

# NGHIÊN CỨU TÌNH TRẠNG NHIỄM VI NHỰA Ở MỘT SỐ LOÀI CÁ NHỎ NƯỚC MẶN KHU VỰC VEN BỜ TỈNH BÌNH ĐỊNH

NGUYỄN VŨ HOÀ<sup>1</sup>  
HOÀNG LƯƠNG GIANG<sup>2</sup>, TRẦN THANH SƠN<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup>Trường THPT Nguyễn Hữu Quang, Bình Định

<sup>2</sup>Trường THPT FPT Quy Nhơn, Bình Định

<sup>3</sup>Trường Đại học Quy Nhơn

\*Email: tranthanhson@qnu.edu.vn

**Tóm tắt:** Nghiên cứu vi nhựa trong ống tiêu hóa của các loài cá nhỏ ven bờ tỉnh Bình Định lần đầu tiên được thực hiện. Các loại cá nghiên cứu là các loại cá mà người dân địa phương có thói quen ăn nguyên con, bao gồm Cá bống (gồm 2 loài: cá Bống Cát (*Glossogobius aureus*) và cá Bống Thệ (*Oxyurichthys ophthalmonema*)), Cá cơm (*Stolephorus commersonii*), Cá nục (*Decapterus macrosoma*), Cá phèn (*Upeneus moluccensis*), Cá trích (*Sardinella gibbosa*), thu tại 4 bãi biển dọc theo bờ biển tỉnh Bình Định. Kết quả 100% mẫu cá phân tích đều chứa vi nhựa trong ống tiêu hóa, tổng cộng 2987 hạt vi nhựa. Vi nhựa dạng sợi là loại chủ yếu, chiếm 74,5% trong tổng số vi nhựa được phát hiện, còn lại là vi nhựa dạng mảnh, không phát hiện có các vi nhựa dạng bột, màng và dạng viên. Vi nhựa màu vàng là phổ biến nhất (35,72%). Kích thước sợi chủ yếu từ 800 - 900 $\mu$ m, kích thước mảnh chủ yếu từ 90000 - 135000 $\mu$ m<sup>2</sup>. Như vậy, mức độ ô nhiễm vi nhựa trong ống tiêu hóa của một số loài cá nhỏ ven bờ tỉnh Bình Định ở mức tương đối cao khi so sánh với các khu vực khác trên thế giới. Với tình trạng nhiễm vi nhựa trong ống tiêu hoá ở các loài cá nhỏ mà chúng tôi khảo sát trong nghiên cứu này cho thấy sự nguy hại đối với sức khỏe của con người và các sinh vật biển khác nếu dùng các loài cá này làm thức ăn.

**Từ khoá:** Nhiễm vi nhựa, ống tiêu hoá, vi nhựa.

## 1. GIỚI THIỆU

Vật liệu nhựa là vật liệu phổ biến, chiếm 60-80% tất cả các mảnh vụn của biển [2]. Khoảng 20 triệu tấn nhựa đi vào môi trường biển mỗi năm [23]. Vi nhựa (microplastics), được định nghĩa là nhựa có kích thước <5mm, là thành phần kích thước phổ biến nhất trong nước biển [18]. Các nguồn thải nhựa ra môi trường là các hệ sinh thái thủy sinh bao gồm nước thải của nhà máy xử lý nước thải [5, 24], sản xuất công nghiệp [16], hàng dệt tổng hợp [17], và sự phân hủy các rác thải nhựa nhân tạo kích thước lớn thành những mảnh nhỏ hơn dưới tác động của các yếu tố trong môi trường [4]. Ô nhiễm nhựa biển có tác động lâu dài đến sinh thái, sinh học, xã hội và kinh tế [12].

Vi nhựa là trọng tâm nghiên cứu về sự tác động giữa nhựa và hệ sinh vật, bao gồm vi sinh vật, động vật không xương sống, cá, chim và động vật có vú sống dưới nước [15]. Với

kích thước từ 1µm đến 5mm, vi nhựa phân bố rộng rãi trong môi trường và có thể xâm nhập vào cơ thể con người qua đường ăn uống hoặc hít thở gây ra các tác động bất lợi [22]. Vi nhựa có thể có cả tác động vật lý và hóa học đối với sinh vật ăn phải chúng. Nếu ăn phải, vi nhựa có thể đi qua ruột hoặc có thể bị giữ lại trong đường tiêu hóa. Các vi nhựa dạng sợi có thể kết hợp hoặc vón cục lại, cản trở việc di chuyển thức ăn [2], và nếu tích tụ với số lượng lớn có thể làm tắc nghẽn hệ thống tiêu hóa [11]. Hơn nữa, độc tính liên quan đến nhựa như chất phụ gia hoặc các chất ô nhiễm bám dính trong các hạt nhựa (ví dụ: kim loại vi lượng, hóa chất gây rối loạn nội tiết, chất ô nhiễm hữu cơ khó phân hủy) có thể ảnh hưởng tới các loài sinh vật ở bậc dinh dưỡng cao hơn và sức khỏe con người thông qua các quá trình tích lũy sinh học và phản ứng hóa học trong lưới thức ăn [3]. Chính vì thế, nghiên cứu tình trạng nhiễm vi nhựa của các loài cá ở biển là thực sự cần thiết để có giải pháp bảo vệ và bảo tồn các loài cá nói riêng và các loài động vật biển nói chung.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Địa điểm nghiên cứu và thu thập mẫu



Hình 1. Bản đồ vị trí thu mẫu

Tỉnh Bình Định có đường bờ biển dài 134 km được chia thành 4 địa điểm thu mẫu, kí hiệu là B1, B2, B3 và B4 tương ứng theo thông tin ở Bảng 1.

