



Classification and assessment the composition of plastic waste by household product origin on Nhue river, from Chem drain to Noi bridge.

Tran Thi Thu Huong^{1*}, Nguyen Xuan Tong²

¹ Faculty of Environment, Hanoi University of Mining and Geology, 18 Vien street, Duc Thang Ward, Bac Tu Liem District, Ha Noi

² Institute of Environmental Science, Engineering and Management, Industrial University of Ho Chi Minh city, 12 Nguyen Van Bao, Go Vap District, Ho Chi Minh city

Received 08.01.2021

Revised 29.03.2021; Accepted 23.05.2021

Abstract: This study is carried out for the purpose of collection, classification and assessment plastic waste component by household product origin. Survey results from 9/2020 to 01/2021 along the two banks of Nhue river, from Chem drain to Noi bridge showed that there is a clear difference between areas, the plastic waste appear depending on living habits, population characteristics and frequency/quantity of plastic products used by households. Six types of plastic PP, PET, HDPS, LDPE, PS-E, PVC appeared in 10 sampling areas with quantities and weights different each other and did not record the appearance of products derived from PS. The PET plastic group appeared with the highest number of 327 pieces with the weight of 1678.73g and the lowest number was HDPE plastic with 44 pieces, but the lowest weight was recorded in the PP plastic group with 726.08g. Size classification indicated that the number and weight of plastic pieces in different sizes are not proportional to each other. The weight of plastic pieces with size of 20-50cm accounts for the majority of all the sampling areas, KV01 has the largest value accounting for 73.95% and the lowest is KV04 with 16.76%. Size of plastic pieces 0-<5cm appear with a relatively low rate ranging from 0.01 to 6.35%, KV09 does not appear plastic pieces with this size. The remaining sizes including: 5-<10cm; 10-<15cm; 15-<20cm; 20-<50cm and 50-1000 cm appear with the lowest rate of 1.88% (KV01, size of 50-1000cm) to the highest of 52.17% (KV08, size of 15-<20cm). The study results also show that people's living habits and demand for plastic products have a great influence on the distribution of plastic waste along the two banks of the river. Therefore, the community

*Tác giả liên hệ.

Địa chỉ email: huonghung@gmail.com/tranthithuhoang@humg.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuces.xxxx>

counseling/media programs for raising awareness of the people about the harmful effects of plastics and related products from plastic need to supplement.

Keywords: plastic classification, household product, quantity, weight, size.

Phân loại và đánh giá thành phần rác thải nhựa theo nguồn gốc sản phẩm gia dụng trên sông Nhuệ, đoạn từ cống Chèm đến cầu Noi

Trần Thị Thu Hương^{1*}, Nguyễn Xuân Tòng²

¹ Khoa Môi trường, Trường Đại học Mỏ Địa chất, 18 phố Viên, P Đức Thắng, Q Bắc Từ Liêm, Hà Nội

² Viện Khoa học Công nghệ và Quản lý Môi trường, Trường Đại học Công nghiệp Tp Hồ Chí Minh, 12 Nguyễn Văn Bảo, Quận Gò Vấp, Việt Nam

Nhận ngày 08 tháng 01 năm 2021

Chỉnh sửa ngày 29 tháng 03 năm 2021; Chấp nhận đăng ngày 23 tháng 05 năm 2021

Tóm tắt: Nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục đích thu gom, phân loại và đánh giá thành phần rác thải nhựa theo nguồn gốc sản phẩm gia dụng. Kết quả khảo sát từ 9/2020 đến 01/2021 dọc theo hai bờ sông Nhuệ đoạn từ cống Chèm đến cầu Noi cho thấy có sự khác biệt rõ rệt giữa các khu vực, rác thải nhựa xuất hiện phụ thuộc vào thói quen sinh hoạt, đặc trưng dân sinh và tần suất/số lượng sản phẩm nhựa mà các hộ gia đình sử dụng. Sáu loại nhựa PP, PET, HDPS, LDPE, PS-E, PVC đã xuất hiện trong 10 khu vực lấy mẫu với số lượng và trọng lượng khác nhau và không ghi nhận sự xuất hiện của nhóm sản phẩm có nguồn gốc từ nhựa PS. Nhóm nhựa PET xuất hiện với số lượng cao nhất là 327 mảnh có trọng lượng 1678,73g và thấp nhất là nhựa HDPE với 44 mảnh, nhưng trọng lượng thấp nhất lại ghi nhận ở nhóm nhựa PP với 726,08g. Phân loại theo kích thước ghi nhận số lượng và trọng lượng các mảnh nhựa theo các kích thước khác nhau không tỷ lệ thuận với nhau. Trọng lượng các mảnh nhựa có kích thước 20-50cm chiếm đa số trong tất cả các khu vực lấy mẫu, KV01 có giá trị lớn nhất chiếm 73,95% và thấp nhất là KV04 với 16,76%. Mảnh nhựa kích thước 0-5cm xuất hiện với tỷ lệ khá thấp chỉ dao động từ 0,01 đến 6,35%, KV09 không xuất hiện loại mảnh nhựa với kích thước này. Các kích thước còn lại gồm 5-<10cm; 10-<15cm; 15-<20cm; 20-<50cm và 50-1000cm xuất hiện với tỷ lệ thấp nhất là 1,88% (KV01, mảnh 50-1000cm) đến cao nhất là 52,17% (KV08, mảnh 15-<20cm). Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy thói quen sinh hoạt và nhu cầu sử dụng sản phẩm nhựa của người dân ảnh hưởng lớn đến sự phân bố rác thải nhựa dọc hai bên bờ sông. Vì vậy, cần phải có thêm các chương trình truyền thông, tư vấn để nâng cao nhận thức của người dân về tác hại của nhựa và các sản phẩm liên quan từ nhựa.

Từ khóa: ô nhiễm nhựa, phân loại, sản phẩm gia dụng, số lượng, trọng lượng, kích thước



1. Mở đầu

Nhựa được biết đến lần đầu tiên vào khoảng 1600 năm trước Công nguyên và nhựa hiện đại thực sự phát triển trong 50 năm đầu của thế kỷ XX, với ít nhất 15 loại polyme mới được tổng hợp như polyetylen mật độ thấp (LDPE), polyetylen mật độ cao (HDPE), polypropylen (PP), polyvinylclorua (PVC), polyetylen terephthalate (PET)... [1, 2]. Thành công của công nghệ tổng hợp nhựa cùng các thuộc tính ưu việt với chi phí thấp đã thúc đẩy tổng sản lượng nhựa hàng năm trên toàn thế giới từ 245 triệu tấn vào năm 2008 tăng lên 322 triệu tấn vào năm 2015 [4]. Sau hơn 100 năm xuất hiện, nhựa phế thải đang trở thành mối nguy hại lớn, với những hậu quả nghiêm trọng tác động đến môi trường, hệ sinh thái và hơn hết là sức khỏe con người [4].

