



Chương trình giám sát và đánh giá rác thải nhựa ở bờ biển Việt Nam Báo cáo năm 2020

Chu Thế Cường, Bùi Thị Thu Hiền, Nguyễn Thị Thu Trang và
Nguyễn Mỹ Quỳnh



INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE



Giới thiệu IUCN

IUCN là một Liên minh thành viên bao gồm các cơ quan nhà nước và tổ chức xã hội dân sự. Liên minh cung cấp cho các tổ chức công, tư nhân và phi chính phủ kiến thức và công cụ tạo điều kiện để phát triển con người, kinh tế và đồng thời bảo tồn thiên nhiên.

Được thành lập vào năm 1948, IUCN hiện là mạng lưới môi trường đa dạng và lớn nhất trên toàn cầu, huy động kiến thức, nguồn lực thông qua mạng lưới 1.400 tổ chức thành viên và khoảng 18.000 chuyên gia. Đây là nơi cung cấp dữ liệu, đánh giá và phân tích hàng đầu trên thế giới về bảo tồn. Với số lượng lớn các thành viên, IUCN có thể đóng vai trò như cổng thông tin và kho lưu trữ đáng tin cậy về các thực hành tốt, các công cụ và tiêu chuẩn quốc tế tốt nhất.

IUCN là một tổ chức trung lập, khuyến khích các bên liên quan bao gồm các chính phủ, tổ chức phi chính phủ, nhà khoa học, doanh nghiệp, cộng đồng địa phương, các tổ chức người bản địa và những tổ chức khác làm việc cùng nhau để xây dựng và thực hiện các giải pháp ứng phó với thách thức từ môi trường và đạt được sự phát triển bền vững.

Chúng tôi làm việc với nhiều đối tác và cộng đồng những người ủng hộ, IUCN thực hiện một danh mục lớn và đa dạng các dự án về bảo tồn trên toàn thế giới. Kết hợp trình độ khoa học tiên tiến với kiến thức truyền thống của cộng đồng địa phương, các dự án này sẽ góp phần đảo ngược tình trạng mất môi trường sống, khôi phục hệ sinh thái và cải thiện sức khỏe của người dân.

www.iucn.org

<https://twitter.com/IUCN/>

Chương trình giám sát và đánh giá rác thải nhựa ở bờ biển Việt Nam Báo cáo năm 2020

Chu Thế Cường, Bùi Thị Thu Hiền, Nguyễn Thị Thu Trang và
Nguyễn Mỹ Quỳnh

Việc chỉ định các thực thể địa lý trong báo cáo này và việc trình bày các tài liệu không ngụ ý thể hiện bất kỳ ý kiến nào từ phía Liên minh Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế (IUCN), Trung tâm Hỗ trợ Phát triển Xanh (Greenhub), Tổ chức Quốc tế về Bảo tồn Thiên nhiên tại Việt Nam (WWF-Việt Nam), Cơ quan Hợp tác Phát triển Quốc tế Thụy Điển (Sida) và Cơ quan Nghề cá và động vật Hoang dã Hoa Kỳ (U.S. FWS) liên quan đến tình trạng pháp lý của bất kỳ quốc gia, vùng lãnh thổ hoặc khu vực nào, hoặc của các cơ quan chức năng hoặc liên quan đến việc phân định biên giới hoặc ranh giới của nó.

Các quan điểm được trình bày trong ấn phẩm này không nhất thiết phản ánh quan điểm của IUCN, WWF-Việt Nam, Greenhub, Sida hoặc US FWS hoặc bất kỳ tổ chức tham gia nào khác.

Báo cáo này được thực hiện với sự hỗ trợ tài chính của Sida và U.S.FWS.

Báo cáo chưa được gửi đến bất kỳ tổ chức hoặc tạp chí nào khác để xuất bản.

Xuất bản bởi: Văn phòng Quốc gia IUCN Việt Nam

Bản quyền: © 2021 IUCN, Liên minh Bảo tồn Thiên nhiên và Tài nguyên Thiên nhiên Quốc tế

Việc sao chép báo cáo này cho các mục đích giáo dục hoặc phi thương mại khác được cho phép mà không cần sự cho phép trước bằng văn bản của bên sở hữu bản quyền với điều kiện trích nguồn đầy đủ.

Nghiêm cấm sao chép báo cáo này để bán lại hoặc sử dụng cho các mục đích thương mại mà không có sự cho phép trước bằng văn bản của bên sở hữu bản quyền.

Trích dẫn: Chu, T.C., Bùi, T.T.H, Nguyễn, T.T.T, Nguyễn, M.Q., (2021). Chương trình Giám sát và Đánh giá về rác thải nhựa ven biển Việt Nam - Báo cáo 2020. Hà Nội, Việt Nam. IUCN: Văn phòng Quốc gia Việt Nam. 42 trang.

Ảnh bìa: Các tình nguyện viên đang thu gom rác để phân loại trên bãi biển ở khu bảo tồn biển Phú Quốc © IUCN Việt Nam

Bìa sau: Các tình nguyện viên đang thu gom rác để phân loại tại khu bảo tồn biển Lý Sơn © KBTB Lý Sơn

Thiết kế: Nguyễn Thùy Anh & Phạm Quốc Đạt

Xuất bản bởi: Văn phòng Quốc gia IUCN Việt Nam

Báo cáo có sẵn tại:
Văn phòng Quốc gia IUCN Việt Nam
Tầng 1, Tòa nhà 2A, Khu Ngoại giao đoàn
Vạn Phúc
298 Kim Mã, Quận Ba Đình
Thành phố Hà Nội, Việt Nam
www.iucn.org/vietnam

Văn phòng khu vực châu Á của IUCN
63 Soi Prompong, Sukhumvit 39, Wattana
10110 Bangkok, Thái Lan
ĐT: +66 2 662 4029
www.iucn.org/asia
<http://www.iucn.org/resources/publications>

MỤC LỤC

Lời cảm ơn	2
I. ĐẶT VẤN ĐỀ	3
II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	6
II.1. Phương pháp nghiên cứu	6
II.2. Thời gian và Địa điểm khảo sát.....	7
II.3. Phân tích số liệu	7
III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	8
III.1. Tổng quan về hiện trạng rác thải tại các bãi biển	8
III.2. Thành phần rác thải nhựa trên các bãi biển	18
III.3. Đánh giá mức độ ô nhiễm rác nhựa tại các bãi biển khảo sát	23
Tài liệu tham khảo	30
PHỤ LỤC	31

Lời cảm ơn

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ về tài chính từ Cơ quan Nghề cá & Động vật hoang dã Hoa Kỳ (U.S FWS) và Tổ chức Hợp tác và phát triển Quốc tế Thụy Điển (Sida) để thực hiện Chương trình giám sát và đánh giá rác thải nhựa tại các Khu bảo tồn biển tại Việt Nam.

Chúng tôi cũng xin gửi lời cảm ơn chân thành tới Trung tâm Hỗ trợ Phát triển Xanh (Greenhub), Tổ chức Quốc tế về Bảo tồn Thiên nhiên tại Việt Nam (WWF-Việt Nam), đội ngũ nhân viên và ban quản lý của các Khu bảo tồn biển, chính quyền địa phương tại các khu bảo tồn biển Việt Nam cùng các tình nguyện viên vì sự hỗ trợ vô cùng quý báu trong suốt quá trình thực hiện Chương trình giám sát và đánh giá rác thải nhựa 2020. Chương trình đã không thể được thực hiện thành công nếu không có sự hỗ trợ nhiệt tình của các tổ chức nói trên.

Lời cảm ơn đặc biệt dành cho ông Chu Thế Cường, người đã tiến hành nghiên cứu chi tiết để chuẩn bị báo cáo này, bà Bùi Thị Thu Hiền đã đóng góp ý kiến về mặt kỹ thuật cũng như những đóng góp của WWF-Việt Nam và Greenhub để hoàn thiện báo cáo này.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rác thải nhựa trên biển là một trong những vấn đề môi trường nghiêm trọng và cấp bách nhất hiện nay trên phạm vi toàn cầu. Ô nhiễm do rác thải nhựa trên biển đã bắt đầu được ghi nhận từ những năm 70 của thế kỷ trước, nhưng cho đến nay việc định lượng và xác định nguồn gốc của chúng vẫn chưa đầy đủ. Vào năm 1975, chỉ riêng ngành vận tải biển, hoạt động quân sự, tai nạn tàu thuyền trên biển đã thải ra đại dương ước tính khoảng 6,4 triệu tấn rác thải nhựa các loại và 80% các mảnh vụn nhựa trong môi trường biển có nguồn gốc từng đất liền, nhưng số liệu này chưa thực sự rõ ràng và chưa thống kê được hết lượng nhựa đã đi vào đại dương. Trong nghiên cứu được công bố vào năm 2015, Jenna R. Jambeck và cộng sự đã ước tính khối lượng chất thải nhựa đã đi vào đại dương là 4,8 đến 12,7 triệu tấn trên tổng số 275 triệu tấn nhựa sản xuất từ 192 quốc gia ven biển vào năm 2010. Đến thời điểm hiện tại, theo Báo cáo của Chương trình Môi trường Liên hợp quốc ((Programme, 2018)), mỗi năm thế giới sử dụng khoảng 500 tỷ túi nhựa, 13 triệu thùng dầu để sản xuất nhựa, 1 triệu chai nhựa được mua mỗi phút, 100.000 động vật biển bị chết vì rác thải nhựa mỗi năm. Khối lượng sản phẩm nhựa sản xuất hàng năm đã tăng gấp 20 lần trong 50 năm qua và dự kiến sẽ tăng gấp đôi trong 20 năm tới. Dự báo tới năm 2050, toàn cầu có thể sản xuất tới 1.124 triệu tấn nhựa, nếu không thu gom, tái chế, tái sử dụng lượng sản phẩm nhựa này một cách triệt để sẽ gây ra "ô nhiễm trắng" đối với môi trường toàn cầu.

Số lượng rác thải ra môi trường tự nhiên hoặc bị chôn lấp ngày càng tăng lên, trong đó có khoảng 10% là rác thải nhựa. Rác thải nhựa gây ô nhiễm một loạt các môi trường sống tự nhiên như trên cạn, nước ngọt biển thậm chí cả trên một số ngọn núi cao. Đầu những năm 1960, những ghi nhận đầu tiên về rác thải nhựa từ xác của những con chim được thu thập từ bờ biển. Đến nay, rác thải nhựa tại các đại dương, từ vùng biển ven bờ, bãi triều xuống đáy biển sâu, từ vùng cực đến xích đạo đã phổ biến và mức độ tác động nguy hại của chúng không thể bỏ qua. Hầu hết nhựa đều nổi trong nước nên một lượng lớn mảnh vụn nhựa tích tụ trên mặt biển và được sóng hoặc dòng chảy đẩy vào ven bờ. Hậu quả là, nhựa chiếm một tỷ lệ đáng kể (50-80%) tổng lượng rác được tìm thấy trên bờ biển (Barnes, Galgani, Thompson, & Barlaz, 2009). Một phần rác thải nhựa có thể bị chìm xuống đáy biển, thậm chí tới độ sâu hàng nghìn mét và tại đây tốc độ phân giải của chúng sẽ đặc biệt chậm vì tối và nhiệt độ thấp.

Bên cạnh việc rác thải nhựa làm xấu cảnh quan các bãi biển, chúng còn gây nguy hiểm cho các hoạt động hàng hải bao gồm đánh bắt hải sản và du lịch. Lưới đánh cá bị vớt bỏ (lưới ma) trôi nổi gây thiệt hại cho ngư dân khai thác thủy sản. Các mảnh vụn nhựa trôi

nổi trở thành phương tiện di chuyển các loài sinh vật ngoại lai, trong số đó có nhiều loài xâm hại. Nghiêm trọng và dễ nhận thấy nhất đối với công chúng và truyền thông là sự xuất hiện phổ biến của nhựa trong hệ tiêu hóa hoặc trở thành bẫy đối với các loài động vật hoang dã có kích thước lớn. Hơn 260 loài, bao gồm động vật không xương sống, rùa biển, cá, chim biển và động vật có vú..., đã được phát hiện ăn hoặc vướng vào các mảnh vụn nhựa, dẫn đến suy giảm khả năng tiêu hóa, vận động, sản lượng sinh sản và gây tử vong. Một loạt các loài động vật không xương sống với kích thước nhỏ cũng có khả năng ăn phải các mảnh vụn nhựa nhưng những nghiên cứu về hậu quả của nhựa đối với các loài này còn nhiều hạn chế. Một số quần thể có tỷ lệ rác thải nhựa trong hệ tiêu hóa có tỷ lệ rất cao như: cá chình bị dạt vào bờ chết ở Biển Bắc (95% có nhựa trong ruột), ước tính 90% các loài chim biển ăn phải nhựa, và con số này ước tính có thể lên tới 99% vào năm 2050, 35% đối với các loài cá ăn sinh vật phù du ở Bắc Thái Bình Dương, các loài động vật thân mềm, giáp xác (Gregory, 2009)... Bên cạnh đó, các hạt vi nhựa (kích thước <5 mm) phát hiện trong hệ tiêu hóa của các loài động vật biển đang ngày càng gia tăng (Barnes et al., 2009).

Ngoài các tác động cơ học, các mảnh vụn nhựa còn chuyển hóa các chất độc hại vào chuỗi thức ăn (Thompson, Moore, vom Saal, & Swan, 2009). Trong môi trường biển, các mảnh vụn nhựa có chứa các chất gây ô nhiễm hữu cơ bao gồm biphenyls polychlorin hóa (PCB), hydrocarbon thơm đa vòng, thuốc trừ sâu (DDT), polybrominated diphenyl ethers (PBDE), alkylphenol và bisphenol A (BPA)... chuyển từ nhựa sang chim biển và các loài động vật khác. Khả năng chuyển hóa của các chất gây ô nhiễm này là khác nhau, phụ thuộc vào sự hấp thụ của các loài động vật và khả năng di chuyển của các hợp chất ô nhiễm (Thompson, 2015). Những nghiên cứu phơi nhiễm trong phòng thí nghiệm cho thấy các chất Phthalates và BPA ảnh hưởng đến khả năng sinh sản ở tất cả các nhóm động vật được nghiên cứu và làm suy giảm sự phát triển ở động vật giáp xác và lưỡng cư. Hầu hết các chất hóa dẻo (plasticizers) ảnh hưởng đến chức năng của hormone... Qua nghiên cứu các tác động của nhựa trong phòng thí nghiệm, có thể nhận biết được ảnh hưởng của chúng đến các quần thể sinh vật ngoài tự nhiên (Oehlmann et al., 2009). Các chất này không chỉ ảnh hưởng đến những sinh vật tiêu thụ trực tiếp mà còn có thể tích lũy trong chuỗi thức ăn và ảnh hưởng đến các sinh vật tiêu thụ bậc cao hơn, hoặc thậm chí trong một số trường hợp, có thể ảnh hưởng đến sức khỏe của con người.

Việt Nam là một trong những quốc gia có lượng rác thải nhựa xả ra biển nhiều nhất trên thế giới Trong số 20 quốc gia được nghiên cứu, khối lượng rác thải nhựa từ Việt Nam ra biển dao động trong khoảng 0,28-0,73 triệu tấn/năm, tương đương 6% tổng lượng rác thải

nhựa ra biển và đứng thứ 4 trên 20 quốc gia cao nhất (Jambeck et al., 2015). Theo báo cáo của Hiệp hội nhựa, năm 2015, Việt Nam sản xuất và tiêu thụ khoảng 5 triệu tấn nhựa, trong đó, khoảng 80% nguyên liệu nhập khẩu sử dụng từ nhựa phế liệu. Lượng phế liệu nhựa nhập khẩu năm 2016 là 18,548 tấn, tăng lên 90,839 tấn năm 2017 và năm 2018 là 381.700 tấn (Vietnambiz, 2019). Chỉ số tiêu thụ nhựa trên đầu người tại Việt Nam tăng nhanh từ 3,8kg/năm/người năm 1990, tăng lên 41kg/năm/người vào năm 2015, 37,43% sản phẩm là bao bì và 29,26% là đồ gia dụng (Hiệp hội nhựa Việt Nam, 2019). Theo thống kê của Bộ Tài nguyên và Môi trường, chỉ tính riêng hai thành phố lớn là Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh, mỗi ngày thải ra môi trường khoảng 80 tấn nhựa và túi nilon. Đáng chú ý, lượng chất thải nhựa và túi nilon cả nước chiếm khoảng 8-12% trong chất thải rắn sinh hoạt. Trung bình mỗi người sử dụng, thải bỏ 1 túi nilon/ngày, mỗi năm có khoảng hơn 31,4 tỉ túi nilon bị thải ra nhưng chỉ có khoảng 17% trong số này được tái sử dụng.

Nhận thức được nguy cơ nghiêm trọng của rác thải nhựa đối với môi trường, nhiều văn bản pháp lý đã được ban hành ở các cấp độ khác nhau. Quyết định số 582/QĐ-TTg ngày 11 tháng 4 năm 2013 của Thủ tướng Chính phủ về việc “Phê duyệt Đề án tăng cường kiểm soát ô nhiễm môi trường do túi nilon khó phân hủy trong sinh hoạt đến năm 2020”, trong đó xác định các nhóm nhiệm vụ, giải pháp đồng bộ về kinh tế, xã hội cũng như xử lý ô nhiễm môi trường với mục tiêu “Năm 2020 giảm 65% khối lượng túi nilon khó phân hủy sử dụng tại các siêu thị, trung tâm thương mại so với năm 2010”. Nghị quyết số 36-NQ/TW ngày 22 tháng 10 năm 2018 của Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XII về “Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045”, đã chỉ ra vấn đề: “...Ô nhiễm môi trường biển ở nhiều nơi còn diễn ra nghiêm trọng, ô nhiễm rác thải nhựa đã trở thành vấn đề cấp bách...” và đề ra chủ trương lớn: “...quản lý rác thải biển, nhất là rác thải nhựa...”. Nghị quyết số 69/2018/QH14 ngày 08 tháng 11 năm 2018 của Quốc hội về “Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội năm 2019” và Nghị quyết 01/NQ-CP ngày 1 tháng 1 năm 2019 của Chính phủ về “Nhiệm vụ, giải pháp chủ yếu thực hiện kế hoạch phát triển Kinh tế - Xã hội và dự toán ngân sách nhà nước năm 2019” cũng đề ra nhiệm vụ “...ngăn ngừa ô nhiễm môi trường biển, nhất là rác thải nhựa”. Nhiều tỉnh và thành phố ven biển cũng đưa vấn đề ô nhiễm và xử lý rác thải nhựa trên biển vào trong các Kế hoạch phát triển kinh tế xã hội của địa phương. Tuy nhiên, trên thực tế chưa có nghiên cứu hoặc thống kê định lượng nào về lượng rác thải nhựa tại các vùng biển ven bờ, trong đó có các Khu Bảo tồn biển, là khu vực chịu ảnh hưởng nghiêm trọng nhất do ô nhiễm rác thải trên biển. Với mục tiêu xây dựng được phương pháp tiêu chuẩn cho giám sát ô nhiễm nhựa và đánh giá được hiện trạng

ô nhiễm rác thải, rác thải nhựa trên các bãi biển, trong năm 2019, Tổ chức IUCN Việt Nam, Greenhub và WWF-Việt Nam đã phối hợp với Ban quản lý của 11 Khu bảo tồn biển, Vườn quốc gia có biển đã tiến hành khảo sát, đánh giá về số lượng và khối lượng rác thải trên các bãi biển. Đây có thể được coi là một trong những nghiên cứu định lượng đầu tiên về rác thải nhựa tại vùng ven biển Việt Nam.