Bảng 1. Thông tin địa lý của các điểm thu mẫu

Mã điểm thu	Tên vùng biển	Thuộc đơn vị hành chính (Xã/Huyện/Thành phố)
B1	Đầm Thị Nại	Xã Phước Thuận, H. Tuy Phước/TP. Quy Nhơn
B2	Bãi biển Đê Gi	Xã Cát Khánh, H. Phù Cát
B3	Bãi biển Xuân Thạnh	Xã Mỹ An, H. Phù Mỹ
B4	Bãi biển Tam Quan Bắc	Phường Tam Quan Bắc, Thị xã Hoài Nhơn

Tại mỗi địa điểm thực hiện thu mẫu 2 lần (vào tháng 12/2020 và tháng 3/2021), mỗi lần thu 3 loài (10 cá thể/loài) có thể trùng loài hoặc khác loài tùy sự xuất hiện của cá theo mùa. Mẫu cá được bảo quản đông lạnh và mang về phòng thí nghiệm.

## 2.2. Khai thác, phân tích và quan sát vi nhựa

Phương pháp thu mẫu, bảo quản và phân tích được thực hiện theo các phương pháp nghiên cứu của Olgaç Güven và cộng sự (2017) về sự xuất hiện vi nhựa trong đường tiêu hóa của cá vùng lãnh hải Thổ Nhĩ Kỳ trên Biển Địa Trung Hải [19], Kosuke Tanaka và cộng sự (2016) về vi nhựa trong đường tiêu hóa của cá cơm vùng Vịnh Tokyo, Nhật Bản [14], Lusher và cộng sự (2013) về sự xuất hiện vi nhựa trong đường tiêu hóa của cá tầng mặt và tầng đáy ở biển Manche, Anh [2].

## 2.3. Kiểm soát chất lượng mẫu

Tiến hành kiểm soát sự ô nhiễm vi nhựa trong môi trường không khí để làm mẫu đối chứng bằng cách đặt giấy lọc trong không khí với thời gian 5 phút/mẫu đối chứng khi mở mẫu cá, 5 phút/mẫu đối chứng khi lọc mẫu, 10 phút/mẫu đối chứng khi soi dưới kính hiển vi chuyên dụng, kết quả thu được chỉ có 1 mẫu đối chứng có 2 sợi vi nhựa (trong quá trình lọc mẫu) trong tổng 30 mẫu đối chứng.

## 2.4. Phân tích dữ liệu

Tất cả các dữ liệu được phân tích bằng phương pháp thống kê sinh học thông qua phần mềm MS Excel 2016 và phần mềm SPSS Version 20.

## 3. KẾT QUẢ

### 3.1. Mật độ vi nhựa trong ống tiêu hóa của cá

Vi nhựa được tìm thấy trong tất cả các mẫu cá thu được từ các vùng biển ven bờ tỉnh Bình Định với mật độ là 12,45 ( $\pm 7,6$ ) vi nhựa/cá thể. Có tổng cộng có 2987 vi nhựa trên tổng số 240 mẫu cá thuộc 6 loài được phân tích: Cá bống (gồm 2 loài: cá Bống Cát (*Glossogobius aureus*) và cá Bống Thệ (*Oxyurichthys ophthalmonema*)), Cá cơm (*Stolephorus commersonii*), Cá nục (*Decapterus macrosoma*), Cá phèn (*Upeneus moluccensis*), Cá trích (*Sardinella gibbosa*). Trong đó vi nhựa dạng sợi là loại chủ yếu với số lượng 2.225 vi nhựa, chiếm 74,5% và dạng mảnh chiếm 25,5%. Các dạng vi nhựa khác (bọt, màng phim, hạt) không được tìm thấy ở tất cả các mẫu phân tích.