Ô nhiễm rác thải nhựa là một vấn đề đáng báo động toàn cầu, nhất là trong những năm gần đây, với khoảng 8,8 triệu tấn rác thải nhựa được thải ra đại dương mỗi năm [5]. Hiện đại dương đang có khoảng 5.250 tỷ miếng rác nhựa, nặng khoảng 269.000 tấn trôi nổi trên biển, và một con số lớn hơn rất nhiều là lượng rác chìm sâu trong đại dương [5]. Mỗi kilômét vuông đại dương có chứa khoảng 4 tỷ sợi vi nhựa, đang làm ô nhiễm các vùng biển sâu và có nguy cơ cao xâm nhập vào chuỗi thức ăn [5]. Việt Nam là một trong 5 quốc gia thải nhiều rác thải nhựa ra biển nhất thế giới, với khoảng 1,8 triệu tấn ra biển mỗi năm [6]. Nghiên cứu khoa học chỉ ra rằng các hạt nhựa siêu nhỏ đã xuất hiện trong 83% mẫu nước máy và trong 93% mẫu nước uống đóng chai [7]. Việc tiếp xúc thường xuyên với các hóa chất trong đồ nhựa dùng một lần (như bisphenol A, styrene) sẽ gây ra nguy cơ mắc các bệnh như ung thư, viêm gan, dị ứng, rối loạn hệ thần kinh, rối

loạn nội tiết và vô sinh. Đối với vấn đề đô thị, rác thải nhựa, đặc biệt là túi nilon, khi thải ra môi trường nếu không được thu gom đúng quy định sẽ theo mưa trôi chảy xuống công rãnh, làm ách tắc dòng chảy gây ngập lụt cho đô thị.

Tác hại mà rác thải nhựa gây ra cho môi trường và sức khỏe con người là không nhỏ. Tuy nhiên, theo ghi nhận, hiện nay tại nhiều chợ truyền thống, cửa hàng bách hóa, kinh doanh trên địa bàn cả nước việc sử dụng các ống hút nhựa, chai nhựa, túi nilon... vẫn còn diễn ra phổ biến. Chất thải nhựa rất khó phân hủy nên sau khi được thu gom, chôn lấp lẫn vào đất vẫn tồn tại hàng trăm năm, làm thay đổi tính chất của đất, gây xói mòn, làm cho đất không giữ được nước, dinh dưỡng, ngăn cản ôxy đi qua đất, ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây trồng... Việc khắc phục ô nhiễm rác thải nhựa đã gây ra những tổn hại kinh tế do phải tiêu tốn nhiều kinh phí cho công tác làm sạch và tẩy độc. Trên toàn cầu ước tính chỉ có 9% số rác thải nhựa được tái chế, khoảng 12% được đốt cháy, còn lại 79% vẫn đang tồn đọng trong các bãi chôn lấp, bãi rác và trong môi trường tự nhiên [8]. Châu Âu là khu vực đi đầu trong nỗ lực xử lý rác thải nhựa, đưa ra nhiều quy định sử dụng và tái chế sản phẩm nhựa như: tái chế toàn bộ bao bì nhựa vào năm 2030; cấm các siêu thị cung cấp miễn phí cho khách hàng các loại túi nhựa (EU); cấm dùng túi nilon sử dụng 1 lần (Chi Lê)... [8]

Đoạn sông từ cống Chèm đến Cầu Noi dài hơn 3,3km thuộc địa phận hành chính của 4 phường là Liên Mạc, Thụy Phương, Đức Thắng và Cổ Nhuế 2 với đặc trưng dân cư khá phức tạp. Thói quen sinh hoạt, nghề nghiệp, mức sống và trình độ dân trí có ảnh hưởng lớn đến ý thức bảo vệ môi trường của khu vực. Sông Nhuế chảy qua khu vực này luôn trong tình trạng ô nhiễm, nước

*Tác giả liên hệ.

Địa chỉ email: huonghung@gmail.com/tranthithuhoang@humg.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.xxxx>

sông có mùi hôi và ú đọng rác thải quanh năm. Các nghiên cứu về rác thải nhựa nói chung ở các hệ sinh thái thủy sinh bao gồm cả nước ngọt và nước mặn ở Việt Nam còn ít được chú ý, đặc biệt là phân loại rác thải nhựa theo nguồn gốc sản phẩm gia dụng. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm phân loại và đánh giá ô nhiễm rác thải nhựa theo nguồn gốc sản phẩm gia dụng, nâng cao hiểu biết của người dân về tác hại của ô nhiễm nhựa trong môi trường.

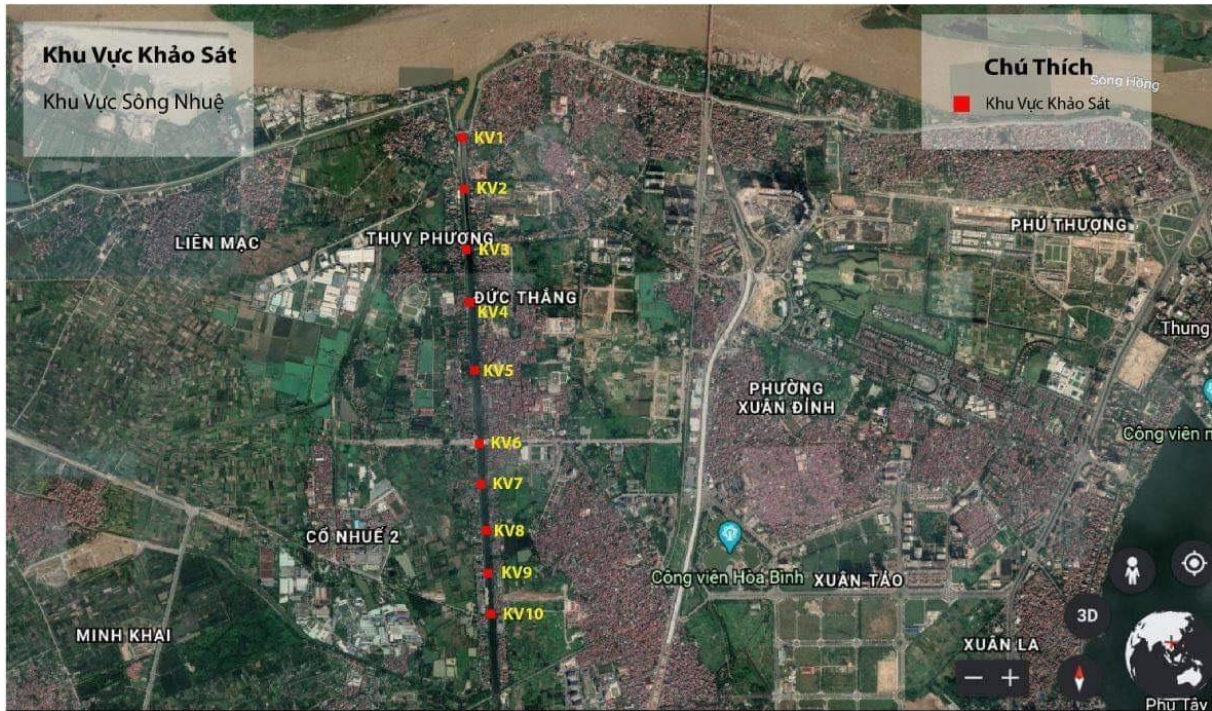
Bảng 1. Đặc điểm vị trí lấy mẫu trong khu vực nghiên cứu