II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

II.1. Phương pháp nghiên cứu

Số liệu tại hiện trường được thu thập theo tài liệu “Phương pháp khảo sát, giám sát rác thải nhựa tại vùng bờ ven biển”, được xây dựng dựa trên hướng dẫn của Cơ quan khí quyển Đại dương Hoa Kỳ (NOAA) và Chương trình Liên hiệp Quốc về Môi trường (UNEP) và điều chỉnh cho phù hợp với điều kiện thực tế tại Việt Nam. Các bãi biển được lựa chọn khảo sát với các tiêu chí sau: Bãi cát, bãi cuội sỏi hoặc bãi rạn san hô; Dễ tiếp cận, ít biến động theo mùa; Bãi dài ít nhất 100m; Không có hoạt động dọn dẹp thường xuyên (hoặc dọn dẹp ít nhất 3 tháng trước thời điểm khảo sát); Nằm trong khu bảo tồn biển và/hoặc có sự phân bố của các loài quý hiếm, loài di cư như chim biển, rùa biển. Nguyên tắc khảo sát, giám sát là: bảo đảm tính đồng bộ, thống nhất trong quá trình khảo sát, phân tích mẫu vật và xử lý số liệu giữa các địa phương tham gia Chương trình; quá trình khảo sát, giám sát phải đảm bảo không gây tác hại và xáo trộn đối với môi trường, đa dạng sinh học và các loài sinh vật; dữ liệu, kết quả khảo sát, đánh giá phải được cung cấp cho các nhu cầu sử dụng để tạo điều kiện cho việc phân tích nguồn gốc và đánh giá biến động rác thải nhựa trên toàn khu vực theo thời gian; đảm bảo an toàn về người và tài sản cho các cá nhân, tập thể tham gia vào quá trình khảo sát, giám sát.

Trình tự tiến hành điều tra khảo sát, giám sát rác thải nhựa bao gồm các bước sau: (1) công tác chuẩn bị; (2) tiến hành khảo sát, giám sát; (3) phân tích số liệu và viết báo cáo hiện trạng; (4) chia sẻ số liệu với các bên liên quan và chính quyền địa phương.

Phạm vi khảo sát, giám sát giới hạn trong vùng cao triều và vùng gian triều. Tại mỗi bãi biển, lựa chọn 100m chiều dài, lựa chọn ngẫu nhiên 4 mặt cắt, mỗi mặt cắt (MC) rộng 5m và chiều dài khác nhau tùy thuộc chiều dài bãi biển từ vùng cao triều đến mép nước. Tiến hành thu thập rác thải trên từng mặt cắt được lựa chọn, trong vùng cao triều và gian triều (cao triều đến sát mép nước) vào thời điểm thủy triều thấp nhất (nước ròng).

¹ Bai Tu Long NP, Bach Long Vy MPA, Cat Ba NP, Con Co MPA, Cu Lao Cham MPA, Ly Son MPA, Nha Trang Bay MPA, Nui Chua NP, Hon Cau MPA, Con Dao NP, Phu Quoc NP;

Rác được thu có kích thước từ 2.5cm trở lên sau đó phân thành 42 loại theo các nhóm: Nhựa (18 loại), Thủy Tinh (4 loại), Kim Loại (4 loại), Cao Su (5 loại), Giấy (4 loại), Vải (6 loại) và rác hỗn hợp. Rác có kích thước và khối lượng lớn được chụp ảnh, đo kích thước để tính toán xác định khối lượng. Như vậy, rác thải trên 4 mặt cắt là đại diện cho 20% chiều dài bãi biển được lựa chọn cho khảo sát.

II.2. Thời gian và Địa điểm khảo sát

Tổng số có 11 địa điểm được khảo sát trong 4 đợt (2 đợt vào năm 2019, 2 đợt vào năm 2020) vào mùa gió Đông Bắc (từ tháng 11 đến tháng 4) và mùa gió Tây Nam (từ tháng 5 đến tháng 10), phân chia theo đặc điểm địa sinh học, thành 2 vùng như sau:

Phía Bắc (từ Quảng Ninh đến Thừa Thiên Huế): (1) Bái Tử Long (Quảng Ninh), (2) Bạch Long Vĩ, (3) Cát Bà (Hải Phòng), (4) ven bờ Quảng Trị;

Phía Nam (từ Đà Nẵng đến Kiên Giang): (5) đảo Cù Lao Chàm (Quảng Nam), (6) Nha Trang (Khánh Hòa), (7) Núi Chúa (Ninh Thuận), (8) Lý Sơn (Quảng Ngãi), (9) Hòn Cau (Bình Thuận); (10) Côn Đảo (BR-VT); (11) Phú Quốc (Kiên Giang);

Phân tích các khu vực khảo sát theo vị trí (hoặc mật độ dân cư tập trung) được chia làm 3 loại: (1) bãi trên các đảo ven bờ (hoặc đảo có mật độ dân cư, khách du lịch cao) bao gồm: Bái Tử Long, Cát Bà, Cù Lao Chàm, Phú Quốc (2): đảo xa bờ (hoặc có mật độ dân cư thấp): Bạch Long Vĩ, Lý Sơn, Hòn Cau, Côn Đảo và (3) các bãi trên đất liền tại: Quảng Trị, Nha Trang, Núi Chúa.

II.3. Phân tích số liệu

Số liệu được các Ban quản lý của các Khu bảo tồn biển (Bạch Long Vĩ, Cồn Cỏ, Cù Lao Chàm, Nha Trang, Hòn Cau), Vườn quốc gia (Bái Tử Long, Cát Bà, Núi Chúa, Côn Đảo, Phú Quốc) và các tình nguyện viên thu thập.

Sau khi tổng hợp và xử lý sai số bằng phần mềm Microsoft Excel, số liệu được phân tích Thống kê bằng phần mềm Minitab 19. Số lượng và khối lượng rác thải trên bãi biển giữa hai mùa và hai vùng được kiểm định bằng Mann Whisley U, giữa các điểm khảo sát bằng phân tích phương sai một yếu tố Kruskal–Wallis, sau đó kiểm tra sâu bằng kiểm định Tukey's HSD (Honestly Significant Difference). Chỉ số trung bình được tính trên 1 m chiều dài bãi biển, được sử dụng tương đối phổ biến trong các nghiên cứu kiểm đếm rác thải nhựa đại dương tại nhiều khu vực.

Phương pháp tính chỉ số CCI (Coastal Clean Index): được thực hiện theo nghiên cứu của (Alkalay, Pasternak, & Zask, 2007). Theo đó, chỉ số CCI được tính bằng công thức sau:

$$CCI = \frac{\text{Trung bình số lượng rác thải nhựa trên mỗi mét cát 5m}}{\text{Diện tích trung bình của mặt cắt thực hiện khảo sát}} \times K$$

Trong đó, K là hệ số tương quan có giá trị = 20

Các mức đánh giá ô nhiễm nhựa theo CCI như sau:

0-2: rất sạch; 2-5: sạch; 5-10: trung bình; 10-20: ô nhiễm nhựa; >20: rất ô nhiễm nhựa

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

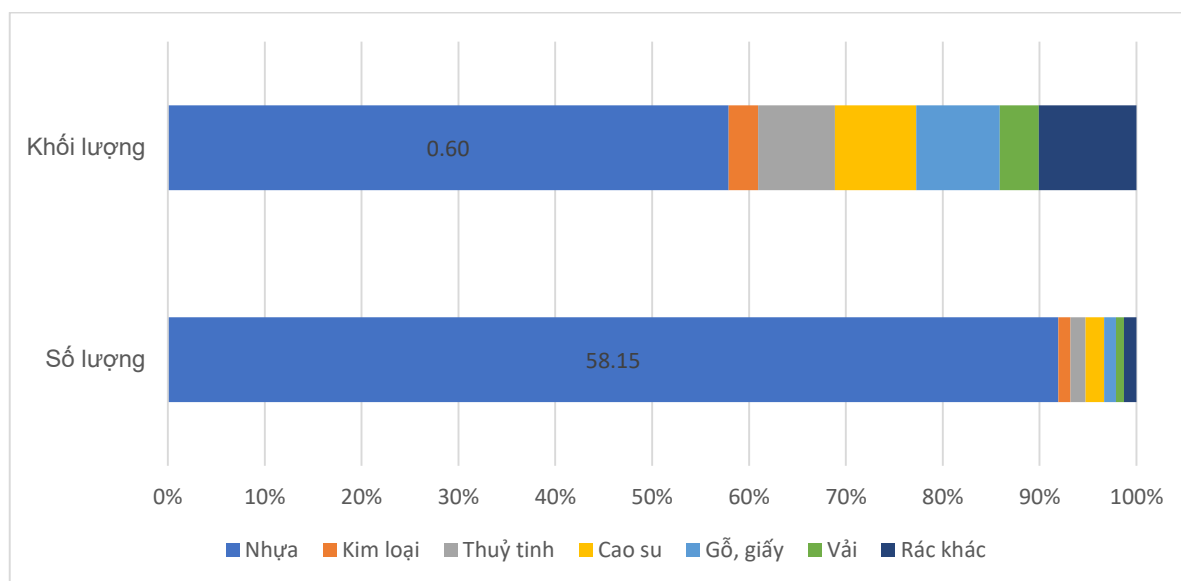
III.1. Tổng quan về hiện trạng rác thải tại các bãi biển

Kết quả kiểm đếm rác thải tại 33 bãi biển trong 4 đợt (2 đợt năm 2019 và 2 đợt năm 2020), tổng số đã thu được 165.706 mảnh rác thải ở các kích cỡ khác nhau, trung bình là 63,25 mảnh/m (SD ± 78,78). Tương ứng với tổng khối lượng là 2718,07 kg, trung bình 1,04 kg/m (SD ± 1,74kg). Rác thải nhựa (bao gồm 20 loại) có số lượng và khối lượng vượt trội so với các loại rác khác, trung bình 58,15±76,03 mảnh/m và 0,60±1,03 kg/m, chiếm 92% về số lượng và 58% về khối lượng. Các loại rác còn lại bao gồm: Kim loại, Thủy tinh, Cao su, Giấy, Vải và Rác khác có số lượng ít nhưng có khối lượng cao, đặc biệt là Rác khác chỉ chiếm 1,3% về số lượng nhưng lên đến xấp xỉ 10% về khối lượng.

Như vậy, số lượng và khối lượng rác thải tại các bãi biển của Việt Nam cao hơn so với Hàn Quốc (Hong, Lee, Kang, Choi, & Ko, 2014) và là một trong những khu vực có lượng rác nhựa cao trên thế giới (trung bình 18,36 mảnh/m).

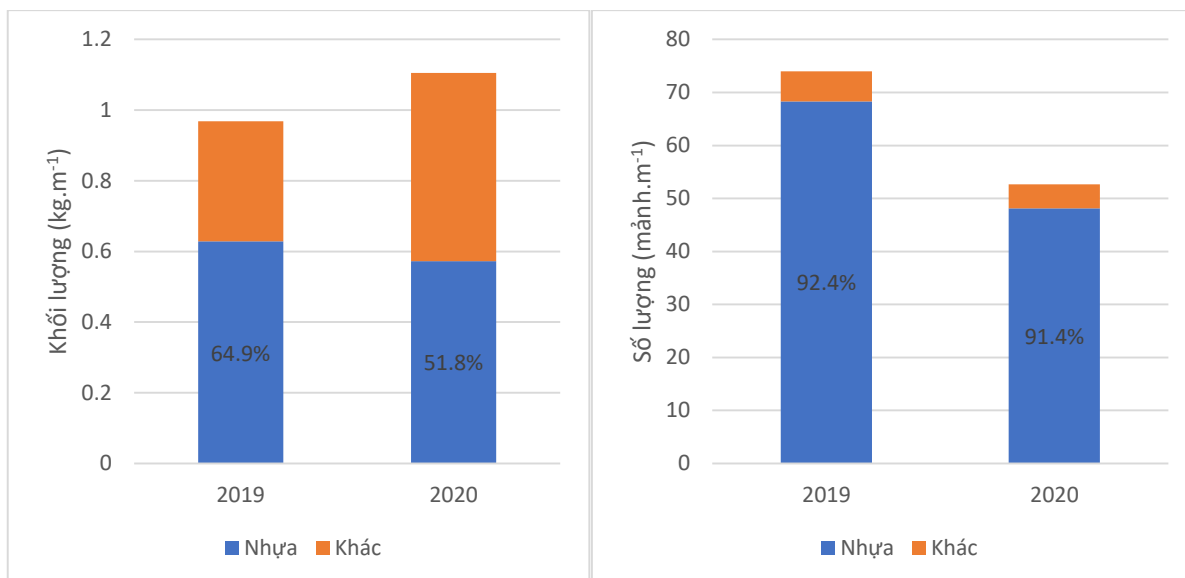
Bảng 1. Số lượng và khối lượng các loại rác thải thu được tại các bãi biển

Loại rác	Số lượng				Khối lượng			
	Tổng (33 bãi x 4 đợt)	Tỷ lệ	TB (mảnh/m)	SD	Tổng (33 bãi x 4 đợt)	Tỷ lệ	Trung bình (kg/m)	SD
Nhựa	152,350	91.9%	58.15	76.03	1,573.4	57.9%	0.60	1.03
Kim loại	2,092	1.3%	0.80	1.72	83.26	3.1%	0.03	0.16
Thủy tinh	2,556	1.5%	0.98	1.53	215.33	7.9%	0.08	0.23
Cao su	3,145	1.9%	1.20	2.15	227.83	8.4%	0.09	0.46
Gỗ, giấy	2,031	1.2%	0.78	2.13	234.64	8.6%	0.09	0.52
Vải	1,404	0.8%	0.54	1.11	109.13	4.0%	0.04	0.11
Rác khác	2,128	1.3%	0.81	2.37	274.44	10.1%	0.10	0.56
Tổng	165,706		63.25		2,718		1.04	



Hình 1. Tỷ lệ các loại rác thải trên mỗi mét chiều dài bãi biển theo số lượng (mảnh) và khối lượng (kg)

So sánh giữa hai năm 2019 và 2020 cho thấy, năm 2020 có số lượng rác nhựa thấp hơn so với năm 2019 nhưng khối lượng lại cao hơn, nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê (kiểm định Mann Whisley, $p=0,148$ và $p=0,486$). Tỷ lệ rác nhựa chiếm 92.57% (92,2-93%) về số lượng trong tổng số lượng rác nhưng chỉ chiếm 58% (52-64%) về khối lượng. Điều này phản ánh thực tế là rác nhựa có khối lượng và kích thước nhỏ nhưng lại có số lượng rất lớn trên các bãi biển.



Hình 2. So sánh số lượng và khối lượng rác trung bình theo năm

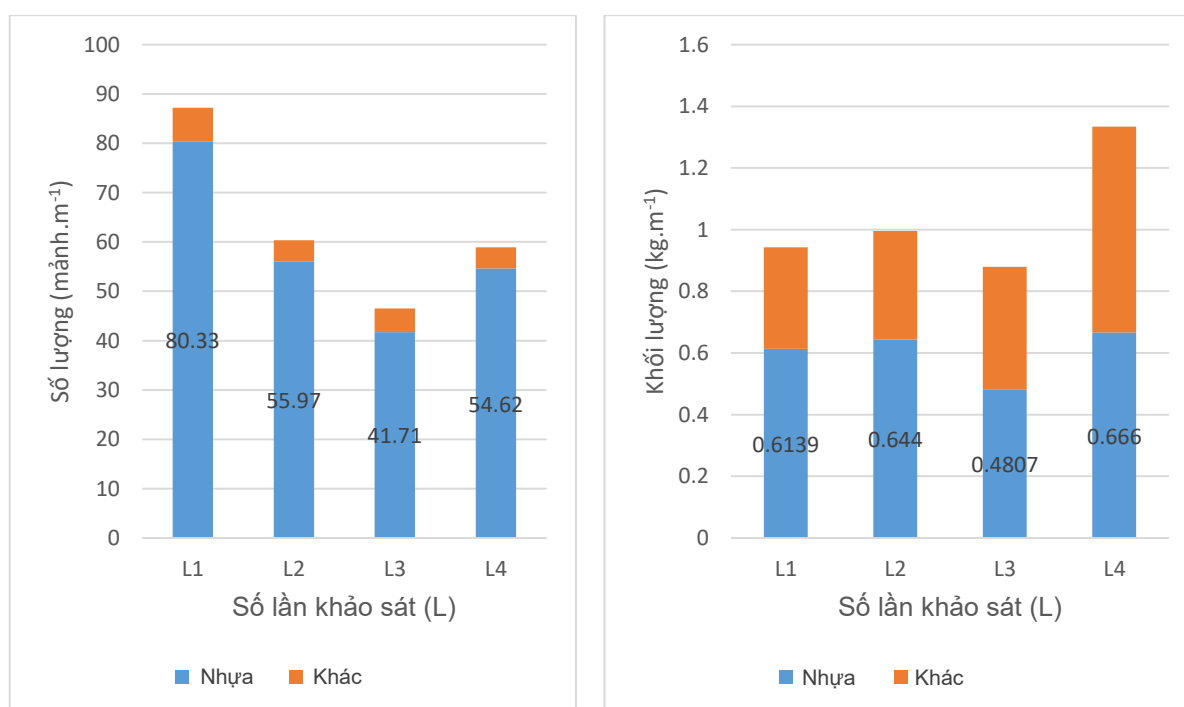
Bảng 2. Số lượng trung bình của các loại rác trên các bãi biển khảo sát (mảnh/m)

Loại rác	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3	Đợt 4	Trung bình
Nhựa	80.33±99.11	55.97±83.25	41.71±39.48	54.62±64.88	58.15±76.03
Kim loại	1.41±2.61	0.47±0.9	0.61±1.21	0.7±1.47	0.8±1.72
Thủy tinh	1.57±1.93	0.87±1.25	0.74±1.53	0.72±1.14	0.98±1.53
Cao su	1.16±1.68	0.95±1.65	1.41±2.61	1.28±2.45	1.2±2.15
Gỗ, giấy	1.32±2.95	0.48±1.18	0.89±2.6	0.41±0.87	0.78±2.13
Vải	0.59±1.29	0.28±0.5	0.55±1.02	0.72±1.36	0.54±1.11
Rác khác	0.87±1.48	1.33±4	0.59±1.77	0.47±1.04	0.81±2.37
Tổng	87.23±102.56	60.56±85.38	46.5±43.54	58.92±66.53	