Bảng 2. Mật độ xuất hiện vi nhựa ở mỗi điểm thu mẫu

Mã điểm thu	Số sợi/Số mảnh	Mật độ xuất hiện vi nhựa (vi nhựa/cá thể)
B1	482/202	11,40 ( $\pm 7,1$ )
B2	512/175	11,45 ( $\pm 5,7$ )
B3	709/245	15,90 ( $\pm 8,9$ )
B4	522/140	11,03 ( $\pm 7,1$ )
Tổng cộng	2.225/762	12,45 ( $\pm 7,6$ )

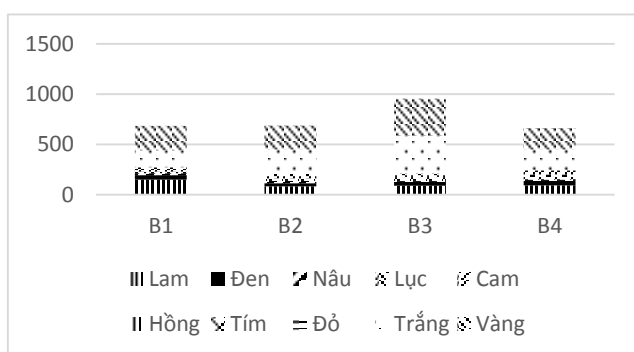
Kết quả mật độ xuất hiện vi nhựa trong ống tiêu hóa của cá tại các điểm thu mẫu cho thấy sự phân bố khá tương đồng các vi nhựa trong ống tiêu hóa của một số loài cá nhỏ ở vùng biển ven bờ tỉnh Bình Định.

Kết quả thu được ở nghiên cứu này được so sánh với kết quả của các nghiên cứu về ô nhiễm vi nhựa trong một số loài sinh vật thủy sinh trước đây tại Việt Nam. Nghiên cứu của Phương Ngọc Nam và cộng sự (2019) trên loài Vẹm xanh Châu Á thuộc vùng nước lợ tỉnh Thanh Hóa mật độ 2,6 ( $\pm 1,14$ ) vi nhựa trên mỗi cá thể [10]; nghiên cứu của Kiều Lê Thủy Chung và cộng sự (2021) đối với các loài tôm và cá tự nhiên trên sông Lòng Tàu thuộc hạ lưu sông Sài Gòn – Đồng Nai cho kết quả mật độ thấp nhất là 1,33 sợi/cá thể, cao nhất là 9,33 sợi/cá thể [13]. Rõ ràng rằng mật độ vi nhựa có trong ống tiêu hóa của các loài cá nhỏ thu mẫu tại vùng biển ven bờ tỉnh Bình Định cao hơn rất nhiều.

So với nghiên cứu vi nhựa trong đường tiêu hóa ở một số loài cá ven sông (ba nhánh sông chính của Hồ Michigan, Hoa Kỳ) của McNeish (2018) với kết quả dao động từ 10 ( $\pm 2,3$ ) đến 13 ( $\pm 1,6$ ) vi nhựa/cá thể [25], và cao nhất là ở Cá bóng tròn (*Neogobius melanostomus*) với mật độ 19 vi nhựa/cá thể, có thể thấy gần tương đương với mật độ vi nhựa ở mẫu cá phân tích trong nghiên cứu này. Kết quả nghiên cứu của Olgaç Güven và cộng sự (2017) về vi nhựa trong đường tiêu hóa của cá ở vùng lãnh hải Thổ Nhĩ Kỳ trên biển Địa Trung Hải, với 2,36 vi nhựa trên cá thể [19], thấp hơn 6 lần so với mật độ vi nhựa trong mẫu cá phân tích ở Bình Định.