TT	Khu vực lấy mẫu	Ký hiệu	Mô tả vị trí
1	Cống Chèm	KV01 (21 ⁰⁴ '60" B; 105 ⁰⁴⁶ '15" Đ)	Lấy mẫu cách miệng cống 15m, số hộ dân hai bên sông thưa thớt, nước sông có mùi tanh, hôi thối và có nhiều cá chết.
2	Điểm cách cống Chèm 300m về phía cầu Noi	KV02 (21 ⁰⁵ '9" B; 105 ⁰⁴⁶ '16" Đ)	Xung quanh vị trí lấy mẫu có nhiều hộ dân cư kinh doanh quán giải khát, rửa xe, dân cư đông đúc và đều xả nước thải ra sông. Khu vực này có nhiều bụi bẩn, nước sông có nhiều váng dày đặc nổi trên bề mặt.
3	Cầu Viên Chăn nuôi (Cầu Mới)	KV03 (21 ⁰⁴ '4" B; 105 ⁰⁴⁶ '19" Đ)	Lấy mẫu ngay dưới chân cầu Mới, hai bờ sông từ chân đường đến mép nước được tận dụng làm đất trồng trọt (các loại rau), một phần được sử dụng làm bãi vứt rác sinh hoạt của các hộ dân xung quanh, dân cư đông đúc. Tập trung nhiều quán kinh doanh ăn uống. Nước sông có mùi tanh, hôi, có nhiều bọt khí.
4	Điểm lấy mẫu cách cầu Mới 300m về phía cầu Noi	KV04 (21 ⁰⁴ '6" B; 105 ⁰⁴⁶ '19" Đ)	Tương tự như KV03, đất xung quanh được sử dụng làm đất trồng trọt và làm bãi rác tự phát
5	Điểm lấy mẫu cách KV04 300 m, gần đền Vua Cha Linh Từ	KV05 (21 ⁰³ '52" B; 105 ⁰⁴⁶ '19" Đ)	Hai bờ sông được tận dụng làm đất trồng trọt (các loại rau), một phần được sử dụng làm bãi vứt rác sinh hoạt của các hộ dân xung quanh, dân cư đông đúc. Tập trung nhiều quán kinh doanh ăn uống. Nước sông có mùi tanh, hôi, có nhiều bọt khí.
6	Điểm lấy mẫu cách KV05 300 m, gần đại học Mỏ	KV06 (21 ⁰⁴ '50" B; 105 ⁰⁴⁶ '16" Đ)	Khu vực có nhiều quán kinh doanh giải khát, ăn uống, bên cạnh có 1 trại chó mèo và cũng xả nước thải, rác thải ra sông
7	Điểm lấy mẫu cách KV06 300m, gần nhà văn hóa thôn trừ 2	KV07 (21 ⁰⁴ '30" B; 105 ⁰⁴⁶ '16" Đ)	Khu vực này gần 1 chợ dân sinh tự phát, hai bờ sông được tận dụng làm đất trồng trọt (các loại rau), một phần được sử dụng làm bãi vứt rác sinh hoạt của các hộ dân xung quanh, dân cư đông đúc. Nước sông có mùi tanh, hôi, có nhiều bọt khí.
8	Điểm lấy mẫu cách KV07 300m, gần cửa hàng tạp hóa	KV08 (21 ⁰⁴ '19" B; 105 ⁰⁴⁶ '18" Đ)	Đất ven sông ít, dốc cao, rác trôi dạt bờ sông nhiều, xung quanh chủ yếu là hộ dân cư.
9	Điểm lấy mẫu cách KV08 300m về phía cầu Noi	KV09 (21 ⁰⁴ '30" B; 105 ⁰⁴⁶ '18" Đ)	Xung quanh chủ yếu là hộ gia đình sinh sống, có một vài hàng rửa xe, đất ven sông cũng được tận dụng làm đất trồng trọt (các loại rau), một phần được sử dụng làm bãi vứt rác sinh hoạt của các hộ dân.
10	Điểm mẫu ở chân cầu Noi, gần Trạm xăng Cổ Nhuế	KV10 (21 ⁰⁴ '40" B; 105 ⁰⁴⁶ '17" Đ)	Xung quanh có chợ dân sinh tự phát và khu dân cư, lấy mẫu ở chân cầu cách khu dân cư và chợ khoảng 15m.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Địa điểm lấy mẫu

Các vị trí lấy mẫu được lựa chọn trên cơ sở khảo sát thực tế, bản đồ địa giới khu vực tiếp giáp với đoạn sông từ cống Chèm đến cầu Noi (bảng 1 và hình 1).

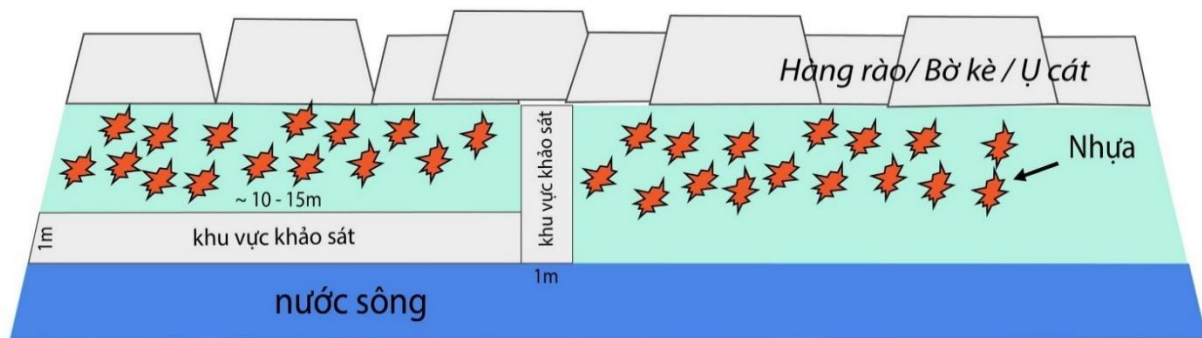


Hình 1. Sơ đồ các vị trí lấy mẫu

2.2. Phương pháp thu mẫu

Các mẫu nhựa được thu thập theo quy trình của Zhou và cs (2016) có sơ đồ được mô tả trong hình 2 dưới đây [9]. Tại mỗi khu vực khảo sát, nhóm nghiên cứu đã đánh dấu các vị trí lấy mẫu bằng cách đóng bốn cọc tạo thành một hình chữ nhật có chiều rộng là 1m và chiều dài được tính từ bờ kè sông ra đến mép

nước. Tương tự, một hình chữ nhật dọc theo mép nước sát với vị trí vừa đánh dấu cũng được xác định để thu mẫu. Tất cả các loại rác thải nhựa có trong khu vực đã đánh dấu này được thu thập hoàn toàn, cho vào trong các túi đựng và chuyển về phòng thí nghiệm Khoa Môi trường – Trường Đại học Mở Địa chất để tiến hành phân loại định tính và cân trọng lượng các loại rác thải nhựa thu được.



