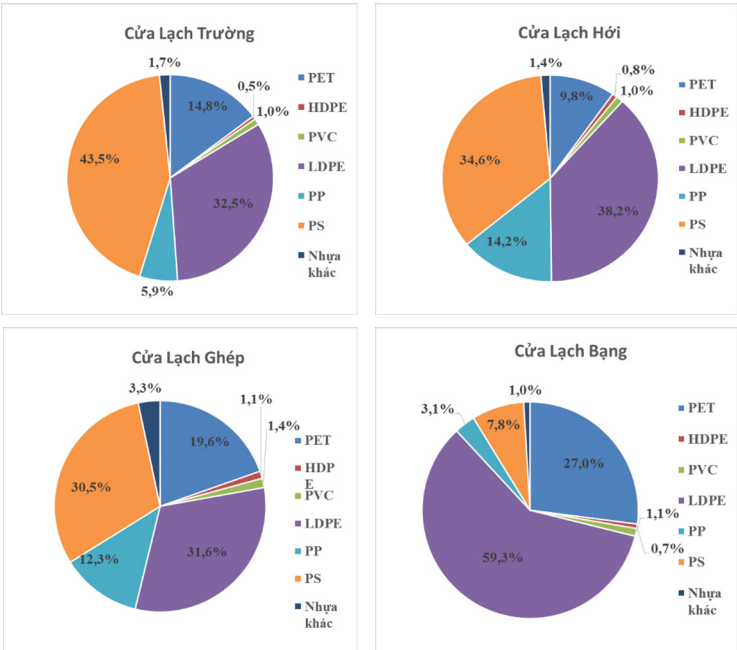
PVC (gồm: Đường ống nước, dây điện), rác nhựa HDPE (gồm: Bình sữa, nước tẩy rửa) và rác nhựa khác chiếm tỷ lệ nhỏ từ 0,5-14,2% và chủ yếu có nguồn gốc từ hoạt động sinh hoạt của dân cư nằm dọc theo các LVS nghiên cứu (Hình 2).

Như vậy, kết quả cho thấy sự phân bố, tích lũy RTN tại các cửa sông chủ yếu là 2 loại nhựa chính gồm rác nhựa LDPE và PS chiếm tỷ lệ khá vượt trội so với các loại rác nhựa còn lại (luôn chiếm từ 62,1-76% tổng số mảnh nhựa). Rác nhựa PET có sự phân hóa rõ rệt theo các cửa sông, ghi nhận tỷ lệ cao tại cửa Lạch Bạng, các cửa sông khác ghi nhận chiếm tỷ lệ thấp.

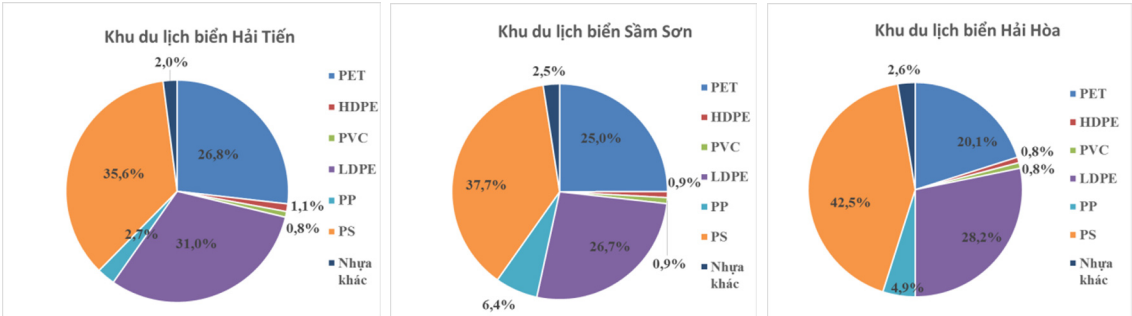
Đối với khu vực bãi biển, kết quả khảo sát RTN phân bố, tích lũy tại 3 bãi biển gồm Hải Tiến, Sầm Sơn và Hải Hòa cho thấy, 3 loại rác nhựa có thành phần chiếm ưu thế so với các

loại rác nhựa khác bao gồm rác nhựa PS, LDPE và PET. Cụ thể, rác nhựa PS, LDPE và PET có số mảnh nhựa tỷ lệ lần lượt chiếm 35,6-42,5%; 26,7-31,0% và 20,1-26,8% tổng số mảnh nhựa ghi nhận. Các loại RTN khác gồm rác nhựa PP, PVC, HDPE và nhựa khác chiếm tỷ lệ nhỏ dao động từ 0,8-6,4% (Hình 3).