Bảng 3. Khối lượng trung bình của các loại rác trên các bãi biển khảo sát (kg/m)

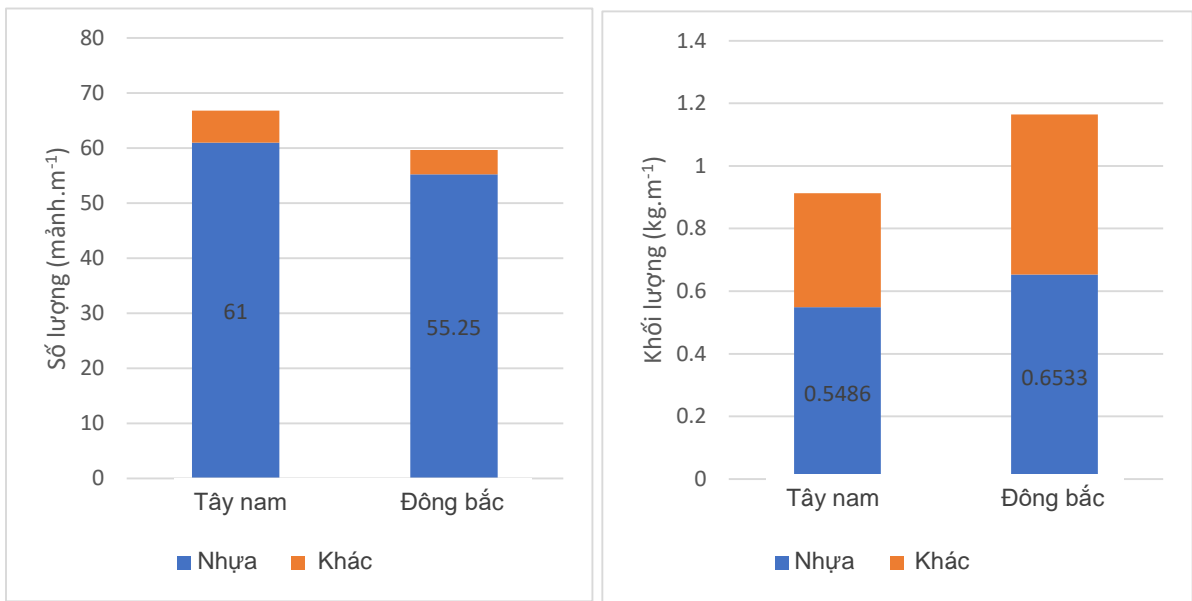
Loại rác	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3	Đợt 4	Trung bình
Nhựa	0.61±0.84	0.64±1.19	0.48±0.54	0.67±1.36	0.6±1.03
Kim loại	0.04±0.14	0.01±0.03	0.02±0.07	0.05±0.27	0.03±0.16
Thủy tinh	0.08±0.16	0.06±0.1	0.13±0.41	0.06±0.11	0.08±0.23
Cao su	0.07±0.16	0.07±0.13	0.06±0.14	0.15±0.89	0.09±0.46
Gỗ, giấy	0.06±0.15	0.04±0.09	0.08±0.27	0.18±0.98	0.09±0.52
Vải	0.02±0.05	0.04±0.11	0.06±0.17	0.04±0.1	0.04±0.11
Rác khác	0.06±0.15	0.13±0.43	0.04±0.17	0.19±1.01	0.1±0.56
Tổng	0.94±1.13	1±1.38	0.88±0.99	1.33±2.81	

So sánh rác nhựa trung bình giữa các đợt kiểm kê cho thấy sự khác biệt về số lượng có ý nghĩa thống kê (Kiểm định Kruskal – Wallis, $p < 0,05$), nhưng không khác nhau về khối lượng ($p = 0,716$). Đợt khảo sát lần 1 có số lượng mảnh nhựa trung bình cao nhất ($80,33 \pm 99,1$ mảnh/m) và lần 3 là thấp nhất ($41,71 \pm 39,5$ mảnh/m) nhưng đợt khảo sát thứ 4 lại có khối lượng nhựa trung bình cao nhất ($0,67 \pm 1,36$ kg/m).



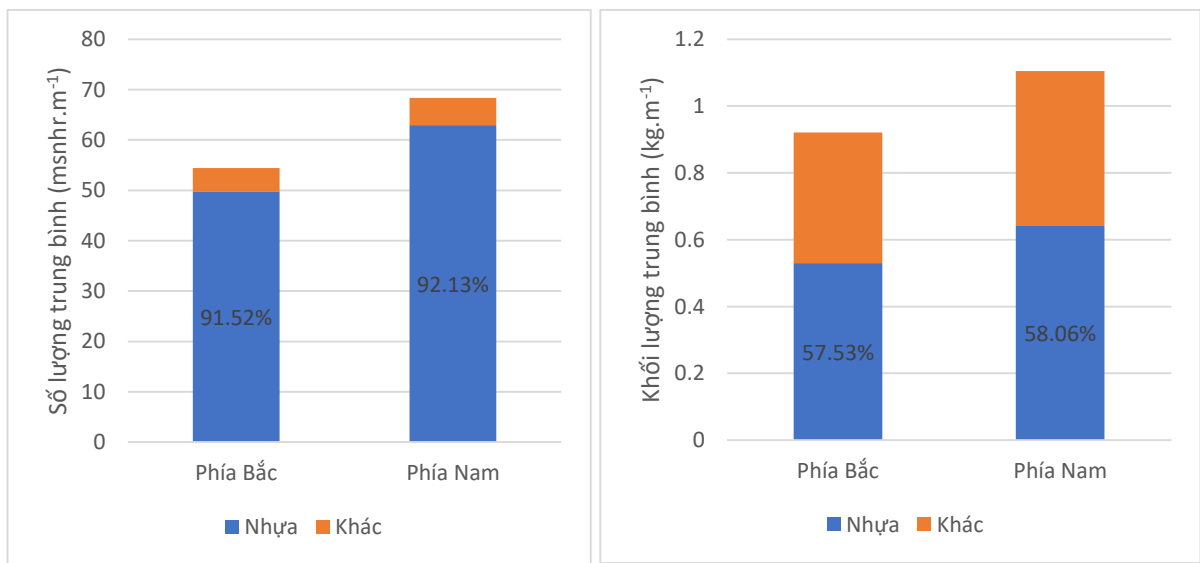
Hình 3. So sánh số lượng và khối lượng rác trung bình giữa các chuyến khảo sát

Tương tự như vậy, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai mùa gió Đông Bắc và Tây Nam kể cả về số lượng cũng như về khối lượng rác thải (Kiểm định Mann Whitney cho kết quả lần lượt là $p=0.207$ và $p=0.605$).



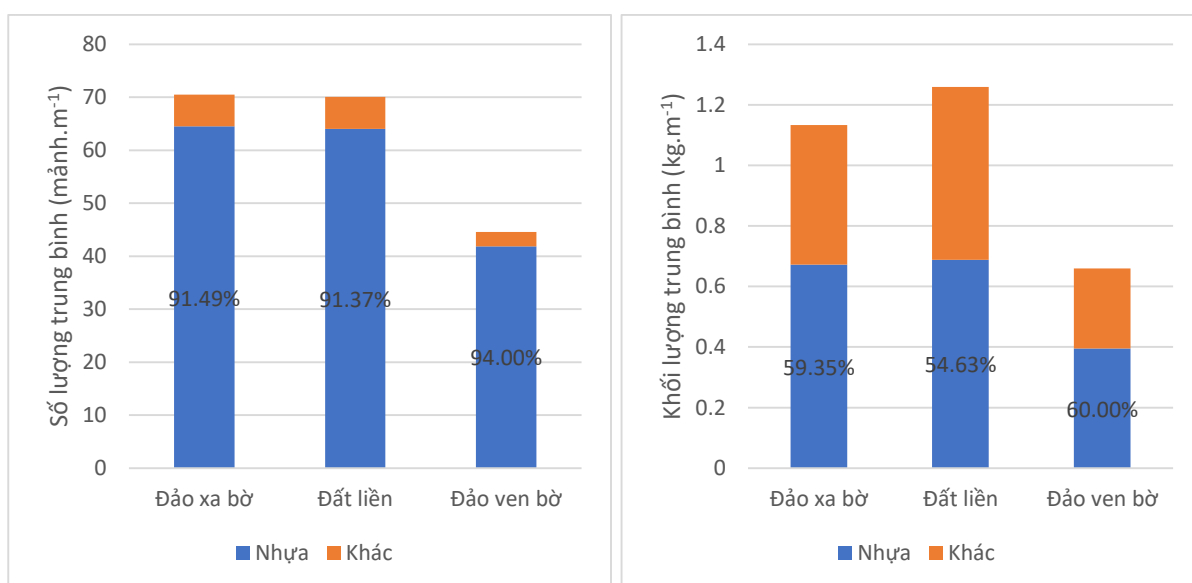
Hình 4. So sánh số lượng và khối lượng rác trung bình giữa hai mùa gió

Kết quả khảo sát rác thải tại các bãi biển khu vực phía Bắc và phía Nam có sự chênh lệch đáng kể, trong đó tại phía Bắc có số lượng mảnh rác và khối lượng rác trung bình là $49,81 \pm 53,91$ (mảnh/m) và khối lượng trung bình là $0,53 \pm 0,7$ (kg/m), thấp hơn so với phía Nam (lần lượt là $62,97 \pm 85,98$ và $0,64 \pm 1,18$ kg/m), nhưng sự chênh lệch không có ý nghĩa thống kê (kiểm định Mann Whisley, lần là $p=0.291$ và $p=0.234$).



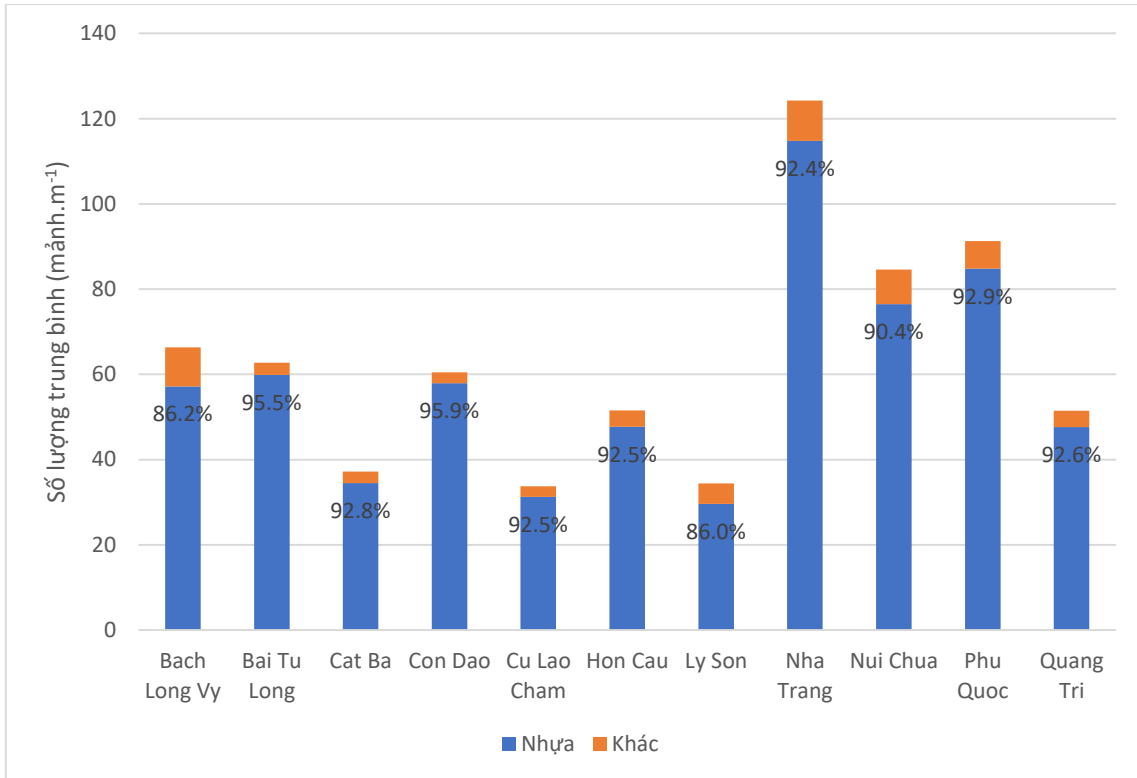
Hình 5. Số lượng và khối lượng trung bình của rác theo vùng

So sánh giữa các bãi biển tại đảo xa bờ, đảo ven bờ và vùng đất liền cho thấy chúng có sự khác biệt thống kê về số lượng mảnh rác và khối lượng rác thải nhựa, trong đó các bãi tại các đảo ven bờ có số lượng và khối lượng thấp hơn so với các vùng còn lại (kiểm định Kruskal-Wallis đều cho kết quả $p < 0,05$). Số lượng rác thải trung bình tại các đảo ven bờ ($41,88 \pm 54,1$ mảnh/m) thấp hơn so với hai vùng còn lại là các bãi trên đất liền ($64,01 \pm 84,25$) và các đảo xa bờ ($64,49 \pm 80,88$ mảnh/m). Về khối lượng thì các bãi trên đất liền và đảo xa bờ có số lượng trung bình cao nhất, lần lượt là $0,69 \pm 0,77$ kg/m và $0,67 \pm 1,3$ kg/m, các bãi trên đảo ven bờ có khối lượng thấp nhất là $0,4 \pm 0,65$ kg/m. Một trong những nguyên nhân dẫn đến hiện tượng này là do các bãi ở đảo ven bờ phần lớn nằm trong khu vực thu hút nhiều khách du lịch và có các dịch vụ du lịch (ví dụ như tại Cát Bà, Cù Lao Chàm, Phú Quốc) nên có sự thu dọn rác thải trên các bãi biển thường xuyên hơn so với các khu vực khác.

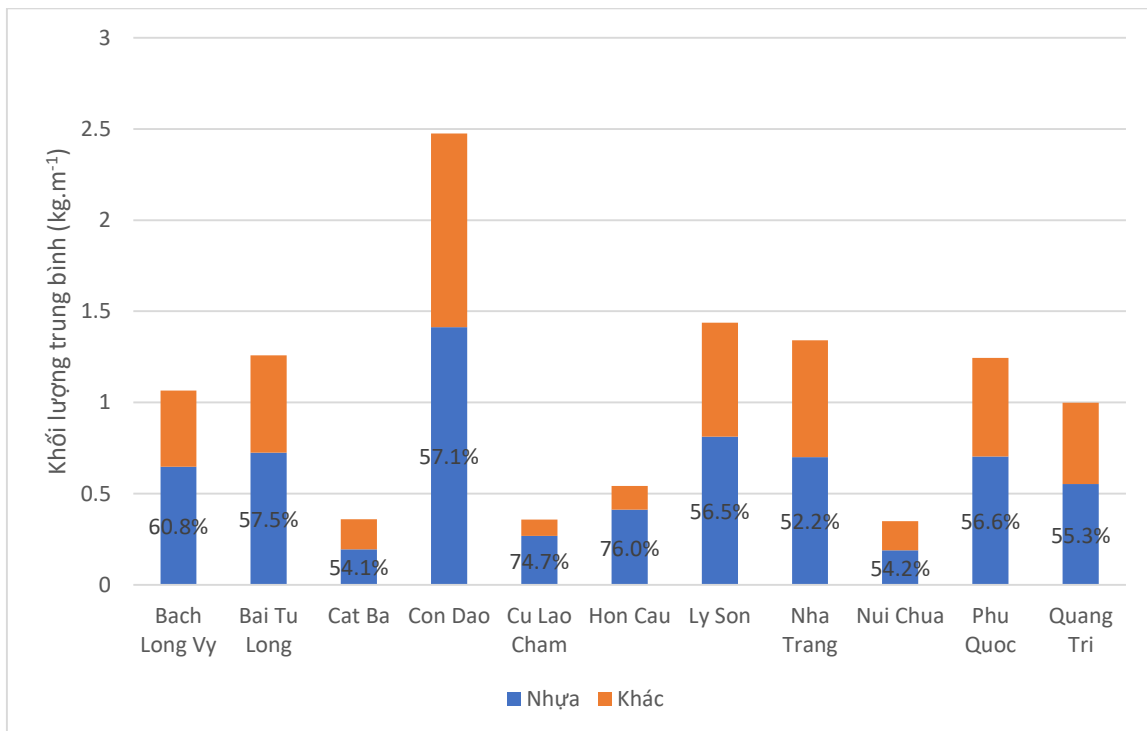


Hình 6. Số lượng và khối lượng trung bình của rác theo khu vực

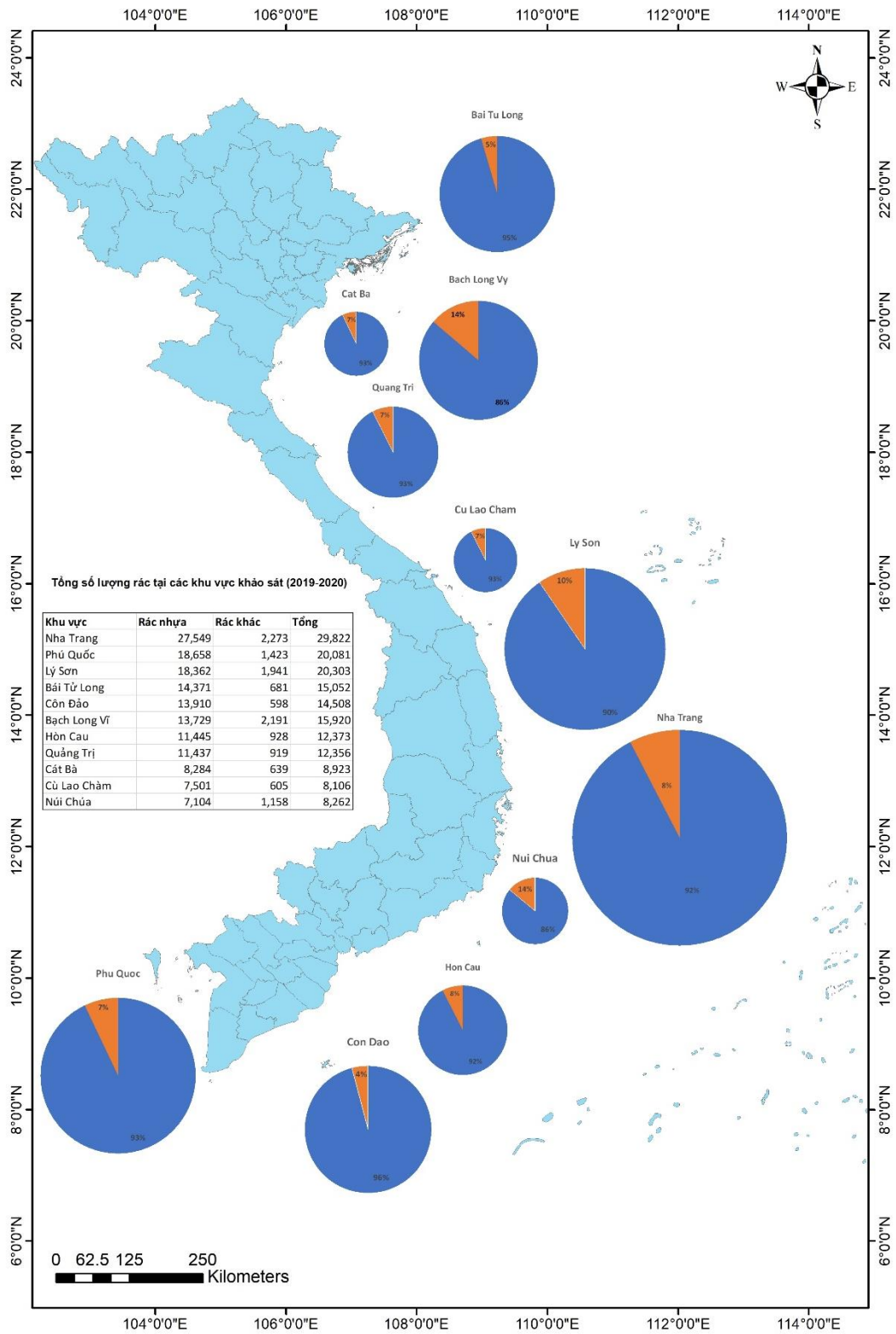
Kết quả khảo sát rác thải trên 11 địa điểm cho thấy rác nhựa chiếm tỷ lệ lớn tại tất cả các địa điểm. Trong đó, các bãi tại Nha Trang, Núi Chúa và Phú Quốc cao hơn đáng kể so với những địa điểm còn lại về số lượng trung bình của rác thải, Côn Đảo và Lý Sơn lại có khối lượng trung bình của rác thải cao hơn nhóm còn lại.