Hình 2. Mô phỏng phương pháp lấy mẫu nhựa ven sông

2.3. Phương pháp phân loại

Mẫu mang về phòng thí nghiệm được giặt giữ sạch bằng cách xả nước ở vòi để loại từ từ hết các lớp bùn hoặc bụi bám trên bề mặt, phơi khô rồi tiến hành

phân loại theo đặc trưng nguồn gốc sản phẩm gia dụng liên quan. Các loại nhựa được phân loại chủ yếu theo sơ đồ trong bảng 2. Sau khi mẫu được phân loại sản phẩm theo bảng 2 nhóm tiến hành phân loại định lượng các tiêu chí sau:

- Kích thước: Phân loại tương đối theo kích thước rác thải được thu gom như 0-<5; 5-<10; 10-<15; 15-<20; 20-<50; 50-1000 cm;

- Trọng lượng: Cân rác thải nhựa theo nhóm sản phẩm gia dụng đã thu nhập được.

Bảng 2. Phân loại rác thải nhựa theo nguồn gốc sản phẩm gia dụng

STT	Loại nhựa	Phân loại sản phẩm gia dụng
1	PET	- Các sản phẩm đóng gói thực phẩm và đồ uống - Các loại nước tinh khiết, nước giải khát,...
2	HDPE	- Các túi đựng hàng tạp hóa - Các sản phẩm đóng gói nước ép (hoa quả, đồ đóng hộp...) - Các lọ đựng sản phẩm làm đẹp và mỹ phẩm (dầu gội, sữa rửa mặt...) - Các lọ đựng sản phẩm làm sạch (nước giặt, nước rửa chén bát...)
3	LDPE	- Các túi đựng hoặc sản phẩm chống sốc trong quá trình vận chuyển) - Các sản phẩm bao bọc dây điện và cáp điện - Nhựa bao gói các sản phẩm sữa và thuốc lá - Các sản phẩm cốc chứa nước giải khát nóng/lạnh - Các loại nhựa phục vụ ngư dân (ngư cụ: lưới, sợi cước...)
4	PP	- Túi đựng đồ ăn vặt (bimbim, chip chip ...) - Ống hút...
5	PS	- Các sản phẩm bao gói dao, kéo, dụng cụ sửa chữa (tovit...)
6	PS-E	- Các sản phẩm nổi (chứa thực phẩm - hộp xốp... và sản phẩm cách nhiệt...) - Saldals, dép nhựa....
7	PVC	- Đồ chơi - Kẹo cứng (que kẹo mút...) - Bật lửa - Bút và bút đánh dấu - Nhựa bao gói các thuốc tân dược ...

- Số lượng: Đếm số lượng các mảnh nhựa thu thập được theo từng loại nhựa.

- Loại nhựa: các sản phẩm nhựa gia dụng sẽ được phân loại theo thành phần hóa học của từng loại nhựa dựa theo công bố trên nhãn mác của nhà sản xuất hoặc in trực tiếp lên trên sản phẩm.

2.4. Phương pháp phỏng vấn

Để xác định nguồn gốc của các loại rác thải nhựa xuất hiện trên sông, nhóm nghiên cứu đã tiến hành phỏng vấn 326 hộ dân sống ven sông theo một bảng hỏi cho trước nhằm khảo sát thói quen, nhu cầu sử dụng hàng ngày các sản phẩm có nguồn gốc từ nhựa của các hộ dân. Kết quả phỏng vấn là một trong những cơ sở để

đánh giá hiện trạng ô nhiễm rác thải nhựa trong khu vực nghiên cứu.

2.6. Thống kê và xử lý số liệu

Số liệu trong nghiên cứu này được thống kê và xử lý bằng các phần mềm như GraphPad 6 và Excel 2010 với ý nghĩa xác suất thống kê $P < 0,05$.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả phân loại nhựa theo khu vực khảo sát

Các mẫu rác thải nhựa sau khi thu thập về phòng thí nghiệm sẽ được phân loại theo nguồn gốc sản phẩm gia dụng và định lượng theo số lượng, trọng lượng và kích thước mảnh nhựa trong từng khu vực lấy mẫu. Kết quả thể hiện ở bảng 3 cho thấy: trong 10 khu vực khảo sát xuất hiện sáu loại nhựa PP, PET, HDPE, LDPE, PS-E, PVC với số lượng và trọng lượng khác nhau. Đặc biệt cả 10 khu vực đều không ghi nhận sự xuất hiện của rác thải có nguồn gốc từ nhựa PS. Trong đó, rác thải có nguồn gốc từ nhựa PET có số lượng mảnh nhựa cao nhất là 327 mảnh và thấp nhất là nhựa HDPE với 44 mảnh. Tương tự, PET vẫn là nhóm nhựa có trọng lượng lớn nhất với giá trị ghi nhận là 1678,73g và thấp nhất là nhóm nhựa PP với 726,08g. Phân loại theo khu vực đã chỉ ra rằng KV10 và KV02 có số lượng mảnh nhựa thấp nhất và cao nhất lần lượt là 35 và 145 mảnh; KV10 có trọng lượng nhựa thấp nhất là 422,68g và thấp nhất là KV05 với giá trị ghi nhận 1071,2 g.

Các mảnh nhựa được phân loại theo các khoảng kích thước khác nhau, dao động từ mảnh nhỏ nhất 0-<5cm; 5-<10cm; 15-<20cm; 20-<50cm đến mảnh lớn nhất là 50-1000cm. Kết quả phân loại theo kích thước thể hiện trong hình 3 cho thấy, các mảnh nhựa trong 10 khu vực khảo sát khác biệt nhau rõ rệt. Số lượng và trọng lượng các mảnh nhựa theo các kích thước khác nhau không tỷ lệ thuận với nhau. Một số khu vực có số lượng mảnh chiếm tỷ lệ cao nhưng trọng lượng lại thấp và ngược lại. Trong đó, trọng lượng các mảnh nhựa có kích thước 20-50cm chiếm đa số trong tất cả các khu vực lấy mẫu, KV01 có giá trị lớn nhất chiếm 73,95% và thấp nhất là KV04 với 16,76%. Mảnh nhựa kích thước 0-<5cm xuất hiện với tỷ lệ phần trăm khá thấp ở cả 10 khu vực khảo sát, thậm chí một số khu vực không xuất hiện loại mảnh nhựa với kích thước này (KV09), các khu vực còn lại chỉ ghi nhận giá trị từ 0,01 đến 6,35%. Các kích

thước còn lại xuất hiện với trọng lượng mảnh ghi nhận thấp nhất là 1,88% (KV01, các mảnh có kích thước 50-1000cm) đến cao nhất là 52,17% (KV08, các mảnh có kích thước 15-20cm). Điều này có thể giải thích do rác nhựa bị vứt bỏ và theo thời gian quá trình lão hóa, phân hủy làm nhựa bị giòn, dễ gãy vụn thành nhiều mảnh nhựa với các kích thước khác nhau. Ngoài ra, dân cư và thói quen sinh hoạt của các hộ dân hai bên sông của từng khu vực nghiên cứu cũng phản ánh đặc trưng rác nhựa xuất hiện trong các khu vực khảo sát.