Thành phần rác nhựa không có sự thay đổi lớn về tỷ trọng theo mùa trong năm. Trong khi rác nhựa PS phân bố, tồn lưu tại các bãi biển chủ yếu có nguồn gốc do các tàu, thuyền đánh bắt thủy hải sản thải ra và theo thủy triều, sóng biển đưa vào thì rác nhựa LDPE, PET chủ yếu có nguồn gốc từ hoạt động của các cơ sở dịch vụ du lịch (lần lượt chiếm 46% và 15% tổng lượng RTN phát sinh). Tải lượng phát sinh RTN từ nguồn du lịch tại các bãi biển cao nhất so với các nguồn khác.



Hình 2. Tỷ trọng thành phần rác thải nhựa phân bố, tích lũy tại 4 cửa sông



Hình 3. Tỷ trọng thành phần rác thải nhựa phân bố, tích lũy tại 3 bãi biển

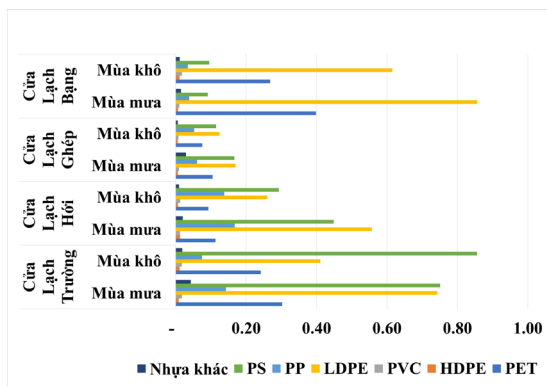
3.2. Số lượng, khối lượng rác thải nhựa phân bố, tích lũy tại các cửa sông, bãi biển

Kết quả nghiên cứu đánh giá về số lượng, khối lượng RTN thu được tại các cửa sông, bãi biển cho thấy, đối với khu vực cửa sông, cửa Lạch Trường ghi nhận có số mảnh nhựa lớn nhất (trung bình 2,01 mảnh/m² vào mùa mưa và 1,63 mảnh/m² vào mùa khô), tiếp đó là cửa Lạch Bạng (trung bình 1,42 mảnh/m² mùa mưa và 1,05 mảnh/m² vào mùa khô). Cửa Lạch Hới và Lạch Ghép có số lượng mảnh nhựa thu được thấp nhất. Theo thành phần, rác nhựa LDPE ghi nhận trung bình là 0,47 mảnh/m², rác nhựa PS trung bình là 0,35 mảnh/m², rác nhựa PET trung bình 0,2 mảnh/m², rác nhựa PP trung bình 0,09 mảnh/m², rác nhựa PVC 0,013 mảnh/m², rác nhựa HDPE 0,008 mảnh/m² và rác nhựa khác 0,019 mảnh/m². Trong đó, rác nhựa LDPE ghi nhận nhiều nhất tại cửa Lạch Bạng (trung bình 0,86 mảnh/m²) và nhựa PS ghi nhận nhiều nhất tại cửa Lạch Trường (trung bình 0,86 mảnh/m²), các loại nhựa khác ghi nhận thấp hơn đáng kể. So sánh theo mùa, vào mùa mưa ghi nhận tổng số mảnh nhựa tại các cửa sông nhiều hơn so với mùa khô (Hình 4-a).

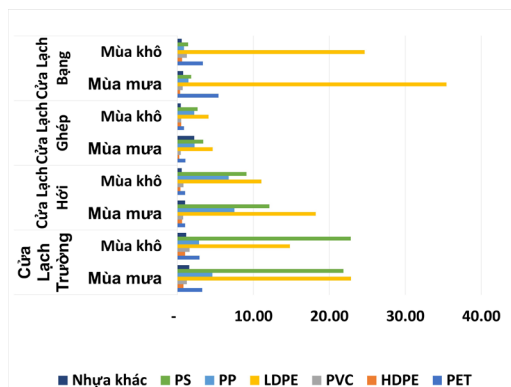
Về khối lượng, cửa Lạch Trường ghi nhận khối lượng RTN lớn nhất (trung bình 56,15g/m² vào mùa mưa và 47,10 g/m² vào mùa khô). Thứ hai là cửa Lạch Bạng có khối lượng RTN trung bình 45,85 g/m² mùa mưa và 32,65 g/m² mùa khô. Tiếp đó là cửa Lạch Hới trung bình 41,15 g/m² mùa mưa và 29,65 g/m² mùa khô. Cửa