Hình 7. Số lượng và tỷ lệ rác thải nhựa trên các bãi biển theo địa phương

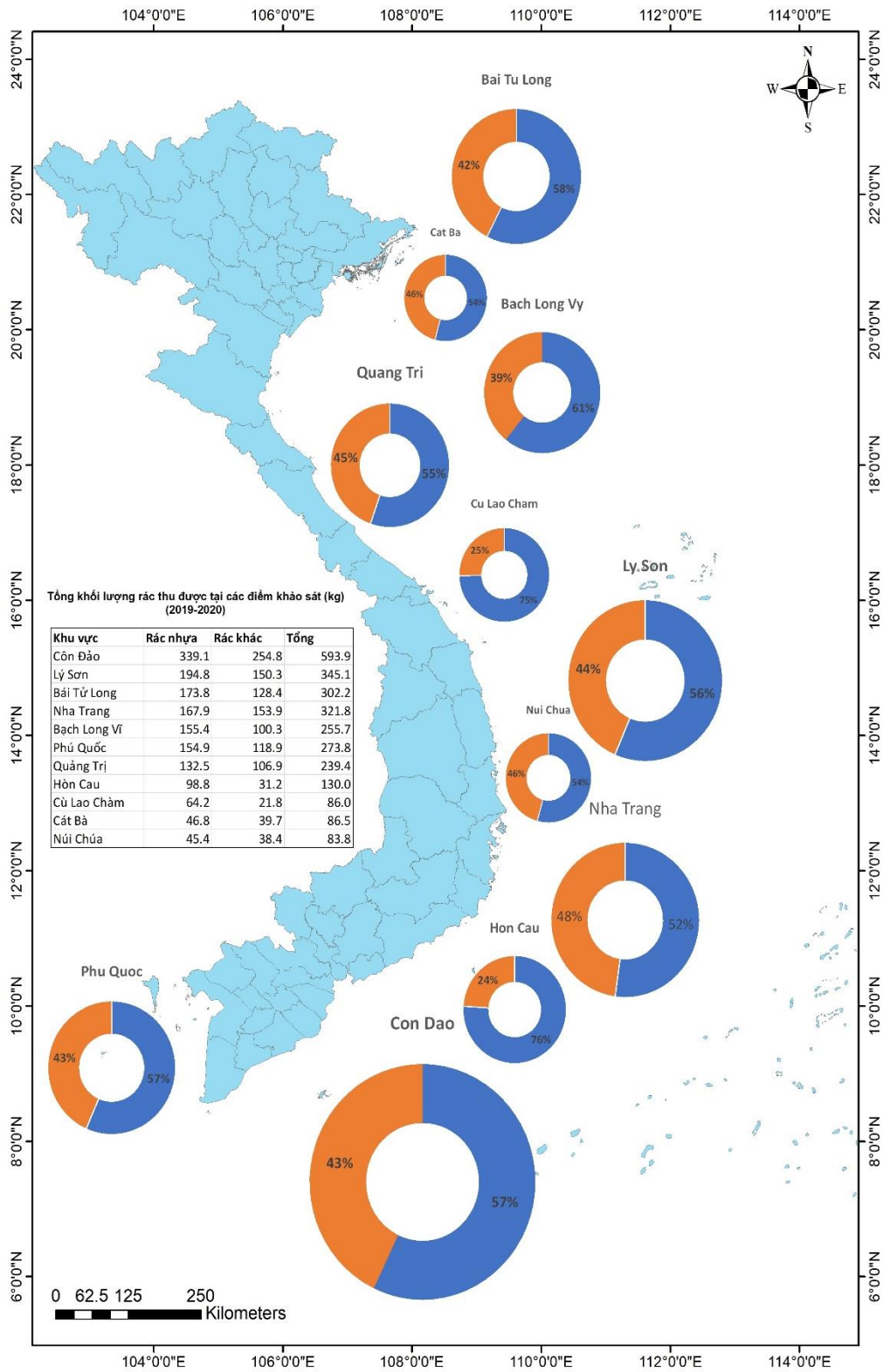


Hình 8. Khối lượng và tỷ lệ rác thải nhựa trên bãi biển theo địa phương



Hình 9. Tổng số lượng rác và tỷ lệ rác thải nhựa tại các địa điểm khảo sát trong 4 đợt khảo sát (năm 2019 và 2020)

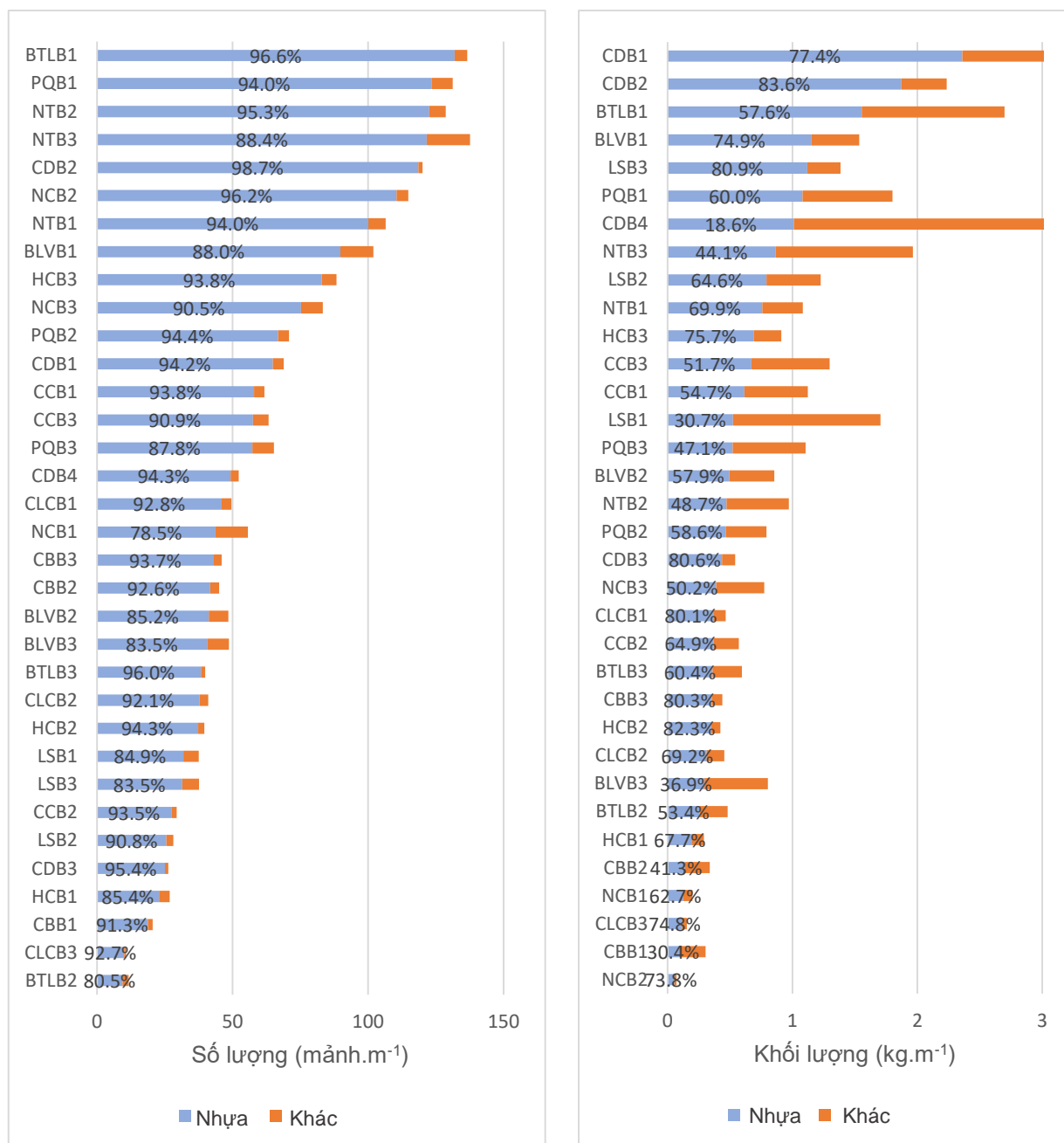
(đơn vị: mảnh; màu xanh: rác nhựa; màu cam: rác khác)



Hình 10. Tổng khối lượng và tỷ lệ rác thải nhựa tại các địa điểm khảo sát trong 4 đợt khảo sát (năm 2019 và 2020)

(đơn vị: kg; màu xanh: rác nhựa; màu cam: rác khác)

Các bãi cũng có lượng rác thải nói chung và rác thải nhựa nói riêng rất khác nhau. Về số lượng, phần lớn các bãi (32 bãi trong tổng số 34 bãi) có số lượng mảnh nhựa cao hơn trung bình trên thế giới (18,6 mảnh/m, theo thống kê của (Serra-Gonçalves, Lavers, & Bond, 2019). Các bãi có số lượng rác nhựa trung bình cao nhất là Chỉ có 2 bãi có lượng rác nhựa thấp hơn mức trung bình là Bãi Xếp Trên (đảo Cù Lao Chàm, Quảng Nam) và Bãi Sá Sùng (đảo Minh Châu, Quảng Ninh).



Hình 11. Số lượng và khối lượng rác thải trên các bãi khảo sát

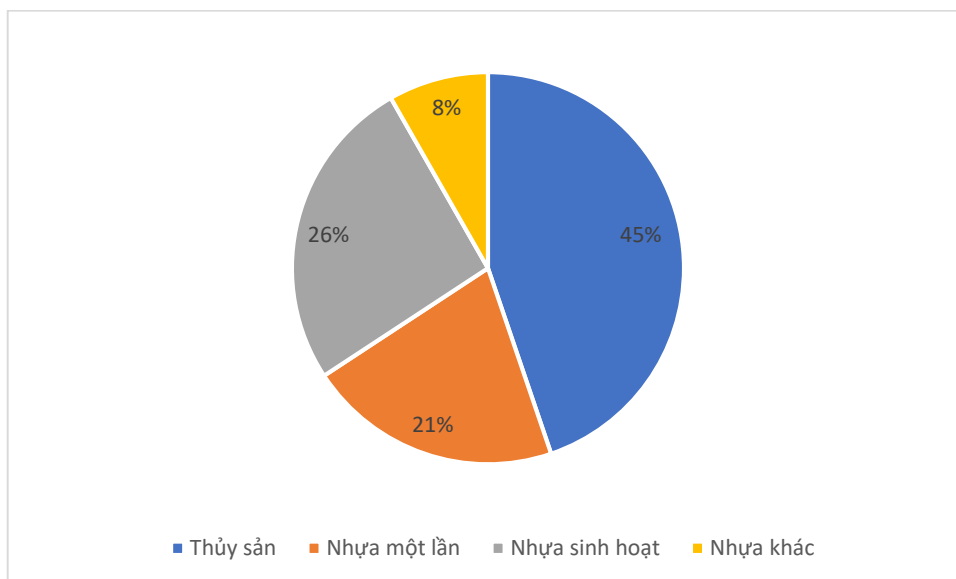
III.2. Thành phần rác thải nhựa trên các bãi biển

Trong rác thải nhựa, loại chiếm tỷ trọng nhiều nhất về số lượng là phao xốp và dây thừng, lưới nhỏ, về khối lượng là dây thừng-lưới nhỏ, phao xốp (Bảng 2). Trong đó, tổng số lượng các sản phẩm có nguồn gốc từ thủy sản hoặc liên quan đến thủy sản (phao xốp, dây thừng-lưới nhỏ, phao nhựa, dây câu) chiếm 44,8% về số lượng rác và 47,6% về khối lượng rác thải. Rác nhựa từ nguồn sinh hoạt chiếm vị trí thứ hai kể cả về số lượng (26%) và khối lượng (26%). Vị trí thứ ba là rác thải nhựa là các loại nhựa dùng một lần, chiếm tới 21% về số lượng nhưng chỉ chiếm 12% về khối lượng. Kết quả trên cho thấy, các nghề liên quan đến khai thác, nuôi trồng, buôn bán thủy sản là nguồn gây ô nhiễm rác thải nhiều nhất, kể cả về số lượng và khối lượng. Tuy nhiên, các chính sách hiện tại tập trung chủ yếu vào nguồn rác thải sinh hoạt (như túi nylon, chai nhựa...). Do đó, cần phải có các nghiên cứu sâu và trên không gian rộng hơn (trên mặt nước, trong các rạn đá, rạn san hô, rừng ngập mặn...) để xác định chính xác hơn các nguy cơ của ngành này đối với môi trường, đặc biệt là ô nhiễm rác thải nhựa.

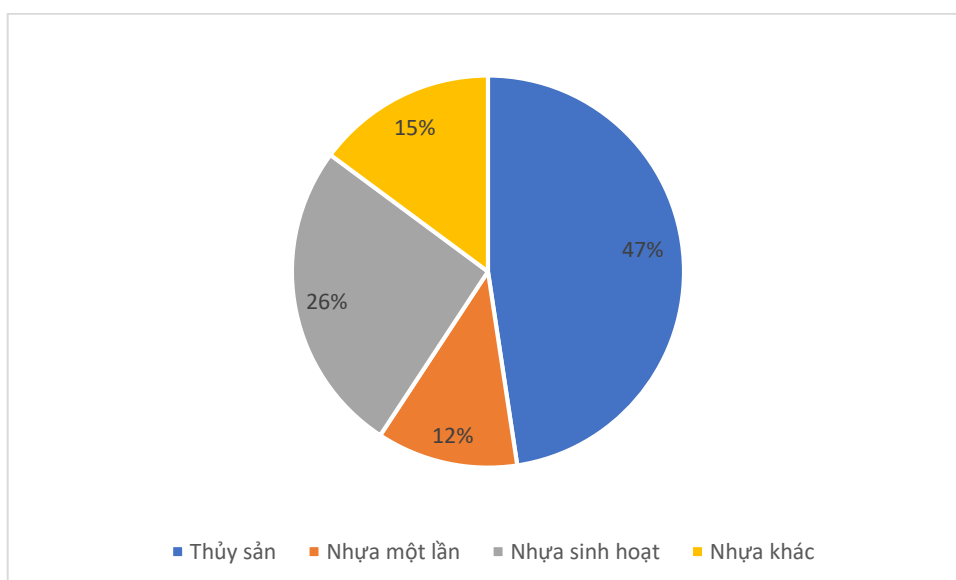
Bảng 4. Số lượng và khối lượng rác nhựa trên các bãi biển

Loại rác nhựa	Số lượng			Khối lượng		
	TB (mảnh/m)	SD	Tỷ lệ	TB (kg/m)	SD	Tỷ lệ
1. Thủy sản						
Phao xốp	14.88	36.14	25.6%	0.09932	0.1989	15.0%
Dây thừng/lưới nhỏ	9.73	23.62	16.7%	0.1809	0.7818	27.4%
Phao nhựa	0.9813	2.2477	1.7%	0.03224	0.0877	4.9%
Dây câu	0.4527	2.0346	0.8%	0.002081	0.00992	0.3%
2. Sinh hoạt						
Nắp chai/HDPE	3.493	7.059	6.0%	0.01124	0.02676	1.7%
Nhựa cứng	3.444	8.566	5.9%	0.0349	0.07385	5.3%
Chai đựng đồ uống	2.586	5.102	4.4%	0.06552	0.14486	9.9%
Bao gói thực phẩm	2.54	4.59	4.4%	0.02491	0.07073	3.8%
Đầu lọc thuốc lá	1.6	10.522	2.8%	0.001021	0.005176	0.2%
Chai nhựa khác	0.5664	1.1722	1.0%	0.0218	0.05199	3.3%
Sản phẩm chăm sóc cá nhân	0.5073	0.8751	0.9%	0.007101	0.016674	1.1%
Bật lửa	0.3802	0.5919	0.7%	0.004493	0.012215	0.7%
3. Dùng một lần						
Hộp xốp đựng thức ăn	6.86	31.56	11.8%	0.00893	0.03677	1.4%