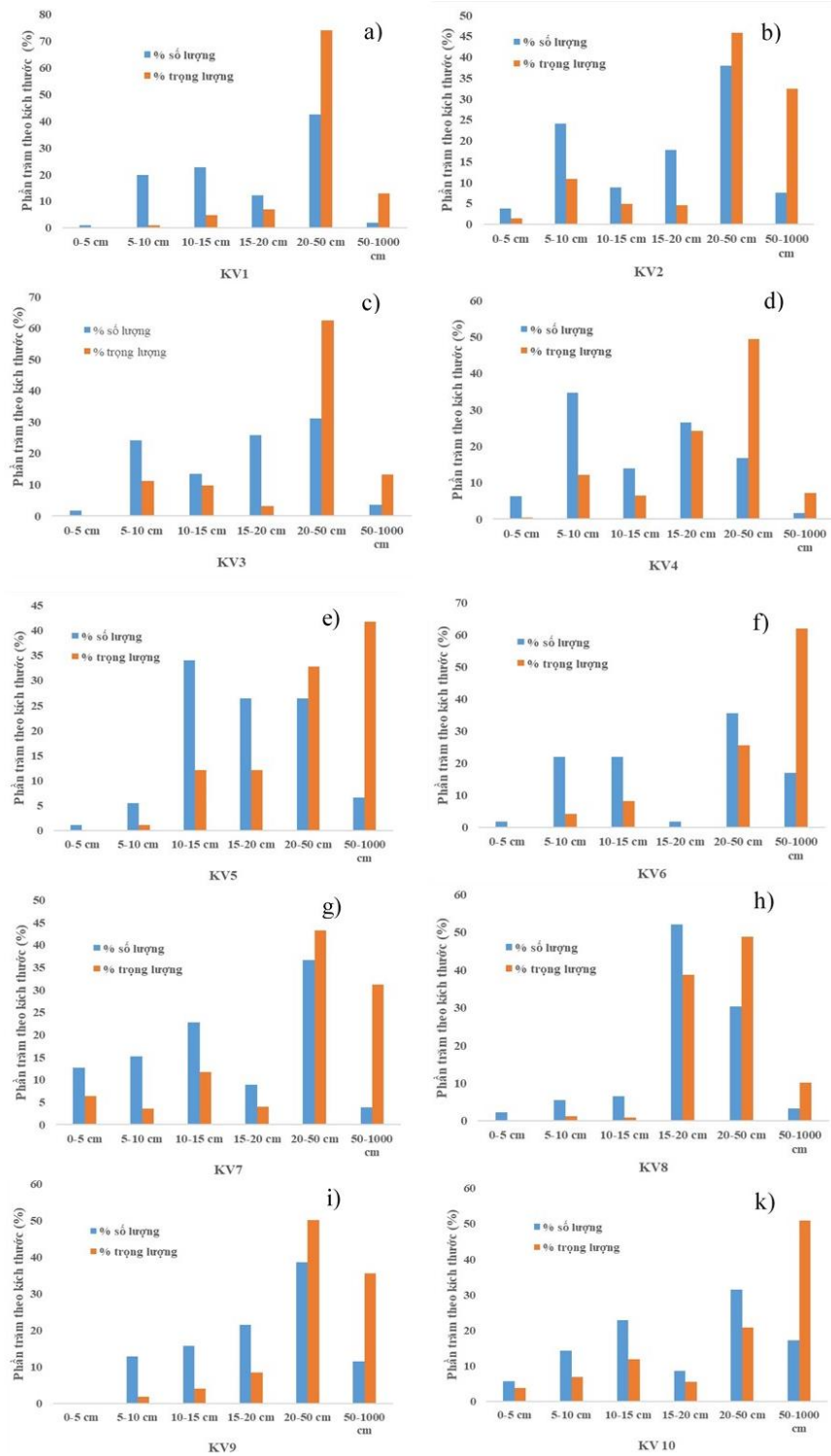
3.2. Kết quả phân loại theo nguồn gốc/đặc trưng sản phẩm nhựa

Kết quả phân loại theo nguồn gốc/đặc trưng sản phẩm nhựa gia dụng trong hình 4 chỉ ra rằng, rác thải nhựa có nguồn gốc từ các nhóm nhựa rất khác biệt và đa dạng. Cả 10 khu vực đều xuất hiện ba nhóm nhựa PS-E, LDPE, PET, ba nhóm còn lại bao gồm HDPE, PP và PVC xuất hiện rải rác ở khu vực với tỷ lệ khác nhau. Có khu vực số lượng mảnh nhựa tỷ lệ thuận với trọng lượng nhựa, nhưng đa phần các khu vực khảo sát ghi nhận tỷ lệ xuất hiện về số lượng không đồng nhất với trọng lượng nhựa. Nhóm nhựa HDPE xuất hiện với tỷ lệ khá thấp (trừ KV02) cả về số lượng và trọng lượng mảnh nhựa, một số khu vực không ghi nhận loại nhựa này (KV04, 08). Số lượng và trọng lượng nhóm nhựa này ghi nhận giá trị thấp nhất là 0,92% (KV01) và 0,66% (KV03); cao nhất là 16,9% (KV09) và 45,61% (KV06). PET là nhóm nhựa xuất hiện với mật độ nhiều nhất với % về số lượng cao nhất là 62,83% (KV03) và thấp nhất là 9,89% (KV05), % về trọng lượng tương ứng là 41,79% (KV10) và 1,91% (KV05). Hai nhóm nhựa PVC và PP xuất hiện với mật độ rất khác biệt trong các khu vực khảo sát, một số khu vực không ghi nhận loại nhựa PP (KV10) và nhựa PVC (KV01, KV04, KV06), các khu vực còn lại ghi nhận tỷ lệ % xuất hiện dao động từ 1,38% (KV02) đến 50% (KV08) về số lượng và 0,66% (KV03) đến 45,67% (KV08) về trọng lượng. Bên cạnh đó, kết quả khảo sát cũng đã ghi nhận sự xuất hiện của nhóm nhựa LDPE và PS-E ở cả 10 khu vực, tỷ lệ % về số lượng thay đổi từ 2,75% (KV01) đến

32,97% (KV05) và về trọng lượng là 0,93% (KV03) đến 52,28% (KV05).