Lạch Ghép ghi nhận khối lượng RTN thấp nhất trung bình 14,25 g/m² mùa mưa và 12,25 g/m² mùa khô. Theo thành phần, rác nhựa LDPE có khối lượng ghi nhận lớn nhất tại cửa Lạch Bạng (trung bình 35,40 g/m²), trong khi rác nhựa PS có khối lượng lớn nhất tại cửa Lạch Trường (trung bình 22,80 g/m²). So sánh theo mùa, khối lượng RTN tồn lưu tại các cửa sông vào mùa mưa lớn hơn vào mùa khô, cụ thể tại cửa Lạch Trường (lớn gấp 1,19 lần), cửa Lạch Hới (1,39 lần), cửa Lạch Ghép (1,27 lần) và cửa Lạch Bạng (1,40 lần) (Hình 4b).

Đối với khu vực bãi biển, kết quả nghiên cứu tại 3 bãi biển cho thấy Bãi biển Hải Hòa có số mảnh nhựa thu được lớn nhất (trung bình 0,351 mảnh/m² mùa mưa và 0,528 mảnh/m² mùa khô), tiếp đó là Bãi biển Hải Tiến (trung bình 0,244 mảnh/m² mùa mưa và 0,517 mảnh/m² mùa khô). Bãi biển Sầm Sơn ghi nhận số mảnh nhựa thu được thấp nhất (trung bình 0,202 mảnh/m² mùa mưa và 0,460 mảnh/m² mùa khô). Theo thành phần, số mảnh nhựa LDPE ghi nhận nhiều nhất tại phía Nam bãi biển Hải Tiến (0,189 mảnh/m² mùa khô), đây cũng là khu vực sử dụng nhựa dùng một lần (PET) nhiều nhất với 0,168 mảnh/m² vào mùa khô; số mảnh nhựa PS nhiều nhất tại phía Bắc bãi biển Sầm Sơn (0,241 mảnh/m² mùa khô). So sánh theo mùa, các Bãi biển có sự khác biệt và biến động số mảnh nhựa thu được theo mùa khi vào mùa mưa, số mảnh nhựa trung bình thu được thấp hơn đáng kể so với mùa khô (Hình 5-a).



a) Số mảnh rác thải nhựa theo thành phần (số mảnh/m²)



b) Khối lượng rác thải nhựa theo thành phần (g/m²)

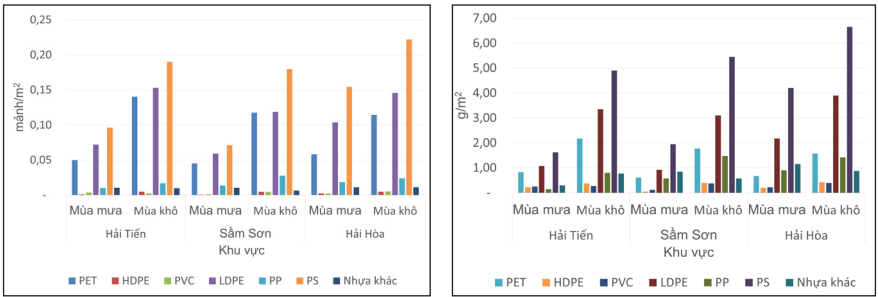
Hình 4. Biến động số lượng rác thải nhựa phân bố, tích lũy tại 4 cửa sông theo mùa

Về khối lượng, khối lượng RTN ghi nhận lớn nhất tại Bãi biển Hải Hòa (trung bình $9,53 \text{ g/m}^2$ mùa mưa và $15,25 \text{ g/m}^2$ mùa khô), tiếp đến là Bãi biển Sầm Sơn (trung bình $5,09 \text{ g/m}^2$ mùa mưa và $13,15 \text{ g/m}^2$ mùa khô) và thấp nhất là Bãi biển Hải Tiến (trung bình $4,45 \text{ g/m}^2$ mùa mưa và $12,65 \text{ g/m}^2$ mùa khô). Có thể thấy, tương tự như kết quả số mảnh nhựa, xét theo mùa, khối lượng RTN ghi nhận tại các KDL có sự khác biệt khi vào mùa mưa thường thấp hơn so với mùa khô (Hình 5b).