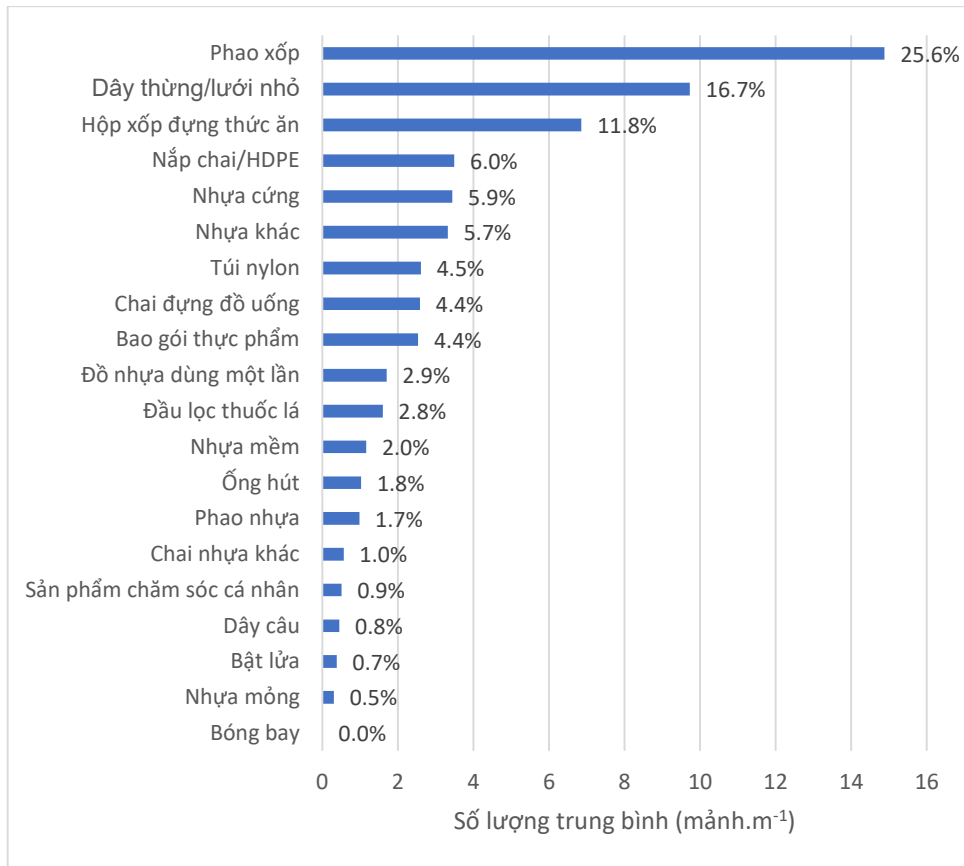
Túi nylon	2.609	11.388	2.9%	0.05341	0.16841	2.1%
Đồ nhựa dùng một lần	1.705	3.06	1.8%	0.01358	0.03705	0.2%
Ống hút	1.0302	1.7884	4.5%	0.001073	0.002616	8.1%
4. Nguồn khác (nhiều nguồn hoặc không xác định được nguồn)						
Nhựa khác	3.323	16.115	5.7%	0.08803	0.21393	13.3%
Nhựa mềm	1.162	3.101	2.0%	0.004985	0.016261	0.8%
Nhựa mỏng	0.3038	1.3903	0.5%	0.003999	0.020008	0.6%
Bóng bay	0.01031	0.07704	0.02%	0.001123	0.012036	0.2%



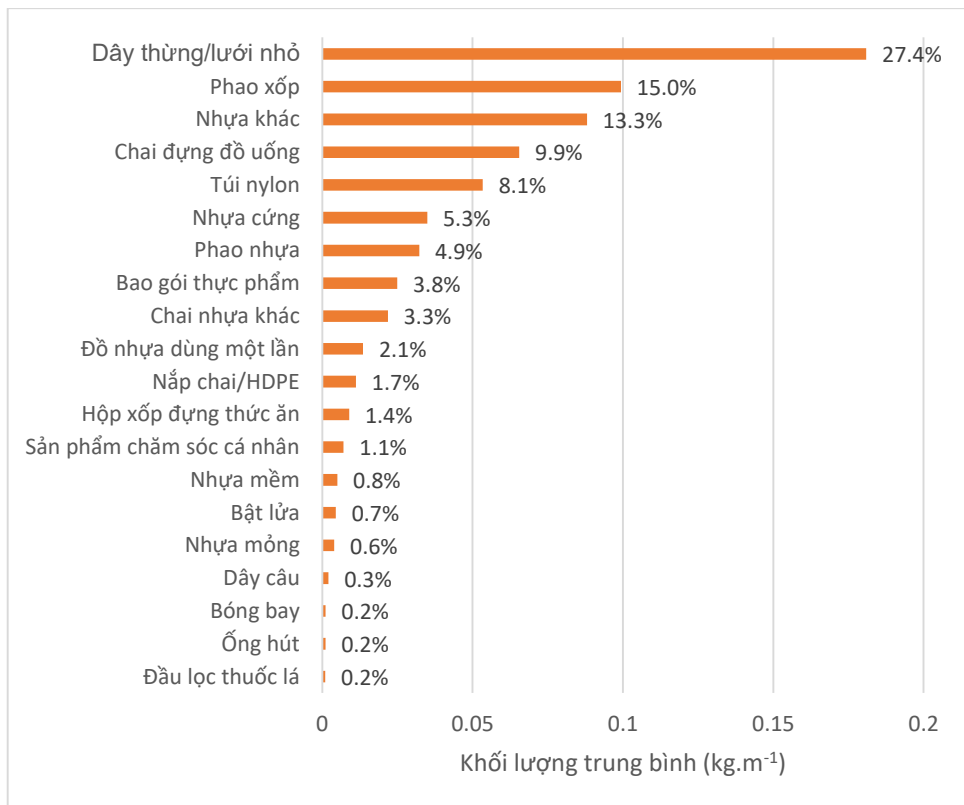
Hình 12. Tỷ lệ số lượng rác nhựa theo nguồn phát thải



Hình 13. Tỷ lệ khối lượng rác nhựa theo nguồn phát thải



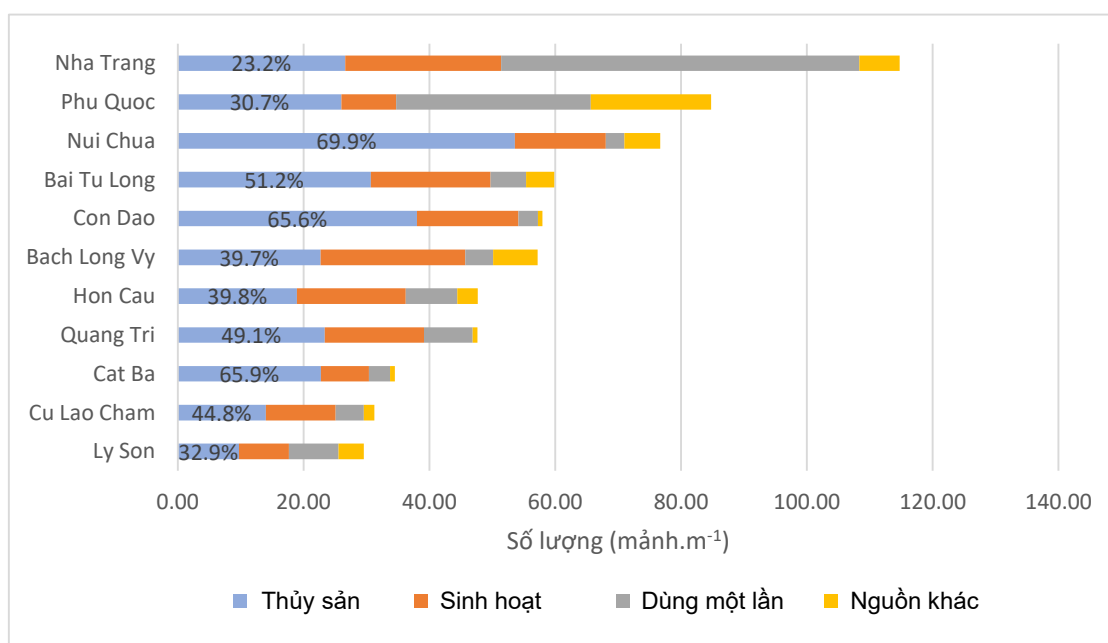
Hình 14. Số lượng và tỷ lệ các loại rác thải nhựa tại các bãi biển theo nguồn



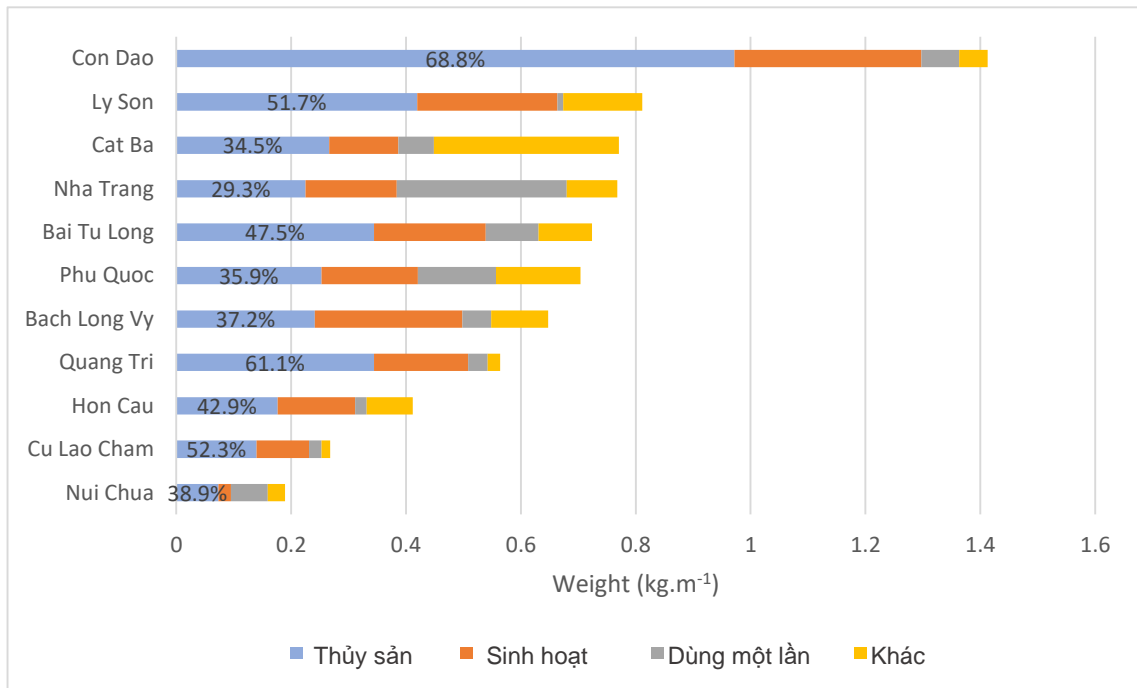
Hình 15. Khối lượng và tỷ lệ các loại rác thải nhựa tại các bãi biển theo nguồn

Bên cạnh sự chênh lệch về tổng số lượng và khối lượng thì thành phần rác thải nhựa tại các địa phương cũng khác nhau. Rác thải thủy sản chiếm ưu thế tại 8 địa phương với tỷ lệ về số lượng nhiều (từ 32% đến 70%), các bãi tại Núi Chúa có số lượng và tỷ lệ cao nhất (53,6 mảnh/m, 70%) và thấp nhất là tại Lý Sơn (9,7 mảnh/m, 32,9%). Tuy nhiên, về khối lượng thì rác thải nhựa từ thủy sản tại Côn Đảo (0,97 kg/m) cao hơn rất nhiều, thậm chí là gấp 2 lần so với địa phương đứng thứ hai là Lý Sơn (0,42 kg/m). Đáng chú ý là Núi Chúa có số lượng mảnh rác nhựa từ thủy sản rất cao nhưng lại có khối lượng rất thấp (0,07 kg/m). Kiểm định Kruskal-Wallis cho thấy có sự khác biệt về số lượng giữa các các đợt khảo sát, trong đó đợt khảo sát 1 (3-2019) có số lượng cao hơn so với các đợt còn lại, dẫn đến sự khác biệt theo mùa gió (Đông Bắc cao hơn so với Tây Nam) và năm khảo sát (năm 2019 cao hơn so với năm 2020). Không có sự khác biệt giữa các điểm khảo sát phía Bắc và điểm khảo sát phía Nam.

Rác nhựa sử dụng một lần chiếm đa số tại 2 địa phương là Nha Trang và Phú Quốc (lần lượt là 57 mảnh/m, 49,6% và 31 mảnh/m, 36,5%). So sánh giữa các điểm khảo sát phía Bắc và phía Nam cho thấy sự khác biệt đáng kể về rác nhựa dùng một lần, trong đó các điểm phía Nam có số lượng nhiều hơn so với các điểm phía Bắc (kiểm định Kruskal-Wallis, $p=0,002$). Rác nhựa sinh hoạt chiếm ưu thế tại 1 địa phương là đảo Bạch Long Vỹ (23 mảnh/m, 40,2%) nhưng chênh lệch không đáng kể so với rác từ nguồn thủy sản (22,7 mảnh, 39,7%).

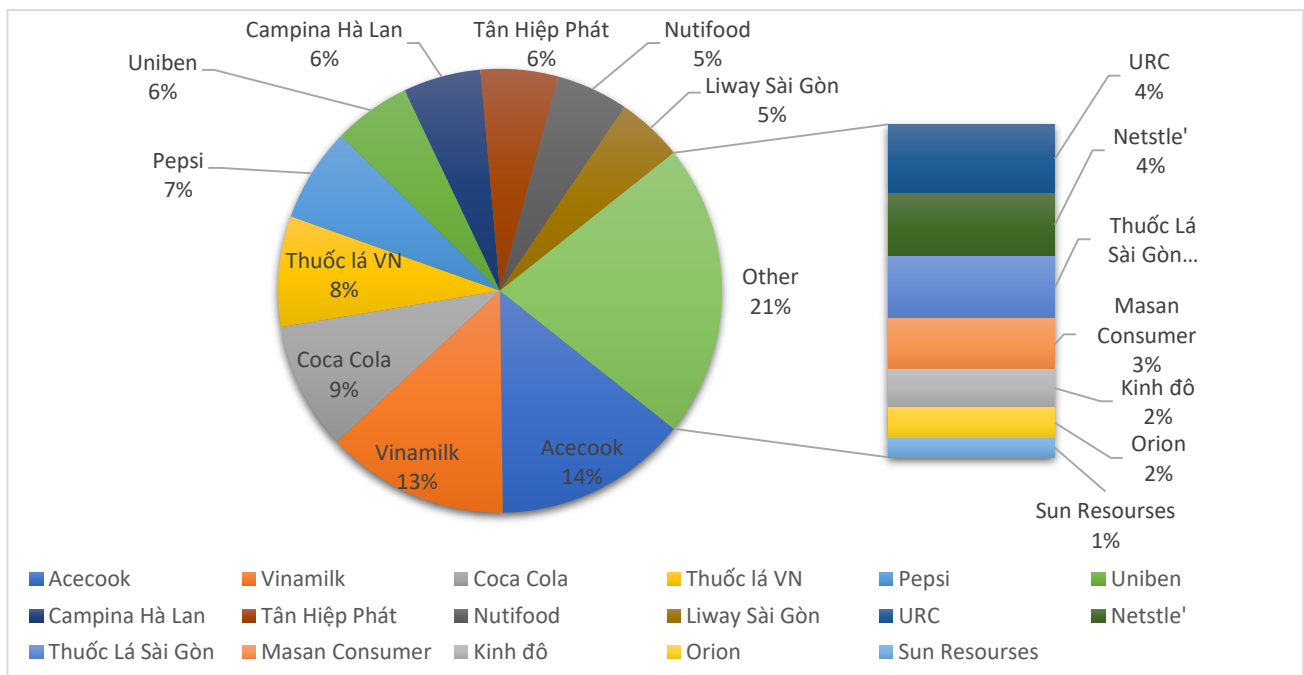


Hình 16. Số lượng các loại rác thải nhựa tại các bãi biển theo địa phương



Hình 17. Khối lượng các loại rác thải nhựa tại các bãi biển theo địa phương

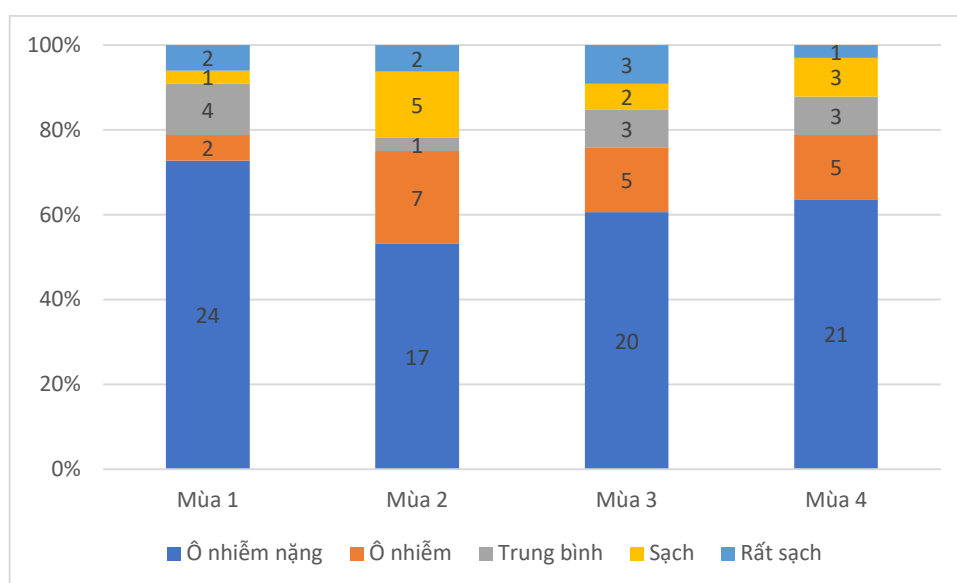
Trong số các loại rác còn có khả năng nhận diện thương hiệu, có thể thấy nhãn hàng Acecook có số lượng nhiều nhất (14%), tiếp đến là Vinamilk (13%), Coca Cola (9%), Nhà máy thuốc lá Việt Nam (8%)... Các nhãn hàng chiếm tỷ lệ thấp nhất là Sun (1%), Orion (2%) và Kinh đô (2%).



Hình 18. Tỷ lệ các nhãn hiệu phổ biến nhất được tìm thấy trong rác thải bãi biển

III.3. Đánh giá mức độ ô nhiễm rác nhựa tại các bãi biển khảo sát

Qua 4 đợt khảo sát tại 34 bãi và 11 khu vực, sử dụng chỉ số Coastal Clean Index (CCI) cho thấy phần lớn các bãi biển đang bị ô nhiễm nhựa nặng. Trong đợt 1 có tới 72,7% số bãi đạt mức ô nhiễm nặng (CCI>20), giảm xuống còn 53% trong đợt thứ 2 và tăng trở lại lần lượt 60,6% và 63,6% trong đợt khảo sát thứ 3 và thứ 4. Mức ô nhiễm (10<CCI<20) trong đợt thứ nhất thấp (6%) nhưng đã tăng mạnh trong đợt thứ 2, thứ 3 và thứ 4 (15% đến 21%). Như vậy số lượng bãi có chất lượng xấu (mức ô nhiễm trở lên) giữ nguyên từ 25 đến 26 bãi trong cả 4 đợt khảo sát (75% đến 79%). Số lượng bãi đạt mức trung bình và sạch chỉ từ 7 đến 8 bãi (22 đến 25%), trong đó mức rất sạch từ 1 đến 3 bãi (3%-9%).