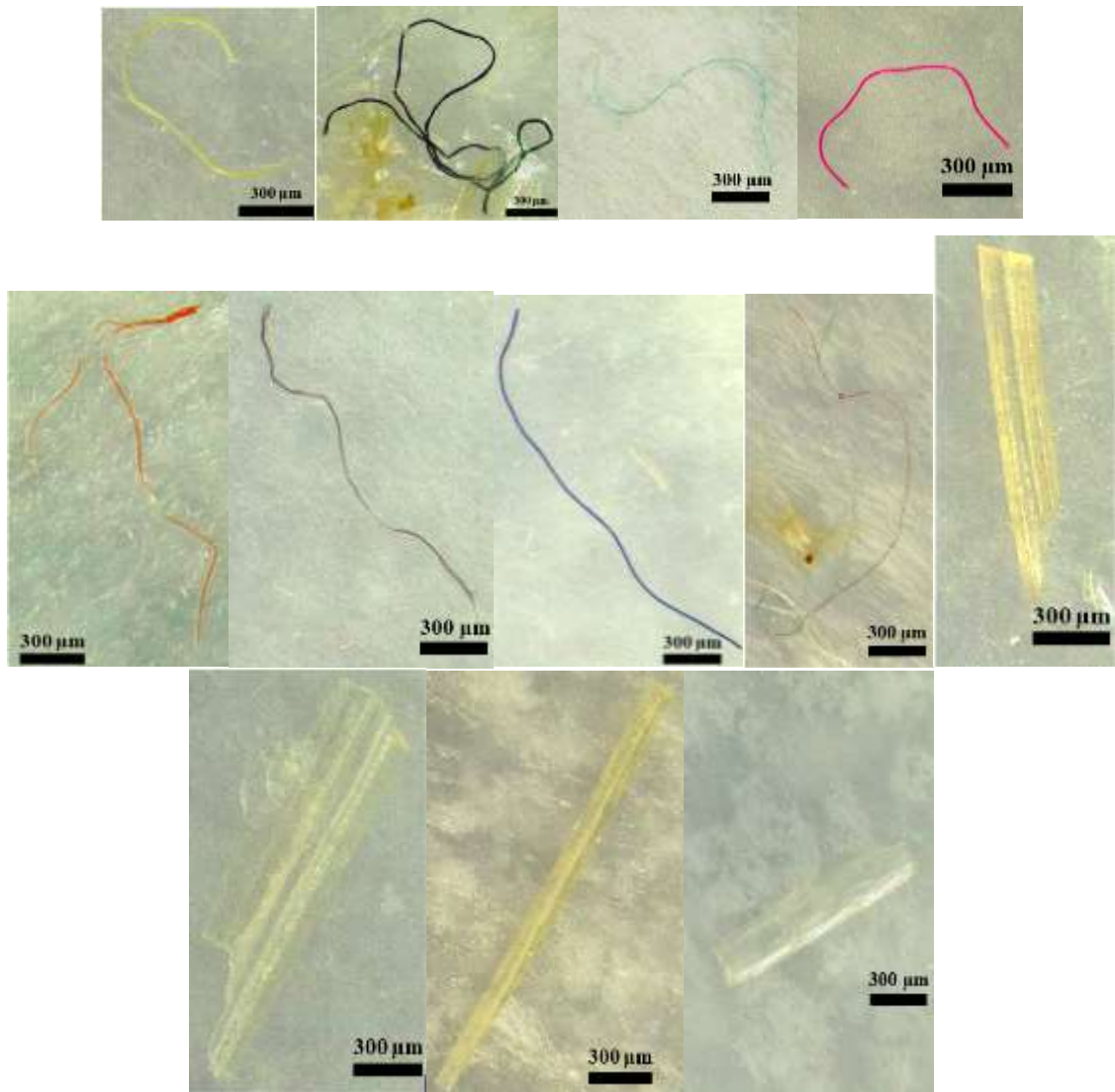
### 3.2. Màu sắc vi nhựa

Màu sắc vi nhựa quan sát được có sự tương đồng giữa 4 điểm thu mẫu. Có tất cả 10 màu sắc khác nhau của vi nhựa được phát hiện. Trong đó vàng và trắng là hai màu phổ biến nhất với tỷ lệ lần lượt là 35,72% và 33,04%, tiếp theo là màu lam (13,73%). Các màu còn lại được tìm thấy với tỷ lệ nhỏ: đen (5,42%), lục (4,49%), tím (2,78%), hồng (2,28%), nâu (1,94%), cam (0,47%), đỏ (0,13%). Màu sắc vi nhựa dạng sợi phong phú hơn, trong khi vi nhựa dạng mảnh phát hiện chủ yếu có màu trắng và vàng.



Hình 2. Màu sắc vi nhựa phân bố tại 4 điểm thu mẫu

Đối chiếu kết quả nghiên cứu về màu sắc của vi nhựa quan sát được với công bố của Trần Nguyễn Quỳnh Anh và cộng sự (2018) về vi nhựa trong trầm tích tại biển Đà Nẵng-Việt Nam [21], chúng tôi nhận thấy sự xuất hiện của các màu sắc vi nhựa là tương đồng nhau. Đồng thời, tương tự với kết quả được tìm thấy bởi Boerger và cộng sự (2010) khi khảo sát một số loài cá ăn phải vi nhựa ở Bắc Thái Bình Dương [6]. Tuy nhiên, kết quả trên có sự khác biệt với kết quả của Lusher (2013) khi phát hiện màu đen là màu phổ biến nhất (45,4%) trong đường tiêu hóa của cá ở biển Manche, Anh [2].



Hình 3. Một số vi nhựa quan sát được trong ống tiêu hóa của cá mẫu

### 3.3. Kích thước vi nhựa

Bảng 3. Chiều dài sợi và diện tích trung bình vi nhựa ở mỗi điểm thu mẫu

Mã điểm thu	Trung bình chiều dài sợi (µm)	Trung bình diện tích mảnh vi nhựa (µm <sup>2</sup> )
B1	1511,2 (± 1070,6)	181594,4 (± 139544,5)
B2	1534,8 (± 1027,7)	270805,6 (± 317740,5)
B3	1666,9 (± 968,8)	220707,6 (± 261398,7)
B4	1814,4 (± 1227,6)	224678,4 (± 163422,1)
Tổng cộng	1641,13 (± 1073,2)	222574,01 (± 236797,9)

Tổng số sợi vi nhựa quan sát thấy là 2225 sợi. Kích thước sợi phổ biến nhất nằm trong khoảng từ 300 – 2100  $\mu\text{m}$  (1660 sợi, chiếm 74,6% tổng số sợi quan sát thấy), trong đó tỷ lệ số sợi cao nhất ở độ dài 800 – 900  $\mu\text{m}$ . Kích thước này tương đồng với nghiên cứu của Kosuke Tanaka và cộng sự (2016) về vi nhựa trong đường tiêu hóa của cá com Nhật Bản (*Engraulis japonicus*) thu mẫu ở vùng Vịnh Tokyo, Nhật Bản [14].