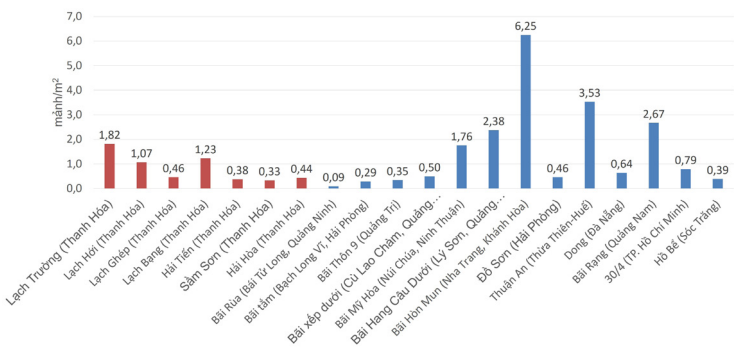
Mùa mưa vào tháng 7-8 cũng là thời điểm hoạt động du lịch biển phát triển, công tác thu gom, vệ sinh môi trường tại các KDL được chú trọng, thực hiện thường xuyên đã góp phần giảm thiểu đáng kể lượng RTN phân bố tại các bãi biển. Sự khác biệt này cũng có thể lý giải là do sự thay đổi hoạt động của dòng chảy, vận chuyển RTN từ đất liền và cơ chế phân tán RTN. Cụ thể, vào mùa khô, do lượng mưa thấp, dòng chảy từ sông và các hệ thống thoát nước giảm đáng kể, làm cho rác thải nhựa không được cuốn trôi ra biển mà tích tụ tại các khu vực ven bờ. Điều này tạo điều kiện cho rác thải nhựa tồn đọng lâu hơn trên các bãi biển so với mùa mưa,

khi dòng chảy mạnh cuốn phần lớn rác ra ngoài khơi [4]. Đồng thời, sóng và gió trong mùa khô có xu hướng yếu hơn so với mùa mưa, dẫn đến việc rác thải nhựa bị tích tụ nhiều hơn tại các bãi biển. Ngược lại, trong mùa mưa, các hiện tượng thời tiết mạnh như bão và gió lớn có thể đẩy rác thải ra xa bờ biển, làm giảm lượng rác tích tụ tại các khu vực ven bờ [5].

Dữ liệu thu thập trong nghiên cứu này có thể chịu ảnh hưởng của sai số do tần suất lấy mẫu chỉ thực hiện một lần trong mỗi mùa. Việc lấy mẫu đơn lẻ có thể dẫn đến kết quả bị sai lệch do các yếu tố ngẫu nhiên bất thường. Để giảm thiểu sai số và đảm bảo tính đại diện của dữ liệu, nhóm tác giả đã lấy mẫu tại nhiều điểm khác nhau trong khu vực khảo sát. Cách tiếp cận này giúp phản ánh sự phân bố không gian của yếu tố nghiên cứu, thay vì chỉ dựa vào một điểm duy nhất. Bên cạnh đó, thời điểm lấy mẫu cũng được lựa chọn cẩn thận nhằm tránh các yếu tố bất thường như mưa bão hoặc biến động đột ngột trong môi trường. Mặc dù phương pháp này chưa thể loại bỏ hoàn toàn sai số, nhưng nó giúp tăng cường tính chính xác và độ tin cậy của kết quả nghiên cứu.



a) Số mảnh rác thải nhựa theo thành phần b) Khối lượng rác thải nhựa theo thành phần
Hình 5. Biến động số lượng, khối lượng rác thải nhựa phân bố, tích lũy tại 3 bãi biển



Hình 6. Sự phân bố, tích lũy rác thải nhựa tại các bãi biển của Việt Nam

** So sánh hiện trạng phân bố, tích lũy RTN tại các bãi biển của Việt Nam*

Hiện trạng phân bố, tích lũy rác thải nhựa tại một số cửa sông và bãi biển Tỉnh Thanh Hóa được so sánh với các bãi biển khác trên cả nước dựa vào kết quả của 02 nghiên cứu: “Phân tích về ô nhiễm rác thải nhựa tại Việt Nam” do Ngân hàng Thế giới (2021) [6] chủ trì thực hiện và “Bước đầu đánh giá hiện trạng ô nhiễm rác thải tại một số bãi cát ven biển Việt Nam” do Nguyễn Thu Trang và cộng sự (2020) [7] thực hiện.