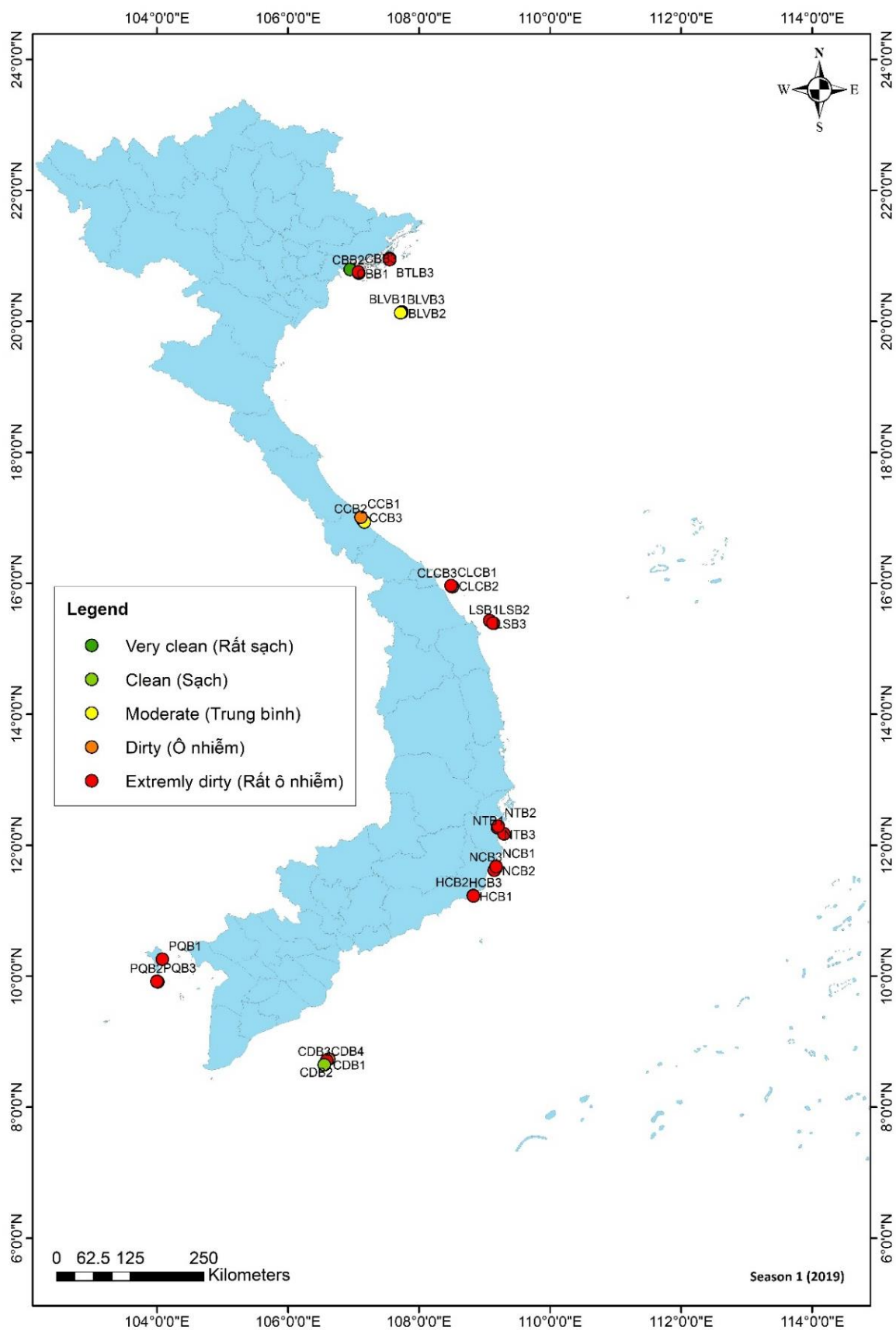
Hình 18. Tỷ lệ chất lượng các địa điểm khảo sát theo chỉ số CCI

Một số bãi có mức ô nhiễm nhựa rất lớn chủ yếu tại Lý Sơn và Nha Trang, với chỉ số CCI lên đến hơn 120. Điểm đáng ngạc nhiên là một số bãi tại khu vực đảo như Côn Đảo (CBD1), Cù Lao Chàm (CLCB1, CLCB2), Cát Bà (CBB3), Hòn Cau (HCB2, HCB3), Bái Tử Long (BTLB1) và Bạch Long Vĩ (BLV1) cũng bị ô nhiễm rác thải nhựa. Các bãi tại Núi Chúa có

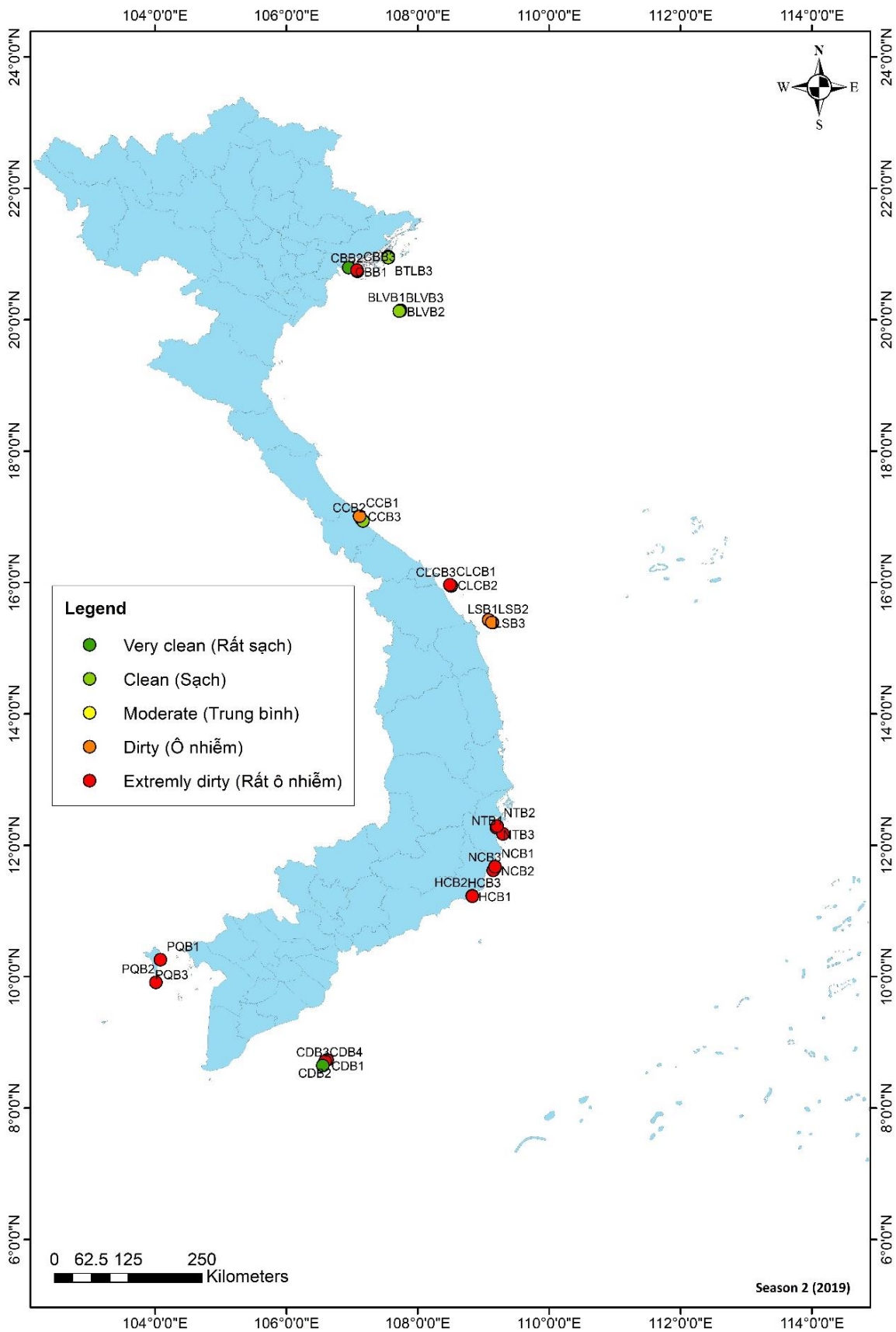
Bảng 5. Chỉ số CCI tại các điểm khảo sát trong năm 2019 và 2020

Điểm	Ký hiệu	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3	Đợt 4
Bạch Long Vĩ_Bãi Âu	BLVB1	20.72846	51.34668	7.947393	26.49625
Bạch Long Vĩ_Mỏm Đông	BLVB2	7.178079	4.158655	10.2716	8.947129
Bạch Long Vĩ_Bãi Tắm	BLVB3	7.938694	4.668954	30.04626	5.154996

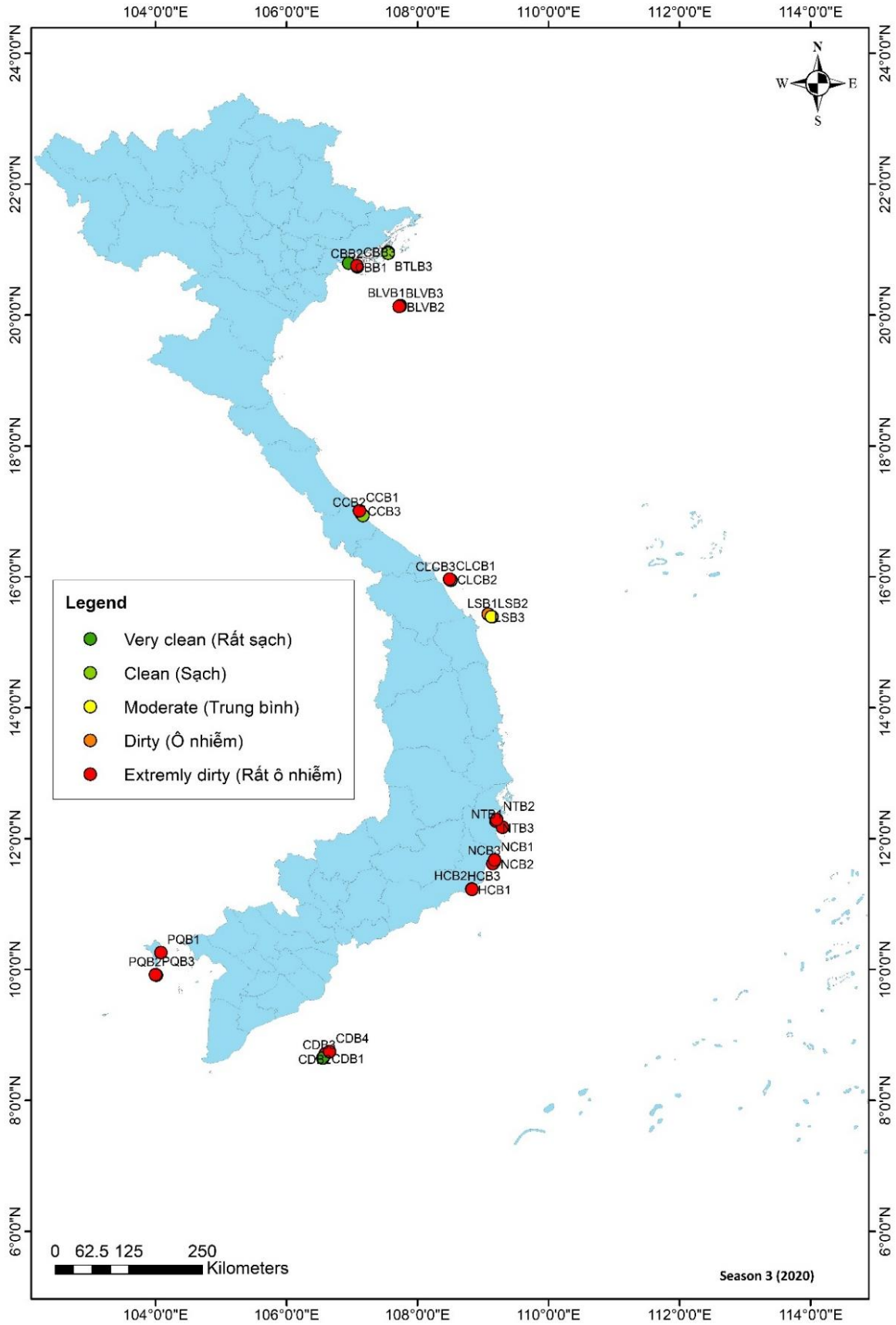
Bái Tử Long_Bãi Rùa	BTLB1	96.15587	70.2451	78.65769	198.9997
Bái Tử Long_Bãi Sá Sùng	BTLB2	1.313544	2.232218	1.273251	1.200724
Bái Tử Long_Bãi Minh Châu	BTLB3	21.56953	4.321835	4.956233	9.687784
Cát Bà_Đượng Gianh	CBB1	0.919154	0.909775	1.842998	3.343658
Cát Bà_Cát Dứa	CBB2	29.76727	18.28719	41.79928	33.00524
Cát Bà_Vạ Rong	CBB3	56.47336	53.97323	30.05049	28.57983
Cồn Cỏ_Bai Bac Son	CCB1	13.78087	17.63331	43.92814	44.57453
Cồn Cỏ_Bai Thon 6	CCB2	9.971496	3.85038	2.538712	14.58349
Cồn Cỏ_Bai Thon 9	CCB3	20.9926	10.42416	16.19532	35.43855
Côn Đảo_Bai Ông Đụng	CDB1	102.4432	65.38382	77.77978	87.73507
Côn Đảo_Bãi Đầm Trầu Nhỏ	CDB2	12.5791	27.08059		
Côn Đảo_Bãi Đầm Quốc	CDB3	2.630374	1.040971	0.593843	2.738663
Côn Đảo_Bãi Đầm Tre	CDB4			25.70129	60.84836
Cù Lao Chàm_Bai Bac	CLCB1	52.7394	74.58702	27.84074	45.32973
Cù Lao Chàm_Bai Xep Duoi	CLCB2	43.43747	63.05256	33.03295	32.35068
Cù Lao Chàm_Bai Xep Tren	CLCB3	5.287501	14.79432	5.287501	17.25114
Hòn Cau_Bai Truoc	HCB1	21.59877	11.4729	10.86906	40.968
Hòn Cau_Bai Trang Dao	HCB2	69.44723	56.65609	41.72192	31.94439
Hòn Cau_Bai Tau	HCB3	123.5624	23.31283	39.27075	109.5658
Lý Sơn_Bai Hang Cau Duoi	LSB1	54.3768	7.553283	12.71412	12.30399
Lý Sơn_Bai Hang Cau Tren	LSB2	41.60175	11.73782	7.271216	45.60091
Lý Sơn_Bai Tay	LSB3	42.61204	17.98484	18.60635	18.37328
Núi Chúa_Bai Hon Mot	NCB1	74.59064	37.98298	23.98712	4.894505
Núi Chúa_Bai Ngang	NCB2	260.9603	30.01157	23.67537	20.82978
Núi Chúa_My Hoa	NCB3	142.4456	34.03369	35.34095	59.68292
Nha Trang_Bai Hon Mun	NTB1	222.747	48.13946	68.72951	44.87576
Nha Trang_Bai Vinh Hoa	NTB2	42.51687	238.7726	62.27495	38.50291
Nha Trang_Bai Cua Song Cai	NTB3	201.8635	48.18718	48.15451	19.79758
Phú Quốc_Bãi Cây Sao	PQB1	46.31332	67.72063	37.08228	44.05992
Phú Quốc_Bãi Gầm Ghì	PQB2	55.82849	96.43638	37.43447	124.5857
Phú Quốc_Bãi Hòn Vông	PQB3	113.2491		173.6821	57.42634



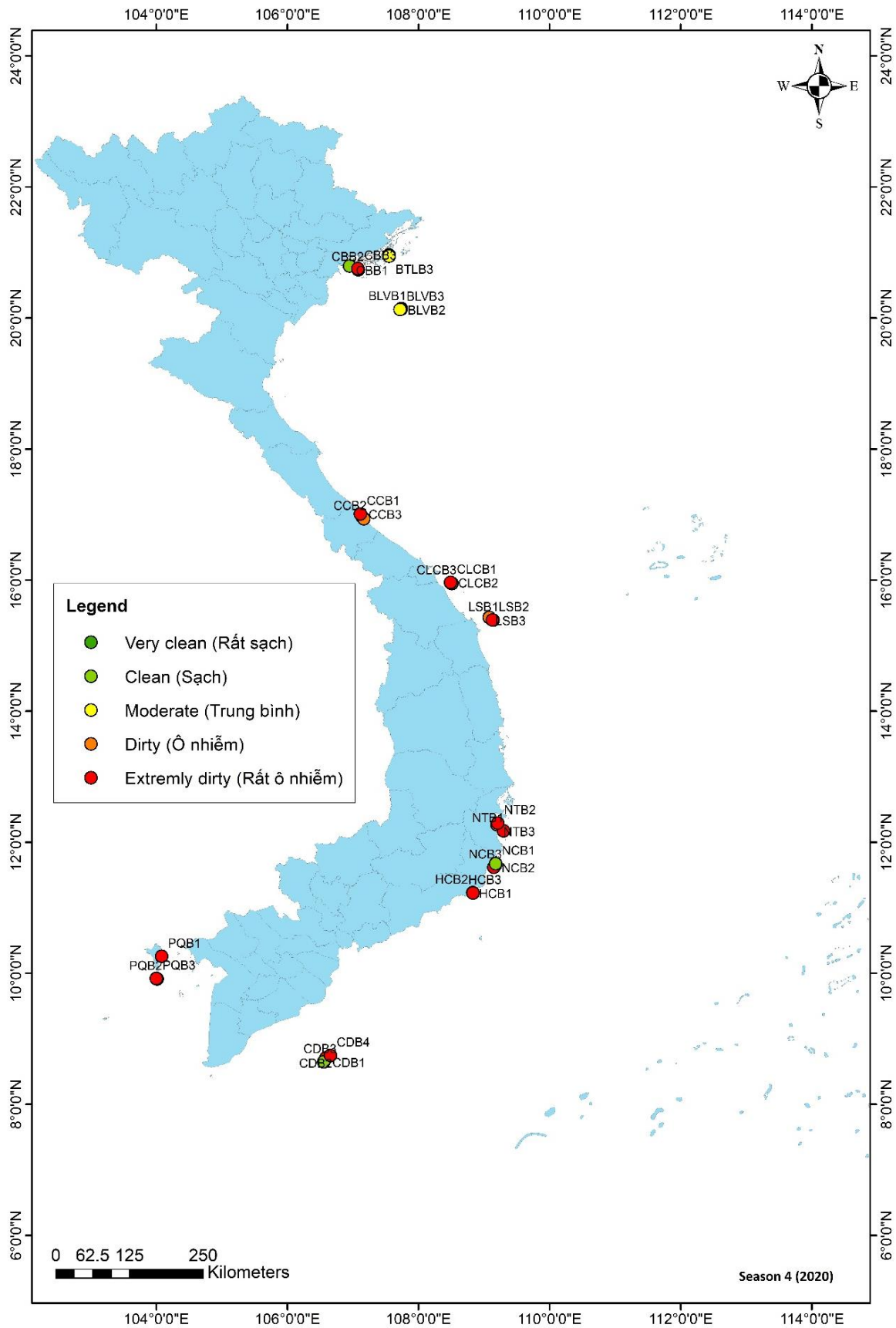
Hình 19. So sánh chỉ số CCI tại các địa điểm khảo sát trong mùa 1