Chiều dài trung bình của vi nhựa được quan sát thấy là 1641,13 ( $\pm 1073,2$ )  $\mu\text{m}$ , tương đương 1,64 ( $\pm 1,07$ ) mm, nhỏ hơn so với kết quả của Diogo Neves và cộng sự (2015) với trung bình chiều dài vi nhựa là 2,11 ( $\pm 1,67$ ) mm [7]; khá tương đồng với kết quả của Lusher (2013) với kích thước vi nhựa phổ biến nhất từ 1 – 2 mm [2]. Đồng thời kích thước vi nhựa trung bình của nghiên cứu này dài hơn so với nghiên cứu của Kosuke Tanaka (2016) với hơn 80% vi nhựa có chiều dài <1 mm [14]. Chiều dài tối thiểu của sợi vi nhựa là 300  $\mu\text{m}$  và tối đa là 5000  $\mu\text{m}$ .

Trong khi đó, tổng số mảnh vi nhựa quan sát thấy trong các mẫu cá là 762. Trung bình diện tích mảnh vi nhựa là 222574,01 ( $\pm 236797,9$ )  $\mu\text{m}^2$ , trong đó diện tích trung bình vi nhựa dạng mảnh quan sát được ở B3 và B4 gần bằng nhau (Bảng 3), và trung bình diện tích mảnh ở B2 là cao nhất với 270805,6 ( $\pm 317740,5$ )  $\mu\text{m}^2$ . Diện tích mảnh phổ biến nhất trong khoảng từ 45.000 – 225.000  $\mu\text{m}^2$  (510 mảnh, chiếm 66,9%) và tỷ lệ số mảnh cao nhất ở khoảng diện tích 9.000 – 135.000  $\mu\text{m}^2$  (147 mảnh).

#### 4. THẢO LUẬN

Mặc dù nhiều nghiên cứu đã ghi nhận tác động của nhựa kích thước lớn có khả năng gây chết các động vật có vú ở biển do vướng hoặc nuốt phải, thì tác động tổng thể của các mảnh vụn nhựa, đặc biệt là vi nhựa đối với sinh vật biển cần được nghiên cứu sâu rộng hơn. Theo Boerger và cộng sự (2010), các nghiên cứu vẫn chưa hiểu hết tác động của việc ăn phải vi nhựa ở cá cho đến khi có thể xác định được liệu các vi nhựa có thể đi qua được ruột cá hay không và liệu rằng một số loại nhựa vẫn còn mãi trong ruột cá cho đến khi chúng chết đi hay không [6].

Màu sắc của các vi nhựa tìm thấy chủ yếu là ở nghiên cứu này là vàng, trắng và xanh lam, Những màu này giống với màu của các sinh vật phù du trong môi trường biển, chính sự giống nhau này có thể giải thích được xu hướng ăn của cá. Nếu vi nhựa không được hấp thụ qua quá trình tiêu hóa, thì việc tích tụ chúng, làm đầy ống tiêu hoá, giảm ham muốn ăn, có thể dẫn đến suy dinh dưỡng và cuối cùng là chết đói, từ đó làm giảm số lượng cá thể của các loài cá.

Kết quả nghiên cứu này cung cấp những dẫn liệu đầu tiên về thực trạng ô nhiễm vi nhựa trong ống tiêu hóa của một số loài cá nhỏ ven bờ tỉnh Bình Định. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Kiều Lê Thủy Chung (2021) [13], và cao hơn so với các nghiên cứu của McNeish (2018) - 85% [25], Kosuke Tanaka và cộng sự (2016) - 77% [14], nghiên cứu của Olgaç Güven và cộng sự (2017) - 58% [19], nghiên cứu của Lusher và cộng sự (2013) - 36,5% [2], nghiên cứu của Boerger và cộng sự (2010) - 35% [6]; nghiên cứu của Peter Davison và cộng sự (2011) - 9,2% [20].

Qua so sánh với các kết quả nghiên cứu trước, có thể kết luận mức độ nhiễm vi nhựa trong ống tiêu hóa của cá qua thời gian ngày càng tăng rõ rệt. Hiện tại, đối với cá được thu mẫu ở vùng biển ven bờ tỉnh Bình Định, số liệu vi nhựa trên là đáng báo động, vì vậy cần thực hiện tiếp các nghiên cứu sâu hơn về lĩnh vực này ở nhiều đối tượng loài sinh vật hơn, ở nhiều địa điểm hơn để có đánh giá toàn diện về tình trạng ô nhiễm vi nhựa.

Các vi nhựa được đo ở 4 vị trí lấy mẫu khác nhau, với khoảng cách giữa mỗi điểm tương đương khoảng 30 km, vào hai thời điểm khác nhau (2 mùa), ở các loài cá khác nhau, có sự giống nhau về hình dạng, màu sắc và mật độ và tỷ lệ tương đương nhau, chứng tỏ sự phân bố vi nhựa tương đối đồng nhất trên toàn bộ vùng biển ven bờ tỉnh Bình Định. Sử dụng phân tích ANOVA cho kết quả giá trị trung bình mật độ vi nhựa ở tất cả 4 điểm thu mẫu là như nhau, với độ tin cậy lớn hơn 95%.