Theo kết quả khảo sát, công bố từ các nghiên cứu khác nhau, sự phân bố, tích lũy RTN tại các bãi biển của Việt Nam có sự phân hóa đáng kể giữa các khu vực. Các bãi biển tại các đảo xa có mật độ rác thải trung bình cao hơn bãi biển ven bờ đất liền. Xét theo khu vực cho thấy mật độ rác trung bình tại các bãi biển khu vực phía Nam cao hơn so với tại khu vực miền Trung và phía Bắc (Hình 6). Điều này có thể liên quan đến vị trí địa lý, địa hình đồng thời liên quan trực tiếp đến sự phát triển của hoạt động du lịch với mức độ khác nhau theo từng khu vực được khảo sát [8].

Kết quả khảo sát, đánh giá tại một số bãi biển Tỉnh Thanh Hóa dao động từ 0,331-1,820 mảnh/m² phù hợp với đặc điểm kinh tế - xã hội, sự phát triển của các hoạt động phát sinh rác thải nhựa (sinh hoạt, du lịch,...) và thực trạng thu gom, xử lý rác thải tại tỉnh Thanh Hóa.

4. Kết luận

Đối với khu vực cửa sông, nghiên cứu ghi nhận cửa sông Lạch Trường có lượng RTN tồn

lưu cao nhất, dao động từ 1,63-2,01 mảnh/m² (47,10-56,15 g/m²), tiếp theo là Lạch Bạng, Lạch Hới, và thấp nhất là Lạch Ghép. RTN tại cửa sông chủ yếu xuất phát từ sinh hoạt dân cư (68-79%), thương mại - dịch vụ, và thủy sản. Thành phần chính là nhựa LDPE (từ rác thải sinh hoạt) và PS (từ hoạt động đánh bắt và nuôi trồng thủy sản).

Tại các bãi biển, RTN ghi nhận cao nhất tại Hải Hòa (0,351-0,528 mảnh/m², 9,53-15,25 g/m²), tiếp theo là Hải Tiến và thấp nhất là Sầm Sơn. Nguồn phát sinh chủ yếu từ du lịch và sinh hoạt, với xu hướng tích lũy nhiều hơn vào mùa khô do lượng du khách tăng và hoạt động thu gom chưa kịp thời.

Lượng RTN lớn tại cửa sông và bãi biển gây ô nhiễm hệ sinh thái thủy sinh, ảnh hưởng đến nguồn nước, đa dạng sinh học, và tiềm ẩn nguy cơ ô nhiễm vi nhựa trong chuỗi thức ăn. Đặc biệt, RTN tại cửa sông có thể bị cuốn ra biển, gây tác động lan rộng đến môi trường biển và ngành thủy sản. Với bãi biển, sự tích lũy RTN làm suy giảm chất lượng môi trường du lịch, ảnh hưởng đến kinh tế địa phương.

Trước thực trạng tồn lưu RTN được phân tích trên, một số khuyến nghị được đưa ra nhằm quản lý rác thải nhựa tại cửa sông và bãi biển như: (1) Kiểm soát nguồn rác từ sinh hoạt và du lịch, (2) Giảm thiểu rác nhựa từ thủy sản, (3) Giám sát và truyền thông, (4) Đề xuất nghiên cứu sâu hơn về tác động vi nhựa trong hệ sinh thái cửa sông - biển, cũng như đánh giá hiệu quả của các giải pháp giảm thiểu RTN.

Đóng góp của từng tác giả trong bài báo: Xây dựng ý tưởng nghiên cứu: Mai Trọng Hoàng, Trần Văn Thụy; Lựa chọn phương pháp nghiên cứu: Mai Trọng Hoàng; Khảo sát và xử lý số liệu: Mai Trọng Hoàng, Mai Thị Huyền; Viết bản thảo bài báo: Mai Trọng Hoàng, Mai Thị Huyền; Chỉnh sửa bài báo: Trần Văn Thụy, Mai Trọng Hoàng.