Bảng 3. Kết quả phân loại nhựa theo số lượng và trọng lượng mảnh nhựa tại khu vực nghiên cứu

Khu vực khảo sát	Loại nhựa	PET	HDPE	LDPE	PP	PS-E	PVC	Tổng
	Đặc trưng							
KV1	Số lượng (mảnh)	38	1	3	45	22	0	109
	Trọng lượng (g)	267,13	102,4	33,61	143,18	367,28	0	913,6
KV2	Số lượng (mảnh)	70	15	8	44	6	2	145
	Trọng lượng (g)	201,38	242,15	73,65	127,05	19,82	10,18	674,23
KV3	Số lượng (mảnh)	71	5	7	13	12	5	113
	Trọng lượng (g)	207,66	79,7	77,31	59,89	153,43	90,43	668,42
KV4	Số lượng (mảnh)	18	0	19	107	29	0	173
	Trọng lượng (g)	135,65	0	102,61	193,99	255,84	0	688,09
KV5	Số lượng (mảnh)	9	3	30	39	6	4	91
	Trọng lượng (g)	20,46	113,91	560,09	92,81	181,45	102,48	1071,2
KV6	Số lượng (mảnh)	18	4	10	13	13	0	58
	Trọng lượng (g)	170,77	223,04	38,01	50,92	6,26	0	489
KV7	Số lượng (mảnh)	31	1	20	10	12	6	80
	Trọng lượng (g)	188,98	5,23	234,96	28,51	99,51	35,79	592,98
KV8	Số lượng (mảnh)	31	0	7	3	5	46	92
	Trọng lượng (g)	182,9	0	243,1	9,12	21,08	383,5	839,7
KV9	Số lượng (mảnh)	28	12	8	10	7	6	71
	Trọng lượng (g)	127,14	247,43	126,93	20,61	206,24	437,52	1165,87
KV10	Số lượng (mảnh)	13	3	6	0	12	1	35
	Trọng lượng (g)	176,66	125,36	41,19	0	66,42	13,05	422,68
Tổng	Số lượng (mảnh)	327	44	118	284	124	70	
	Trọng lượng (g)	1678,73	1139,22	1531,46	726,08	1377,33	1072,95	



Hình 3. Phân loại theo % số lượng và % trọng lượng của các mảnh nhựa với kích thước khác nhau trong từng khu vực khảo sát

3.3. Đánh giá nguồn gốc phát sinh rác thải nhựa trong khu vực nghiên cứu

Để đánh giá nguồn gốc phát sinh rác thải nhựa trong khu vực nghiên cứu một bảng hỏi bao gồm các câu hỏi liên quan đến tần suất sử dụng, số lượng và chủng loại nhựa sử dụng cũng như hiểu biết của các hộ gia đình liên quan đến sản phẩm có nguồn gốc từ nhựa đã được thiết lập. Kết quả khảo sát gần 326 hộ dân sống dọc hai ven sông cho thấy, thói quen sinh hoạt và nhu cầu sử dụng sản phẩm nhựa của người dân ảnh hưởng lớn đến sự phân bố rác thải nhựa dọc hai bên sông. Ngoại trừ một số khu vực là bãi đất trống có bãi rác tự phát hoặc trồng rau màu thì hầu hết tỷ lệ % rác thải nhựa có liên quan chặt chẽ đến các loại sản phẩm gia dụng, hoặc nhựa bao gói đồ dùng mà các hộ gia đình sử dụng hàng ngày. Các sản phẩm có nguồn gốc từ nhựa PET, PS-E hay LDPE, HDPE đều được sử dụng để sản xuất những sản phẩm thiết yếu phục vụ sinh hoạt của người dân. Những khu vực khảo sát gần chợ dân sinh hoặc chợ tự phát ghi nhận sự xuất hiện chủ yếu của nhựa PET, HDPE, LDPE, PS-E (KV02, 05, 06, 07, 09, 10) với tỷ lệ % thấp nhất là nhóm nhựa HDPE và cao nhất là nhóm nhựa PET. Riêng KV01 mặc dù khá ít dân cư sinh sống song vẫn ghi nhận sự xuất hiện của các nhóm nhựa này với tỷ lệ % thấp nhất là 0,92% (nhựa HDPE) và cao nhất là 40,2% (nhựa PS-E). Điều này có thể giải thích đây là đoạn cuối của sông Nhuệ trước khi đổ ra sông Hồng, các loại rác thải không riêng gì rác có nguồn gốc nhựa đều đổ về đây, gây ra tình trạng ô nhiễm, tắc nghẽn dòng chảy làm nước sông có mùi hôi thối. KV04 không ghi nhận sự xuất hiện của ba nhóm nhựa PVC, PS và HDPE do khu vực này dân cư thưa thớt, hai bên sông chủ yếu là đất trồng rau màu. Kết quả phỏng vấn cũng ghi nhận sự thay đổi trong nhận thức của các hộ dân là cần thải bỏ rác đúng quy định, song hầu như không hiểu hoặc không quan tâm đến tác hại của nhựa và các sản phẩm liên quan từ nhựa.

Hầu như các nghiên cứu về nhựa đều tập trung đánh giá độc tính của hạt vi nhựa (microplastic) trong nước, trầm tích và sinh vật trên sông hoặc trên biển [9-12]. Một số nghiên cứu lại phân loại nhựa theo thể tích hoặc nguồn phát thải mà ít đề cập đến nguồn gốc chủng loại nhựa theo sản phẩm [9-12]. Zhou và cs (2016) [9] đã đánh giá tình trạng ô nhiễm rác nhựa nói chung ở một số vùng biên Trung Quốc theo số lượng và trọng lượng trung bình của các mảnh vụn nhựa trôi trên biển với tỷ lệ thay đổi từ 0,13-0,43 mảnh/100 m² tương ứng với trọng lượng 22,60-133,80g/100 m². Các mảnh có kích thước lớn và trung bình có nguồn

gốc chủ yếu từ các hoạt động giải trí ven biển, các hoạt động hàng hải/đánh bắt, những nguồn thải liên quan đến các hoạt động y tế/vệ sinh và một số nguồn thải bỏ khác; trong khi đó các mảnh có kích thước nhỏ vẫn chưa xác định được. Khi nghiên cứu sự ô nhiễm vi nhựa theo chu trình vận chuyển từ nguồn ra đến cửa sông, Peter và cs (2019) đã chỉ ra rằng mật độ polyme chịu sự ảnh hưởng giữa các bề mặt nước và bề mặt trầm tích, mật độ giảm theo chiều sâu của cột nước và lắng đọng vào trong trầm tích [10]. Kết quả chỉ ra rằng, các mẫu nước mặt và mẫu cột nước chủ yếu chứa các hạt polypropylene mật độ thấp và các hạt PET lại chiếm đa số trong mẫu trầm tích. Trong năm dạng kích thước phân bố (mảnh, màng, bọt, viên/hạt và sợi/đường) thì loại sợi/đường là loại phổ biến nhất, có trong tất cả các mẫu nước và trầm tích được thu thập với mật độ lớn hơn 1,1 g cm³. Nghiên cứu cũng khẳng định ở cửa sông, bến cảng hay hồ chứa luôn có xu hướng ô nhiễm với nồng độ và mật độ cao hơn các tầng cột nước phía dưới [10]. Khi nghiên cứu ô nhiễm nhựa trong hai hồ Erie và Ontario, Mason và cs (2019) đã chỉ ra mật độ hạt vi nhựa có trong hai hồ lần lượt là 45.000 hạt/km² - 230.000 hạt/km². Hầu hết các hạt vi nhựa được tìm thấy có kích thước nhỏ nhất (0,355–0,999 mm; chiếm 73%), nhựa dạng mảnh chiếm 63%, dạng hạt chiếm 26% và dạng sợi chỉ chiếm 4% (chủ yếu là nhựa LDPE và PP) [11].