Hình 20. So sánh chỉ số CCI tại các địa điểm khảo sát trong mùa 2



Hình 21. So sánh chỉ số CCI tại các địa điểm khảo sát trong mùa 3



Hình 22. So sánh chỉ số CCI tại các địa điểm khảo sát trong mùa 4

IV. KẾT LUẬN

1. Trung bình số lượng và khối lượng rác thải trên các bãi biển khảo sát tương đối cao, lên đến trung bình 63,25 (mảnh/m) và 1,04 (kg/m). Trong số này, rác thải nhựa chiếm tỷ lệ lớn về số lượng (92%) và khối lượng (58%). Trong thành phần rác thải nhựa, các loại rác nhựa có nguồn gốc liên quan đến hoạt động thủy sản (nuôi trồng, khai thác, buôn bán...) chiếm tỷ lệ vượt trội (44,8% về số lượng, 47,6% về khối lượng), tiếp theo là các sản phẩm sử dụng một lần (26% số lượng, 26% khối lượng) và các sản phẩm từ sinh hoạt khác (21% số lượng, 12% khối lượng).
2. Số lượng rác trong đợt khảo sát lần cao nhất, tiếp đến là lần 4 và thấp nhất là lần 3 nhưng khối lượng rác lần 4 lại cao hơn đáng kể so với các đợt khảo sát trước đó. Số lượng và khối lượng rác thải trên bãi biển trong hai mùa Đông Bắc và Tây Nam là tương tự như nhau.
3. Các bãi biển tại phía Nam (các bãi từ mũi Hải Vân đến hết Kiên Giang) có số lượng và khối lượng rác cao hơn so với phía Bắc, tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê.
4. So sánh giữa các bãi biển tại đảo xa bờ, đảo ven bờ và vùng đất liền cho thấy chúng có sự khác biệt thống kê về số lượng mảnh rác và khối lượng rác thải nhựa, trong đó các bãi tại các đảo ven bờ có số lượng và khối lượng thấp hơn so với các vùng còn lại. Số lượng và khối lượng rác thải trung bình tại các đảo ven bờ thấp hơn so với hai vùng còn lại. Các bãi cát tại Lý Sơn và Nha Trang có số lượng và khối lượng rác cao hơn hẳn so với các bãi còn lại. Trong số 34 bãi khảo sát thì chỉ có 2 bãi có số lượng rác thải nhựa thấp hơn so với trung bình của thế giới, còn lại tất cả các bãi đều cao hơn.
5. Đánh giá chỉ số độ sạch bãi biển (Coastal Clean Index) cho thấy phần lớn các bãi tại các khu vực nghiên cứu đang bị ô nhiễm nặng về rác thải nhựa, có tới hơn 70% số lượng bãi ở mức rất ô nhiễm, số bãi sạch và rất sạch chỉ chiếm 10% đến 23% tổng số bãi được khảo sát.

Tài liệu tham khảo

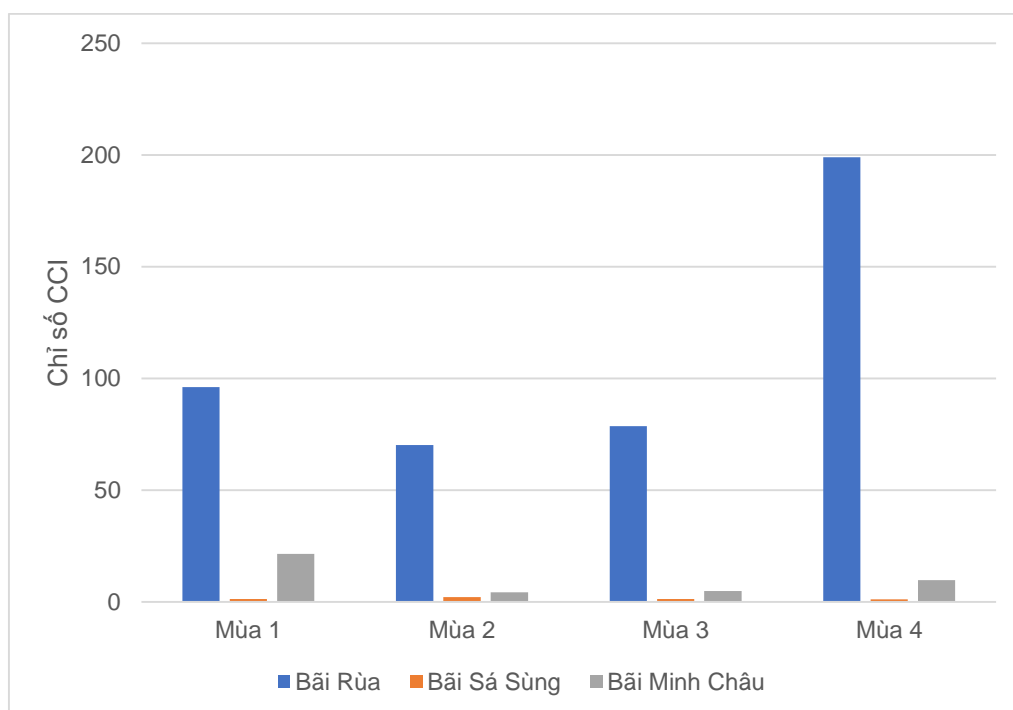
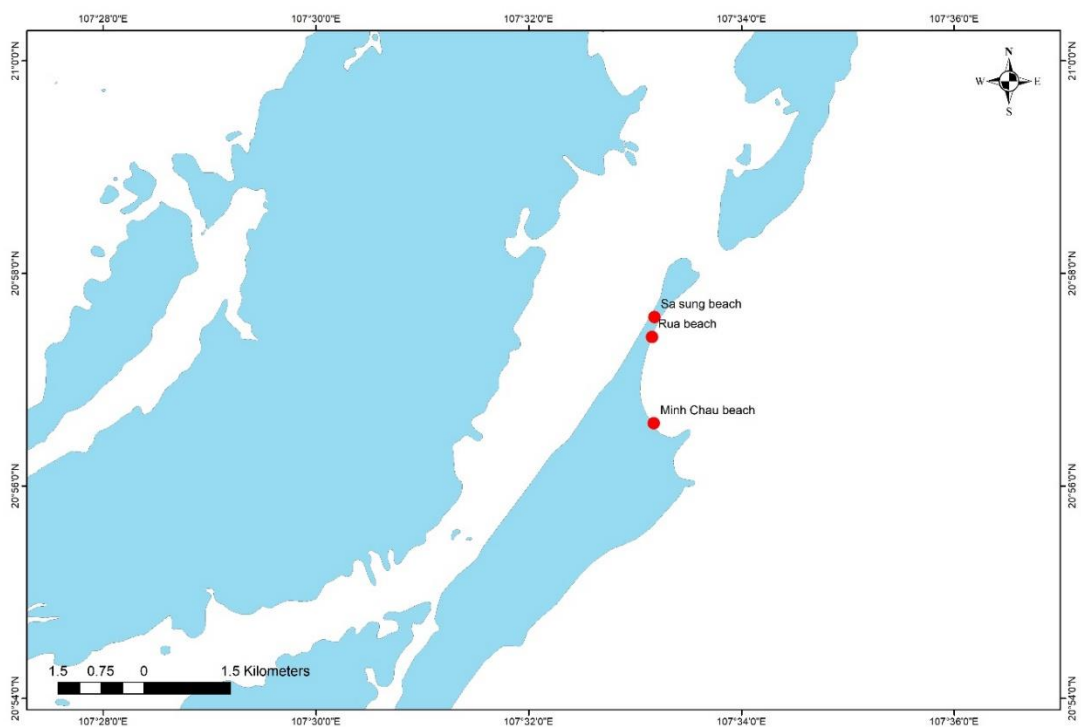
- Alkalay, R., Pasternak, G., & Zask, A. (2007). Clean-coast index—A new approach for beach cleanliness assessment. *Ocean & Coastal Management*, 50(5), 352-362. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2006.10.002>
- Barnes, D. K. A., Galgani, F., Thompson, R. C., & Barlaz, M. (2009). Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 1985-1998. doi:doi:10.1098/rstb.2008.0205
- Gregory, M. R. (2009). Environmental implications of plastic debris in marine settings—entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking and alien invasions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 2013-2025. doi:doi:10.1098/rstb.2008.0265
- Hong, S., Lee, J., Kang, D., Choi, H.-W., & Ko, S.-H. (2014). Quantities, composition, and sources of beach debris in Korea from the results of nationwide monitoring. *Marine pollution bulletin*, 84(1-2), 27-34.
- 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. doi:10.1126/science.1260352
- Oehlmann, J., Schulte-Oehlmann, U., Kloas, W., Jagnytsch, O., Lutz, I., Kusk, K. O., . . . Tyler, C. R. (2009). A critical analysis of the biological impacts of plasticizers on wildlife. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 2047-2062. doi:doi:10.1098/rstb.2008.0242
- Programme, U. N. E. (2018). *Addressing Marine Plastics - A Systemic Approach*. Retrieved from
- Serra-Gonçalves, C., Lavers, J. L., & Bond, A. L. (2019). Global Review of Beach Debris Monitoring and Future Recommendations. *Environmental Science & Technology*, 53(21), 12158-12167. doi:10.1021/acs.est.9b01424
- Thompson, R. C. (2015). Microplastics in the Marine Environment: Sources, Consequences and Solutions. In M. Bergmann, L. Gutow, & M. Klages (Eds.), *Marine Anthropogenic Litter* (pp. 185-200). Cham: Springer International Publishing.
- Thompson, R. C., Moore, C. J., vom Saal, F. S., & Swan, S. H. (2009). Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 364(1526), 2153-2166. doi:10.1098/rstb.2009.0053

PHỤ LỤC

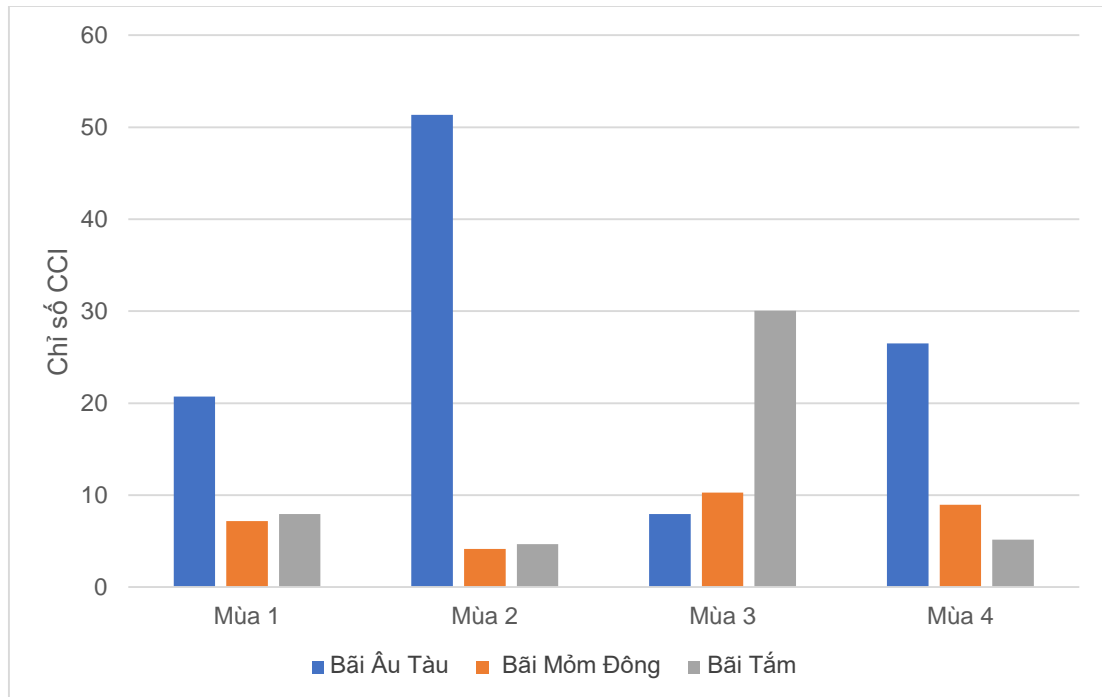
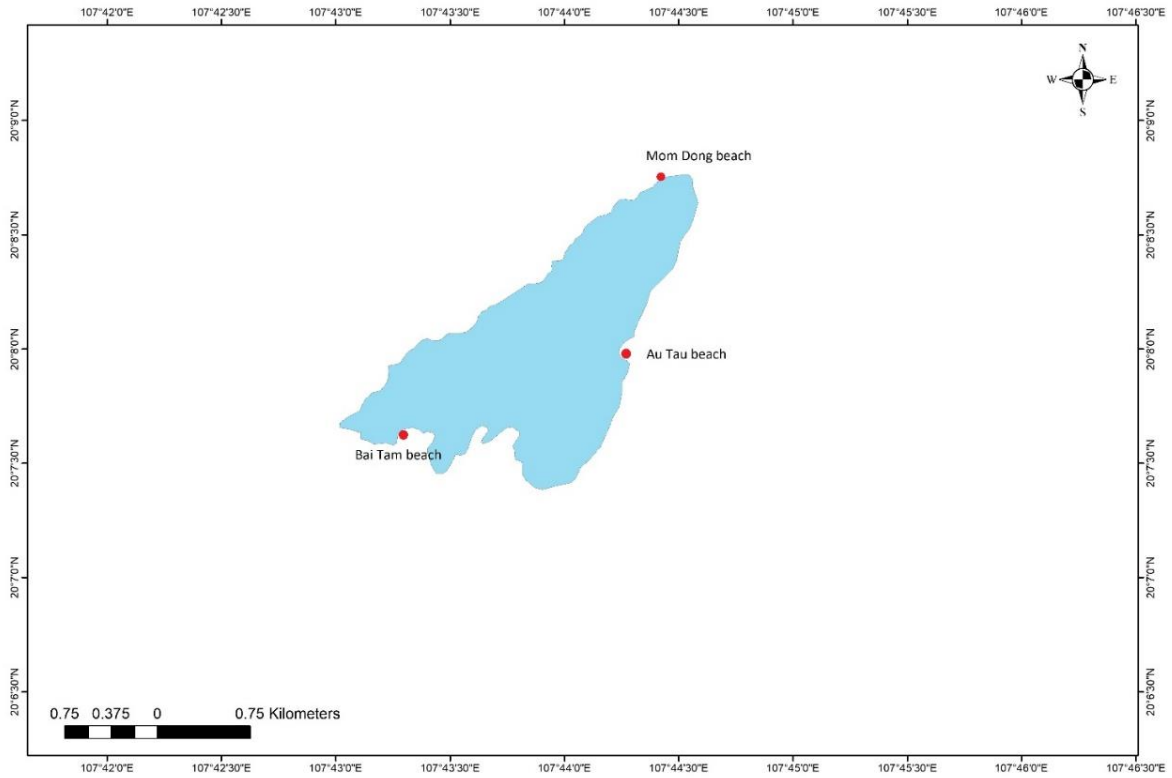
Phụ lục 1. Danh sách các bãi và diện tích khảo sát

	Địa điểm	Tên khu vực	Viết tắt	Diện tích (ha)
1	Bái Tử Long	Bãi Rùa	BTLB1	2377.39
2		Bãi Sá Sùng	BTLB2	12409.18
3		Bãi Minh Châu	BTLB3	7566.23
4	Bạch Long Vỹ	Bãi Ấu Tàu	BTLB1	6744.35
5		Bãi Mỏm Đông	BTLB2	10796.76
6		Bãi Tắm	BTLB3	6789.53
7	Cát Bà	Đượng Gianh	CBB1	21323.95
8		Cát Dứa	CBB2	2717.75
9		Bãi Vạ Rong	CBB3	2039.9
10	Quảng Trị	Bãi Bac Sơn	CCB1	3867.68
11		Bãi Thon 6	CCB2	7090.21
12		Bãi Thon 9	CCB3	5544.81
13	Cù Lao Chàm	Bãi Bac	CLCB1	1835.44
14		Bãi Xếp Dưới	CLCB2	1758.85
15		Bãi Xếp Trên	CLCB3	1872.34
16	Lý Sơn	Bãi Hang Câu Dưới	LSB1	2925.88
17		Bãi Hang Câu Trên	LSB2	1925.4
18		Bãi Tây	LSB3	2574.39
19	Nha Trang	Bãi Hòn Mun	NTB1	2083.53
20		Bãi Vinh Hoa	NTB2	2566.04
21		Bãi Cửa Sông Cái	NTB3	3060.98
22	Núi Chúa	Bãi Hòn Một	NCB1	2472.16
23		Bãi Ngang	NCB2	2635.65
24		Bãi Mỹ Hòa	NCB3	2218.39
25	Hòn Cau	Bãi Trước	HCB1	2152.9
26		Bãi Tràng Đào	HCB2	1493.22
27		Bãi Tàu	HCB3	2243.4
28	Côn Đảo	Bãi Ông Đụng	CDB1	1556.96
29		Bãi Đầm Trầu Nhỏ	CDB2	11964.29
30		Bãi Đầm Quốc	CDB3	28627.11
31	Phú Quốc	Bãi Cây Sao	PQB1	5059.02
32		Bãi Gầm Ghì	PQB2	1701.64
33		Bãi Hòn Vông	PQB3	997.8