Trong số 2987 vi nhựa được tìm thấy trong ống tiêu hóa của 240 mẫu cá phân tích, chúng tôi quan sát thấy số lượng vi nhựa dạng sợi chiếm 74,5%, cao hơn so với nghiên cứu của Diogo Neves và cộng sự (2015) (65,8%) [7]; phần còn lại là vi nhựa dạng mảnh với 25,5%; kết quả này gần giống với nghiên cứu của Olgaç Güven và cộng sự (2017) với 70% tổng số vi nhựa trong ruột cá ở dạng sợi [19]. Kết quả này có thể cho thấy vùng biển ven bờ tỉnh Bình Định có mức ô nhiễm vi nhựa dạng sợi cao hơn dạng mảnh, điều này hoàn toàn phù hợp với kết quả của Emilie Strady và các cộng sự tại Việt Nam (2021) khi nghiên cứu đánh giá mật độ vi nhựa trong môi trường biển và môi trường nước ngọt tại Việt Nam [8].

Kết quả phân tích phương sai để xác định sự ảnh hưởng của khối lượng và kích thước cá đến số lượng vi nhựa trong ống tiêu hóa đã chứng minh lượng vi nhựa xuất hiện ở Cá bống, Cá com, và Cá phèn tỷ lệ thuận với khối lượng và kích thước, kết quả này tương tự với kết quả nghiên cứu của McNeish và cộng sự (2018) ở Cá bống tròn (*Neogobius melanostomus*) và Cá đồi (*Cynoscion acoupa*) [25]; riêng Cá trích và Cá nục thì không thấy có sự phụ thuộc này. Nhưng kết quả này ngược lại với nghiên cứu của Foekema và cộng sự (2013)[9]. Tuy nhiên, trong nghiên cứu ở Bình Định, chúng tôi chưa biết liệu vi nhựa có được tiêu hóa trong thời gian gần đây hay không, do đó khó có thể đánh giá được sự phụ thuộc giữa tỷ lệ vi nhựa ăn vào ở các giai đoạn khác nhau với khối lượng khác nhau của cá.

Các vi nhựa xuất hiện ở vùng biển ven bờ tỉnh Bình Định có thể là do nước thải sinh hoạt [1], hoặc nước thải từ các nhà máy xử lý không thể loại bỏ toàn bộ vi nhựa được [17]. Rachid Dris và cộng sự (2015) đã chứng minh hàm lượng vi nhựa trong nước thải chưa được xử lý là  $260-320.10^3$  sợi/ $m^3$ , và trong nước thải đã được xử lý giảm xuống còn  $14-50.10^3$  sợi/ $m^3$  [24]. Đến thời điểm năm 2021, tỉnh Bình Định chỉ có 2 nhà máy xử lý nước thải ở thành phố Quy Nhơn, như vậy các khu vực khác nước thải sinh hoạt vẫn chưa được tập trung xử lý trước khi đổ ra sông, biển và gây nên ô nhiễm vi nhựa trong nước. Đồng thời nước rỉ từ các bãi rác cũng góp phần thải vi nhựa ra môi trường biển.

Tác động độc hại tiềm tàng của ô nhiễm vi nhựa ảnh hưởng liên tục đến cá do quá trình tích lũy sinh học các chất ô nhiễm độc hại. Rochman và cộng sự (2013) đã chứng minh

độc tính đối với gan khi tiếp xúc vi nhựa và các chất gây ô nhiễm bị vi nhựa hấp thụ từ môi trường [26]. Nguy cơ tiềm ẩn là việc các chất gây ô nhiễm độc hại có thể chuyển sang các bộ phận ăn được của cá làm giảm chất lượng của cá. Đây là mối quan tâm lớn đối với con người. Khi chúng ta tiêu thụ các loài cá này trong bữa ăn hằng ngày thì cũng có nghĩa là sẽ ăn trực tiếp vi nhựa vào cơ thể, do đó sẽ chịu những nguy cơ về sức khỏe do vi nhựa và các chất ô nhiễm khác bám trên bề mặt nhựa gây ra. Với những dữ liệu ban đầu trong nghiên cứu tại Bình Định, cho thấy cần có thêm nhiều nghiên cứu để làm sáng tỏ sự tích lũy và thải bỏ vi nhựa khỏi cơ thể các loài thủy hải sản ở Việt Nam để từ đó đưa ra các quy chuẩn cho phép về mật độ vi nhựa trong các loài trước khi đưa ra thị trường để góp phần vào công tác đảm bảo an toàn thực phẩm và sức khỏe cộng đồng.

## 5. KẾT LUẬN

Với 100% cá được khảo sát (Cá bống, Cá cơm, Cá nục, Cá phèn và Cá trích) bị nhiễm vi nhựa với mật độ là 12,45 ( $\pm 7,6$ ) vi nhựa/cá thể, điều này chứng tỏ ô nhiễm vi nhựa đã ảnh hưởng đến hệ sinh thái khu vực biển ven bờ tỉnh Bình Định.