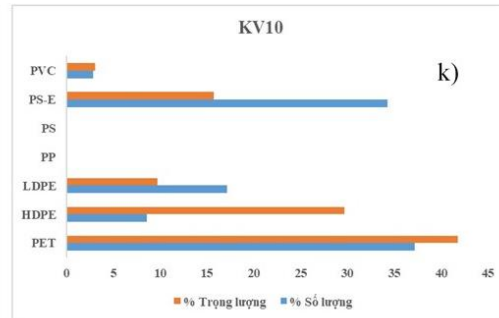
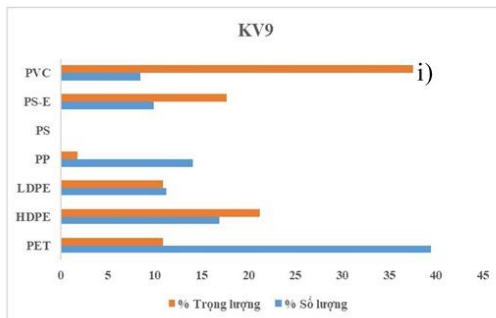
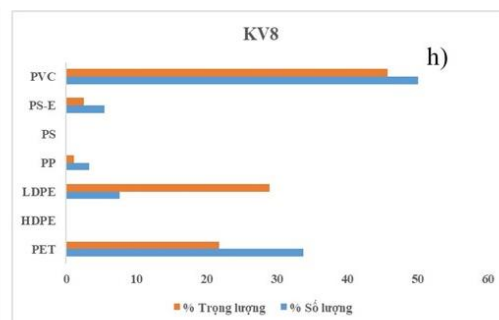
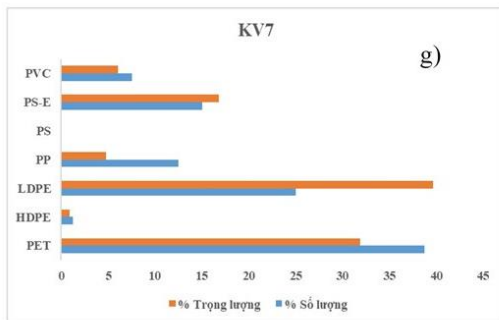
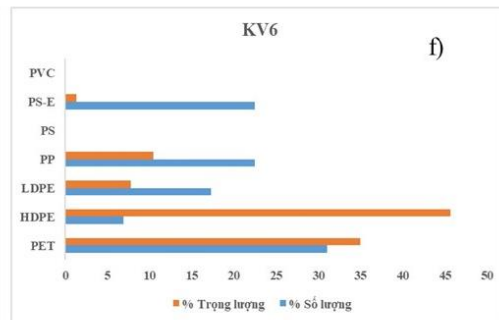
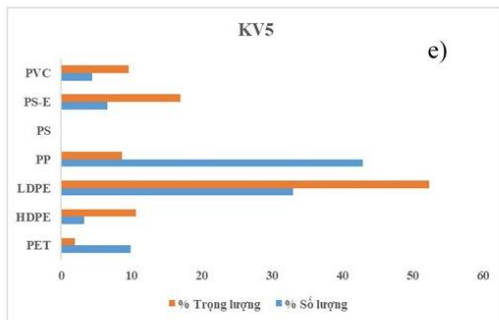
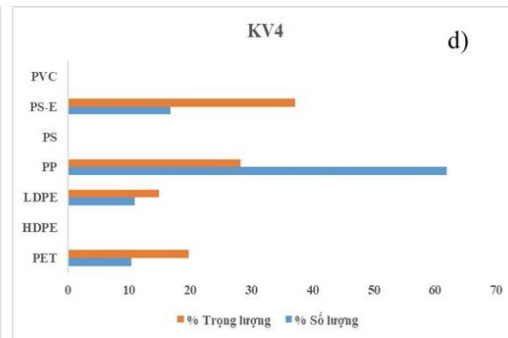
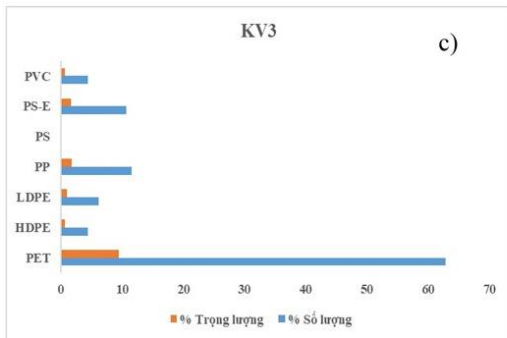
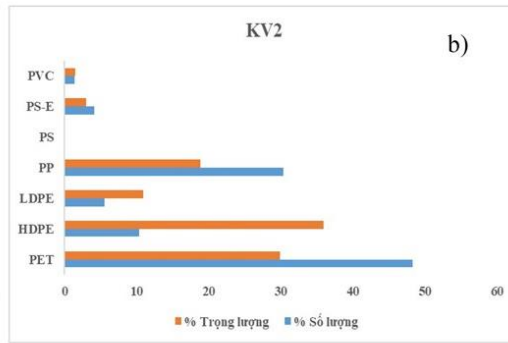
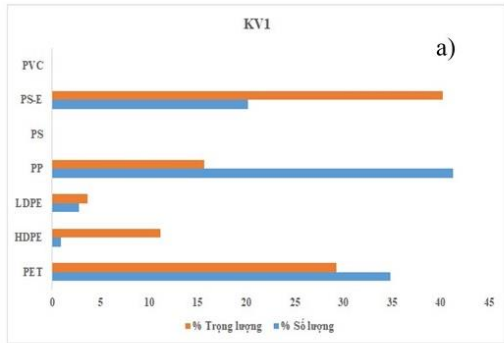
Ở Việt Nam các nghiên cứu về nhựa còn khá hạn chế và chủ yếu cũng tập trung vào phân loại rác thải nhựa theo tỷ lệ bình quân/người dân [13] hoặc phân loại hạt vi nhựa trong nước, trong trầm tích [6]. Theo báo cáo của Viện nước quốc tế Stockholm [13] tại khu vực sông Vu Gia -Thu Bồn tỷ lệ nhựa trong tổng chất thải rắn đô thị chiếm tới 20% trọng lượng tại các thành phố du lịch (Hội An). Kết quả xác định hàm lượng nhựa thải vào môi trường nước theo từng cụm dân cư sống trong lưu vực sông cho thấy, mỗi năm trung bình một người thải từ 0,6 kg (ở đô thị) tới 4 kg rác thải nhựa (ở nông thôn) vào các thủy vực. Điều này đồng nghĩa với một người thải tới 120 (đô thị), 2.000 (nông thôn) và 1.500 túi nhựa (ven biển) và gây ra tác động lớn tới ngành du lịch cũng như làm thất thoát kinh tế cho các hoạt động xử lý ô nhiễm nhựa. Nhựa polystyrene giãn nở (PS-E, thông thường được gọi là xốp) sử dụng trong đóng gói thực phẩm và đánh bắt cá cần được chú ý đặc biệt do loại nhựa này dễ nhận diện, nhanh chóng vỡ thành các mảnh nhỏ và cực kỳ bám dính. Báo cáo cũng đã đánh giá các tác động của ô nhiễm nhựa và xác định vai trò của các bên liên quan. Các khuyến nghị về hoạt động ngăn