Lời cảm ơn: Các tác giả bài báo chân thành cảm ơn sự hỗ trợ của đề tài KH&CN cấp tỉnh Thanh Hóa: “Nghiên cứu thực trạng, xây dựng mô hình kiểm soát, giảm thiểu rác thải nhựa ra biển tại Thanh Hóa” đã cung cấp cơ sở nguồn số liệu và hỗ trợ kinh phí cho chúng tôi thực hiện.

Lời cam đoan: Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của mình, chưa từng công bố trước đó, không sao chép, đạo văn; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.

Tài liệu tham khảo

1. Ansari, M., & Farzadkia, M. (2022), “Beach debris quantity and composition around the world: A bibliometric and systematic review”, *Marine Pollution Bulletin*, 178, 113637. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113637>

2. Van Emmerik, T. H. et al. (2023), “Estimating plastic pollution in rivers through harmonized monitoring strategies”, *Marine Pollution Bulletin*, 196, 115503. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115503>.
3. Maione, C. (2021), “Quantifying plastics waste accumulations on coastal tourism sites in Zanzibar, Tanzania”, *Marine Pollution Bulletin*, 168, 112418. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112418>.
4. Nguyễn Văn Hải (2022), “Ảnh hưởng của dòng chảy sông đến sự phân bố rác thải nhựa tại khu vực ven biển Việt Nam”, *Tạp chí Khoa học Tài nguyên và Môi trường*, 28(4), tr. 75-82.
5. Burlat, L., & Thorsteinsson, T. (2022), “Seasonal variation in the correlation between beach wrack and marine litter on a sandy beach in West Iceland”, *Marine Pollution Bulletin*, 183, 114072. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114072>.
6. Ngân hàng Thế giới (2021), *Phân tích về ô nhiễm rác thải nhựa tại Việt Nam*, East Asia and Pacific Region: Marine Plastics Series, 138 trang.
7. Nguyễn Thu Trang và cộng sự (2020), “Bước đầu đánh giá hiện trạng ô nhiễm rác thải tại một số bãi cát ven biển Việt Nam”, Trung tâm Hỗ trợ Phát triển xanh (GreenHub), 8 trang.
8. Chu Thế Cường và cộng sự (2020), *Chương trình giám sát và đánh giá rác thải nhựa ở bờ biển Việt Nam*, Báo cáo 2020, Hà Nội, Việt Nam. IUCN: Văn phòng Quốc gia Việt Nam, 42 trang.

RESEARCH ON THE DISTRIBUTION AND ACCUMULATION OF PLASTIC WASTE AT SOME ESTUARIES AND BEACHES IN THANH HOA PROVINCE

Mai Trong Hoang⁽¹⁾, Tran Van Thuy⁽²⁾, Mai Thi Huyen⁽³⁾

⁽¹⁾The Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

⁽²⁾Faculty of Environmental Science, VNU University of Science

⁽³⁾Center for Environment and Community Assets Development

Received: 13/02/2025; Accepted: 19/3/2025

Abstract: The distribution and accumulation of plastic waste at some estuaries and beaches in Thanh Hoa province were assessed based on the results of surveys at representative locations in each area. The process of surveying the current status of plastic waste distribution was carried out at four river mouths (Lach Truong, Lach Hoi, Lach Bang and Lach Ghep) and three sandy beaches (Hai Tien, Sam Son and Hai Hoa) in two seasons (dry and rainy) through selecting survey areas and randomly determining cross-sections for evaluation. The results showed that, for the river mouths, Lach Truong estuary recorded the largest amount of plastic waste, followed by Lach Bang, Lach Hoi and Lach Ghep. For the sandy beaches, Hai Hoa is the area with the largest amount of residual waste, followed by Hai Tien and Sam Son beaches. Regarding to the season, the amount of plastic waste recorded in the rainy season was lower than that in the dry season. This difference is explained by changes in flow activities, transport of plastic waste from the mainland and the mechanism of plastic waste dispersion. The results of this assessment are an important basis for proposing appropriate solutions for each area to minimize the remaining plastic waste effectively.

Keywords: Plastic waste, distribution, accumulation, river mouths, sandy beaches, Thanh Hoa.