Vi nhựa quan sát thấy trong ống tiêu hóa của một số loài cá ở nghiên cứu này xuất hiện ở hai dạng là sợi và mảnh. Vi nhựa dạng sợi chiếm tỷ lệ cao hơn khoảng 3 lần so với vi nhựa dạng mảnh. Màu sắc của vi nhựa đa dạng, có tất cả 10 màu sắc (vàng, trắng, lam, đen, lục, nâu, hồng, tím, cam, đỏ). Trong đó vàng và trắng là hai màu chiếm tỷ lệ cao nhất.

Mẫu cá thu được có khối lượng từ 1 gam đến 34 gam và chiều dài từ 3,5 cm đến 13,5 cm. Đây là kích thước cá mà người dân địa phương có thói quen sử dụng “nguyên con” khi chế biến thức ăn. Số lượng vi nhựa tỷ lệ thuận với kích thước và khối lượng cơ thể đối với Cá bống, Cá cơm và Cá phèn; ở Cá trích và Cá nục không thấy có sự phụ thuộc này.

### Lời cảm ơn:

Nguyễn Vũ Hòa được hỗ trợ bởi chương trình học bổng đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), Viện Nghiên cứu Dữ liệu lớn (VinBigdata) mã số VINIF.2020.ThS.95.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] A. A. Horton, A. Walton, D. J. Spurgeon, E. Lahive, and C. Svendsen, 2017. “Microplastics in freshwater and terrestrial environments: evaluating the current understanding to identify the knowledge gaps and future research priorities”, *Science of The Total Environment*, Vol 586: 127–141.
- [2] DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.190>.
- [3] A. L. Lusher, M. McHugh and R. C. Thompson, 2013. “Occurrence of microplastics in the gastrointestinal tract of pelagic and demersal fish from the English Channel”, *Marine Pollution Bulletin*, Vol 67: 94-99.
- [4] DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.11.028>
- [5] A. L. Andrady, 2011. “Microplastics in the marine environment”, *Mar Pollut. Bull*, Vol 62: 1596–1605. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.030>.

- [6] A. L. Andrady, 2017. “The plastic in microplastics: A review”, *Mar. Pollut. Bull*, Vol 119: 12–22. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.01.082>
- [7] A. R. McCormick, T. J. Hoellein, M. G. London, J. Hittie, J. W. Scott, and J. J. Kelly, 2016. “Microplastic in surface waters of urban rivers: Concentration, sources, and associated bacterial assemblages”, *Ecosphere* 7.
- [8] DOI: <https://doi.org/10.1002/ecs2.1556>
- [9] Christiana M. Boerger, Gwendolyn L. Lattin, Shelly L. Moore, Charles J. Moore, 2010. “Plastic ingestion by planktivorous fishes in the North Pacific Central Gyre”, *Mar Pollut. Bull*, Vol 60: 2275-2278. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.08.007>
- [10] Diogo Neves, Paula Sobral, Joana Lia Ferreira, Tânia Pereira, 2015. “Ingestion of microplastics by commercial fish off the Portuguese coast”, *Mar. Pollut. Bull*, Vol 101: 119-126. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.11.008>
- [11] Emilie Strady, Dang T. H., Dao T. D., Dinh H. N., Do T. T. D., Duong T. N., Duong T. T., Hoang D. A., Kieu-Le T. C., Le T. P. Q., Mai Huong, Trinh D. M., Nguyen Q. H., Tran-Nguyen Q. A., Tran Q. V., Truong-Tran N. S., Chu V. H., Vo V. C. (2021), Baseline assessment of microplastic concentrations in marine and freshwater environments of a developing Southeast Asian country, Viet Nam. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111870>
- [12] Foekema E.M., De Gruijter C., Mergia M.T., Van Franeker J.A., Murk A.J., Koelmans A.A., 2013. “Plastic in north sea fish”. *Environ. Sci. Technol.* 47: 8818-8824.
- [13] DOI: <https://doi.org/10.1021/es400931b>
- [14] Phuong N.N, Pham Q.T., Duong T.T., Le T.P.Q., Amiard F., 2019. “Contamination of microplastic in bivalve: first evaluation in Vietnam”. *Vietnam Journal of Science, Technology and Engineering* 41: 252–258.
- [15] J. G. B. Derraik, 2002. “The pollution of the marine environment by plastic debris: a review”, *Marine Pollution Bulletin*, Vol 44 (9): 842–852.
- [16] DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0025-326X\(02\)00220-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0025-326X(02)00220-5).
- [17] J. Wu, M. Lai, Y. Zhang, ... and C. Zhang, 2020. “Microplastics in the digestive tracts of commercial fish from the marine ranching in east China sea, Chin”, *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, Vol 2: 100066.
- [18] DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2020.1000661>.
- [19] Kieu-Le T.C., Thuong Q.T., Nguyen-Sang T.T, Strady E., 2021. “First evaluation on microplastics abundance level in several wild aquatic organisms captured in the downstream of the Saigon – Dong Nai River system, Vietnam”. *Vietnam Journal of Science, Technology and Engineering*, accepted.
- [20] Kosuke Tanaka & Hideshige Takada, 2016. “Microplastic fragments and microbeads in digestive tracts of planktivorous fish from urban coastal waters”, *Sci Rep* 6, 34351.
- [21] DOI: <https://doi.org/10.1038/srep34351>
- [22] L. K. Blight, and A. E. Burger, 1997. “Occurrence of plastic particles in sea- birds from the Eastern North Pacific”, *Mar. Pollut. Bull*, Vol 34: 323–325.
- [23] DOI: [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(96\)00095-1](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(96)00095-1)
- [24] M. Cole, P. Lindeque, C. Halsband and T.S. Galloway, 2011. “Microplastics as contaminants in the marine environment: A review”, *Mar. Pollut. Bull.* Vol 62: 2588–2597. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.09.025>