ngừa rác thải biển bằng cách cung cấp thông tin về lượng chất thải rắn đô thị phát sinh và đã được thu gom, từng loại rác thải nhựa và khối lượng của mỗi loại cũng như tuyến đường di chuyển của rác thải tới vị trí cuối cùng cũng được đề xuất [13]. Nhóm tác giả Lưu Việt Dũng và cs (2020) [6] đã chỉ ra sự phân bố của các hạt vi nhựa trong trầm tích biển ở Hậu Lộc, Thanh Hóa với giá trị về khối lượng thay đổi từ $6,41 \pm 1,27$ mg/kg đến $53,05 \pm 5,27$ mg/kg; số lượng vi nhựa trong 1 kg trầm tích dao động từ 2.921 đến 5.635 mảnh với thành phần chủ yếu là nhựa dạng mảnh (65,09%), dạng hạt (8,41%), dạng sợi (24,08%) và dạng màng (2,42%). Nghiên cứu cũng khẳng định sự xuất hiện của các hạt vi nhựa chủ yếu đến từ hoạt động nhân sinh tại khu vực ven biển như nuôi trồng, khai thác thủy sản và rác thải sinh hoạt [6]. Kết quả của nghiên cứu này phù hợp với ghi nhận [1-6] của một số công bố đã thực hiện trước đây, nhưng khác biệt về tiêu chí phân loại là dựa vào nguồn gốc sản phẩm nhựa. Sự xuất hiện của các sản phẩm liên quan tới cả 6 nhóm nhựa cho thấy những xu hướng sử dụng đa dạng các sản phẩm nhựa cũng như những bất cập liên quan đến việc thu gom, xử lý rác thải nhựa nói riêng và rác thải sinh hoạt nói chung.

4. Kết luận

Nghiên cứu đã khảo sát và lấy mẫu nhựa tại 10 vị trí trên sông Nhuệ đoạn từ cống Chèm đến cầu Noi và đã phân loại nhựa theo nguồn gốc sản phẩm gia dụng. Kết quả phân loại cho thấy có sự khác biệt rõ rệt giữa các khu vực và phụ thuộc vào thói quen sinh hoạt, đặc trưng khu vực khảo sát và tần suất/số lượng sản phẩm nhựa mà các hộ gia đình sử dụng. Cả sáu loại nhựa PP, PET, HDPS, LDPE, PS-E, PVC với số lượng và trọng lượng khác nhau đã xuất hiện trong khu vực nghiên cứu và không ghi nhận sự xuất hiện của nhựa PS. Trong đó, rác thải có nguồn gốc từ nhựa PET có số lượng cao nhất là 327 mảnh và thấp nhất là nhựa HDPE với 44 mảnh. Nhóm nhựa PET có trọng lượng lớn nhất là 1678,73g và thấp nhất là nhóm nhựa PP với 726,08g. Phân loại theo kích thước ghi nhận số lượng và trọng lượng các mảnh nhựa không tỷ lệ thuận với kích thước. Trọng lượng các mảnh nhựa có kích thước 20-50cm chiếm đa số trong tất cả các khu vực lấy mẫu, KV01 có giá trị lớn nhất chiếm 73,95% và thấp nhất là KV04 với 16,76%. Mảnh nhựa kích thước 0-<5cm xuất hiện với tỷ lệ khá thấp chỉ dao động từ 0,01% đến 6,35%, KV09 không xuất hiện loại mảnh nhựa với kích thước này. Các kích thước còn lại gồm 5-<10cm; 15-<20cm và 50-1000cm xuất hiện với tỷ lệ thấp nhất là 1,88% (KV01, mảnh 50-

1000cm) đến cao nhất là 52,17% (KV08, mảnh 15-<20cm). Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy thói quen sinh hoạt và nhu cầu sử dụng sản phẩm nhựa của người dân ảnh hưởng lớn đến sự phân bố rác thải nhựa dọc hai bên sông.



Hình 4. Phân loại rác thải nhựa theo % số lượng và trọng lượng các loại nhựa trong từng khu vực khảo sát

Tài liệu tham khảo

- [1] E. Besseling. Micro- and nanoplastic in the aquatic environment – From rivers to whales. PhD thesis, Wageningen University, Wageningen, NL (2018) With references, with summaries in English and Dutch. ISBN: 978-94-6343-259-7; DOI: <https://doi.org/10.18174/441167>
- [2] D. Hosler, S.L. Burkett, M.J. Tarkanian. Prehistoric polymers: rubber processing in ancient mesoamerica. *Science* 284 (1999) 1998–1991. (doi:10.1126/science.284.5422.1988)
- [3] *Plastics Europe Plastics – the Facts*; 2008, 2016.
- [4] A.L. Andrady, M. Neal. Applications and societal benefits of plastics. *Philos.Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci* 364 (2009) 1977–1984
- [5] UNEP report. Marine Plastic debris and Microplastic. 2018.
- [6] Luu Viet Dung, Truong Huu Duc, Nguyen Thi Hoang Ha, Nguyen Duy Tung, Nguyen Tai Tue, Pham Van Hieu, Nguyen Quoc Dinh, Mai Trong Nhuan. Method for the analysis of microplastics in the tidal flat sediments, case study of Da Loc Commune, Hau Loc District, Thanh Hoa Province. *Viet Nam Journal of Hydro-Meteorology* 715 (2020) 1-12.
- [7] S.A. Mason, V. Welch, J. Neratko. Synthetic polymer contamination in bottled water. FREDONIA, state of university of New York, 2019
- [8] R. Geyer, J.R. Jambeck, K. L. Law. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances* 3 (7) (2017) 1700-1782. DOI: 10.1126/sciadv.1700782
- [9] C. Zhou, X. Liu, Z. Wang, T. Yang, L. Shi, L. Wang, S. You, M. Li, C. Zhang. Assessment of marine debris in beaches or seawaters around the China Seas and coastal provinces. *Waste Management* 48 (2016) 652–660.
- [10] P.L. Lenaker, A.K. Baldwin, S.R. Corsi, S.A. Mason, P.C. Reneau, J.W. Scott. Vertical Distribution of Microplastics in the Water Column and Surficial Sediment from the Milwaukee River Basin to Lake Michigan. *Environmental Science & Technology* (2019) 12227-12237. <https://doi.org/10.1021/acs.est.9b03850>
- [11] S.A. Mason, J. Daily, G. Aleid, R. Ricotta, M. Smith, K. Donnelly, R. Knauff, W. Edwards, M.J. Hoffman. High levels of pelagic plastic pollution within the surface waters of Lakes Erie and Ontario. *Journal of Great Lakes Research* (2019) 277-288. <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2019.12.012>
- [12] S. Hong, J. Lee, D. Kang, H.W. Choi, S.W. Ko. Quantities, composition, and sources of beach debris in Korea from the results of nationwide monitoring. *Marine Pollution Bulletin* 84 (2014) 27–34.
- [13] Report: Plastic waste management in Vu Gia - Thu Bon basin, Evaluate quantitative and qualitative of solid waste flows in Vu Gia - Thu Bon basin from source to sea. Stockholm International Water Institute (SIWI), Resources and Waste Consulting Group (RWA), 2020.