- [25] M. A. Browne, P. Crump, S. J. Niven, E. Teuten, A. Tonkin, T. Galloway and R. Thompson, 2011, “Accumulation of microplastic on shorelines worldwide: sources and sinks,” *Environ. Sci. Technol.* Vol 45: 9175–9179.
- [26] DOI: <https://doi.org/10.1021/es201811s>
- [27] M. Eriksen, L. Lebreton, H. S. Carson, Martin Thiel, Charles J. Moore, Jose C. Borerro, Francois Galgani, Peter G. Ryan and J. Reisser, 2014, “Plastic Pollution in the World’s Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250.000 Tons Afloat at Sea,” *PLoS ONE*, Vol 9: 111913.
- [28] DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913>
- [29] O. Güven, K. Gokda, B. Jovanovic and A. E. Kıdeys, 2017, “Microplastic litter composition of the Turkish territorial waters of the Mediterranean Sea, and its occurrence in the gastrointestinal tract of fish”, *Environmental Pollution*, Vol 223: 286-294. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.01.025>
- [30] Peter Davison, Rebecca G. Asch, 2011, “Plastic ingestion by mesopelagic fishes in the North Pacific Subtropical Gyre”. *Mar Ecol Prog Ser* 432:173-180.
- [31] DOI: <https://doi.org/10.3354/meps09142>
- [32] Q. A. Tran-Nguyen, H. N. Y. Nguyen, E. Strady, Q. T. Nguyen, D. M. Trinh, Van Minh Vo, 2020, “Characteristics of microplastics in shoreline sediments from a tropical and urbanized beach (Da Nang, Vietnam),” *Marine Pollution Bulletin*, Vol 161: 111768.
- [33] DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111768>
- [34] R. C. Thompson, C. J. Moore, F. S. vom Saal and S. H. Swan, 2009. “Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends,” *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, Vol 364, Issue 1526. DOI:10.1098/rstb.2009.0053
- [35] R. Vannela, 2012, “Are we ‘Digging our own grave’ under the oceans?,” *Environ. Sci. Technol.* 46: 7932–7933. DOI: <https://doi.org/10.1021/es302584e>
- [36] Rachid Dris, Johnny Gasperi, Vincent Rocher, Mohamed Saad, Nicolas Renault, Bruno Tassin, 2015. “Microplastic contamination in an urban area: A case study in Greater Paris”, *Environ. Chem.*, Vol 12(5): 592-599. DOI: <https://doi.org/10.1071/EN14167>
- [37] R. E. McNeish, L. H. Kim, H. A. Barrett, S. A. Mason, J. J. Kelly, T. J. Hoellein, 2018. “Microplastic in riverine fish is connected to species trai”, *Sci. Rep.*, Vol 8: 11639.
- [38] DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29980-9>
- [39] Rochman C.M., Hoh E., Kurobe T., The S.J., 2013. “Ingested plastic transfers hazardous chemicals to fish and induces hepatic stress”, *Sci. Rep.*, Vol 3: 3263.
- [40] DOI: <https://doi.org/10.1038/srep03263>

**Title:** STUDYING OF MICROPLASTICS INFECTION OF SMALL SALTWATER FISHES IN BINH DINH COASTAL AREAS

**Abstract:** The first time, comprehensive investigation of microplastics in the digestive tract of small fishes in the coastal areas of Binh Dinh province was carried out. The representative types of fishes chosen for the current study included Goby (*Glossogobius aureus* and *Oxyurichthys ophthalmonema*), Anchovy (*Stolephorus commersonnii*), Pompano (*Decapterus macrosoma*), Goatfish (*Upeneus moluccensis*), Hering (*Sardinella gibbosa*). As a result, all the analyzed digestive tract samples were microplastically contaminated with a counted amount of 2987 species in total. The detected microplastics are in the main form of fiber (74.5%) with the average

dimension of 800 – 900 $\mu\text{m}$  in length, followed by fragments (25,5%) with the average area of about 90,000 – 135,000 $\mu\text{m}^2$ . Neither the form of foam, film nor microbeads was observed. The microplastics in yellow are dominant (35.72%). Therefore, the level of microplastics pollution in the digestive tract of the small fishes living along the Binh Dinh coast is relatively serious brought into comparison with other regions examined worldwide. Based on our investigated results, it is threatened for human health and other marine life upon using these infected fishes as a link in the circular food chain.

**Keywords:** Digestive tract, microplastics, microplastics infection.