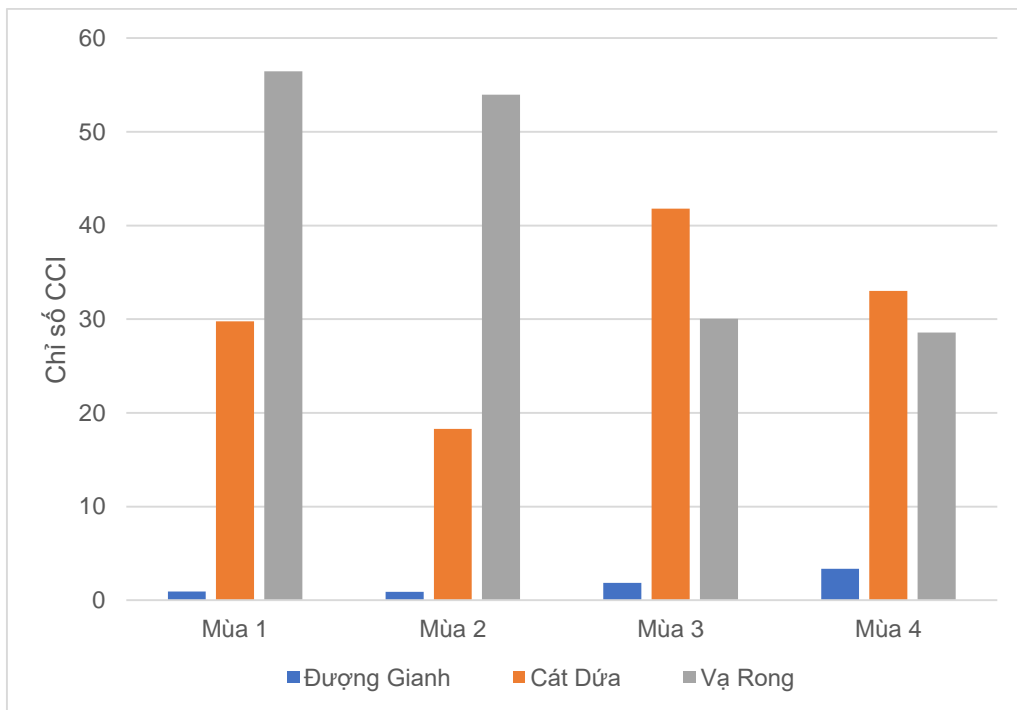
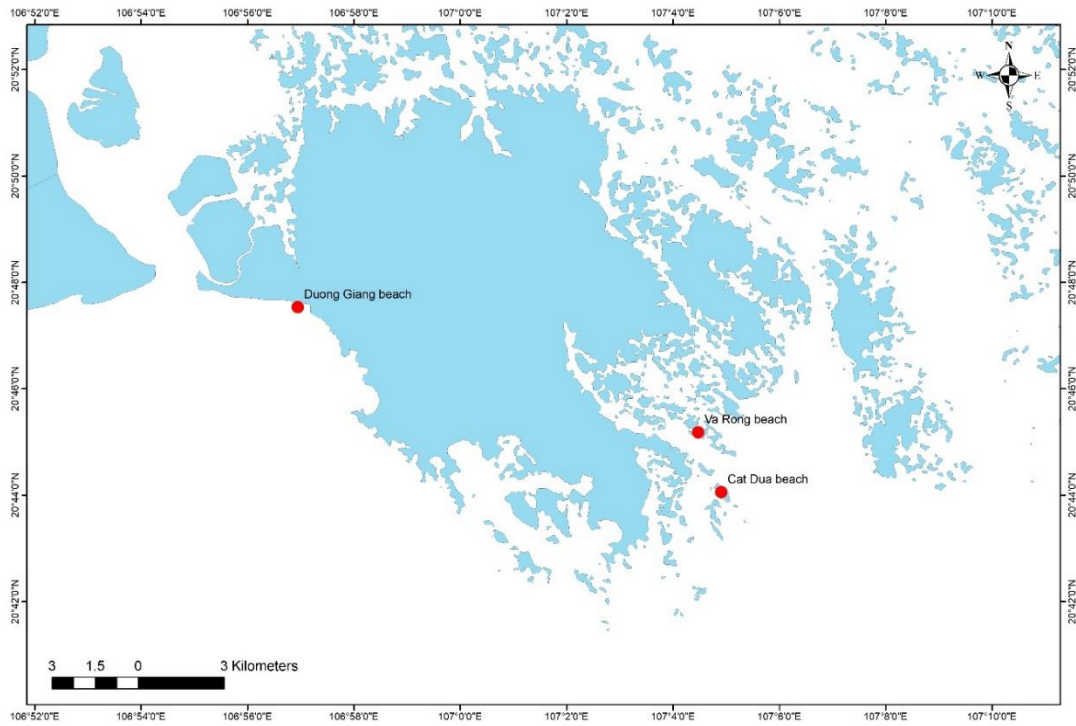
Bái Tử Long



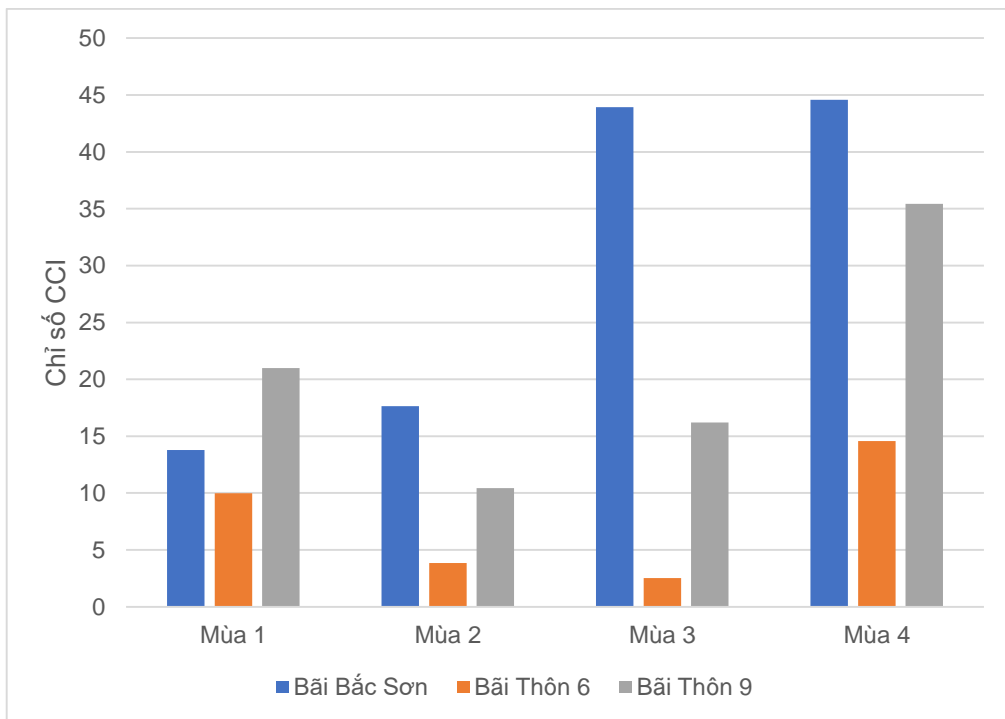
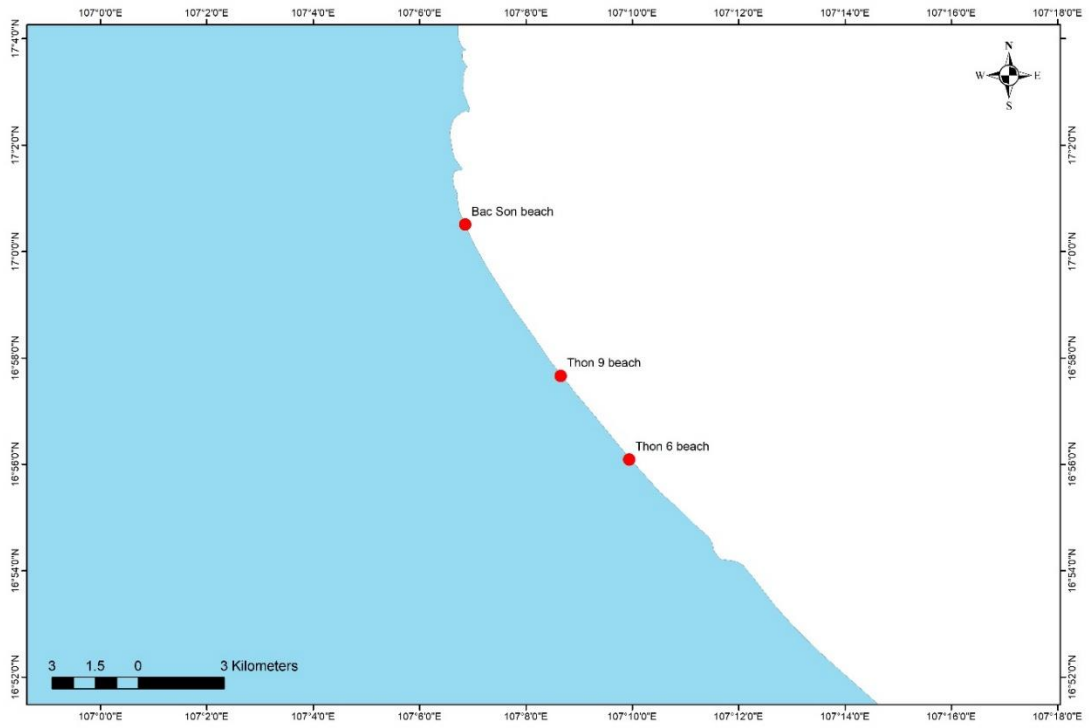
Bạch Long Vĩ



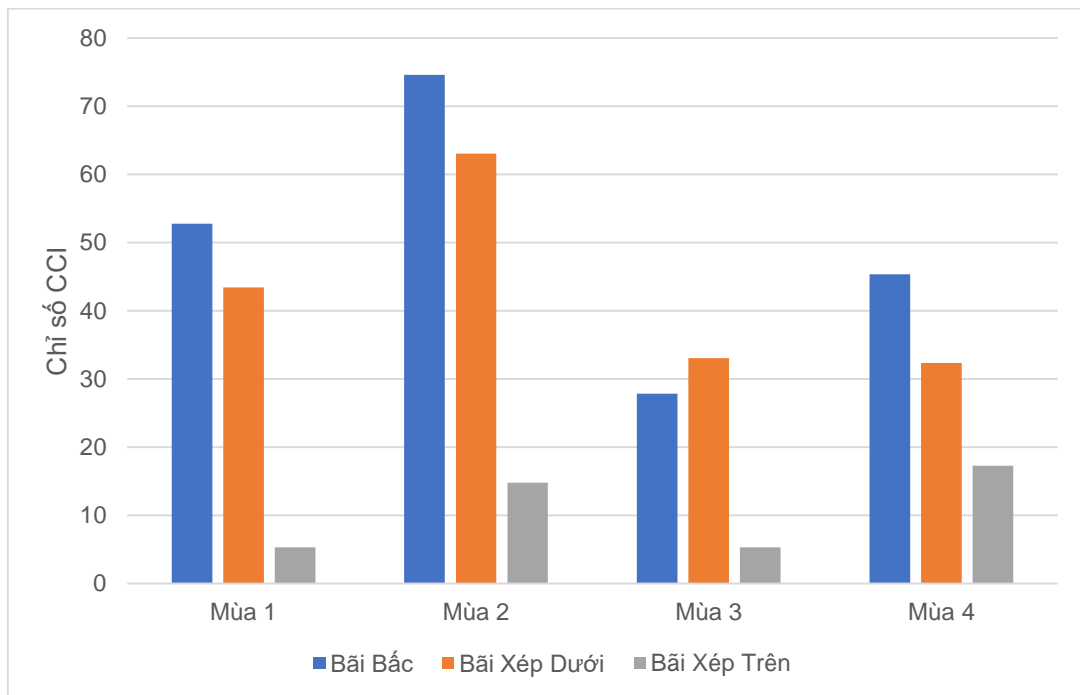
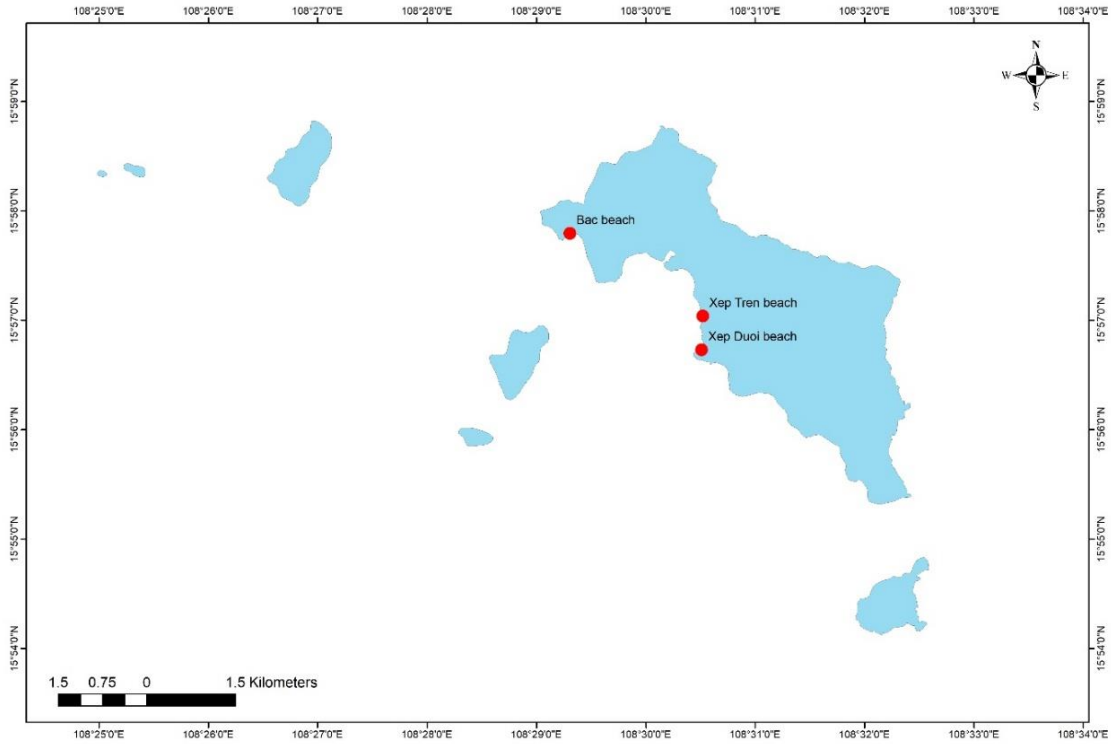
Cát Bà



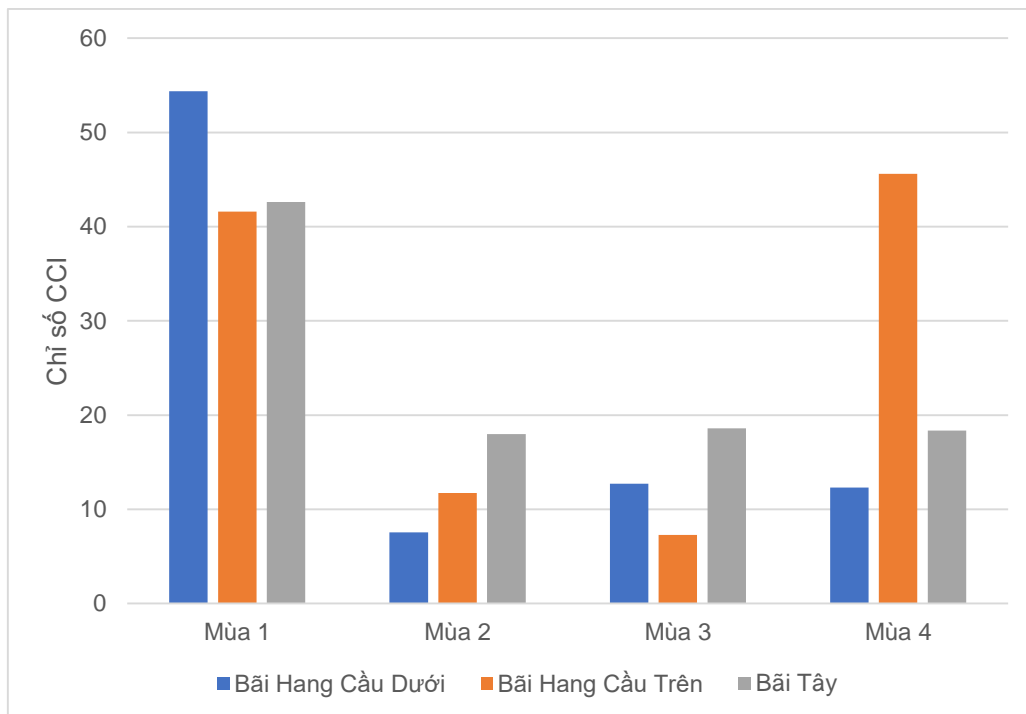
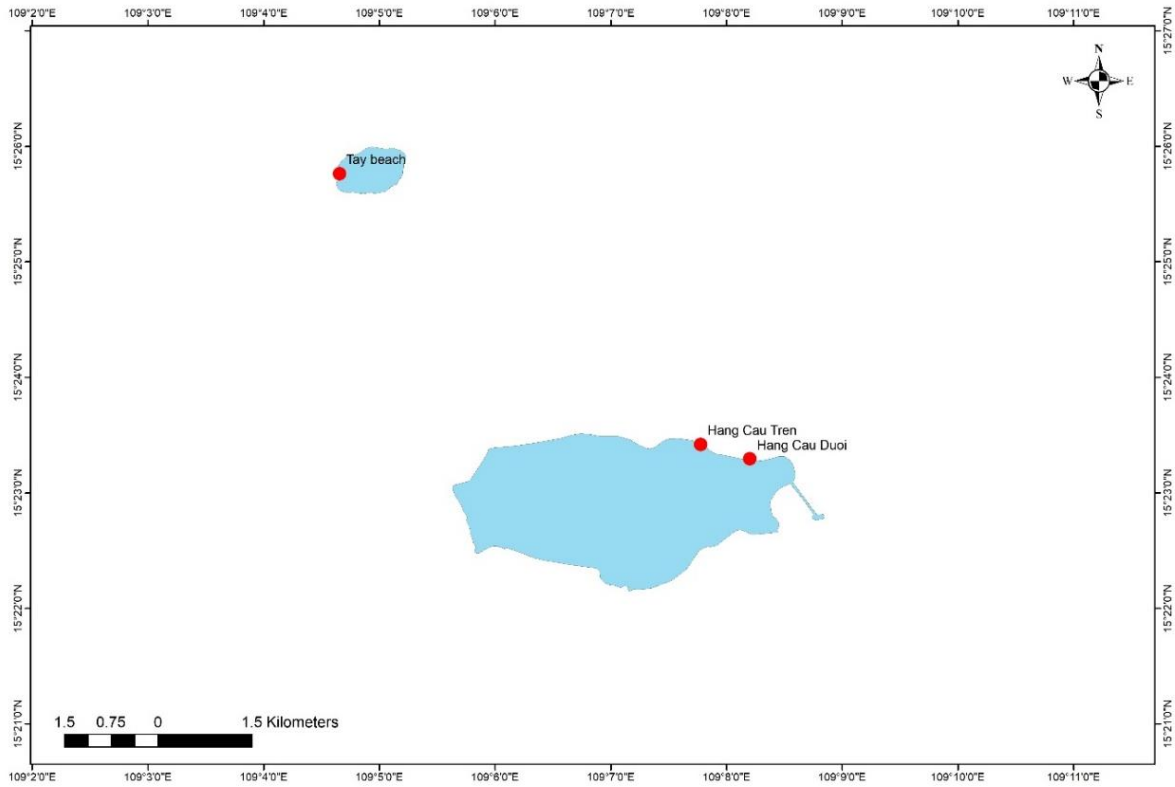
Quảng Trị



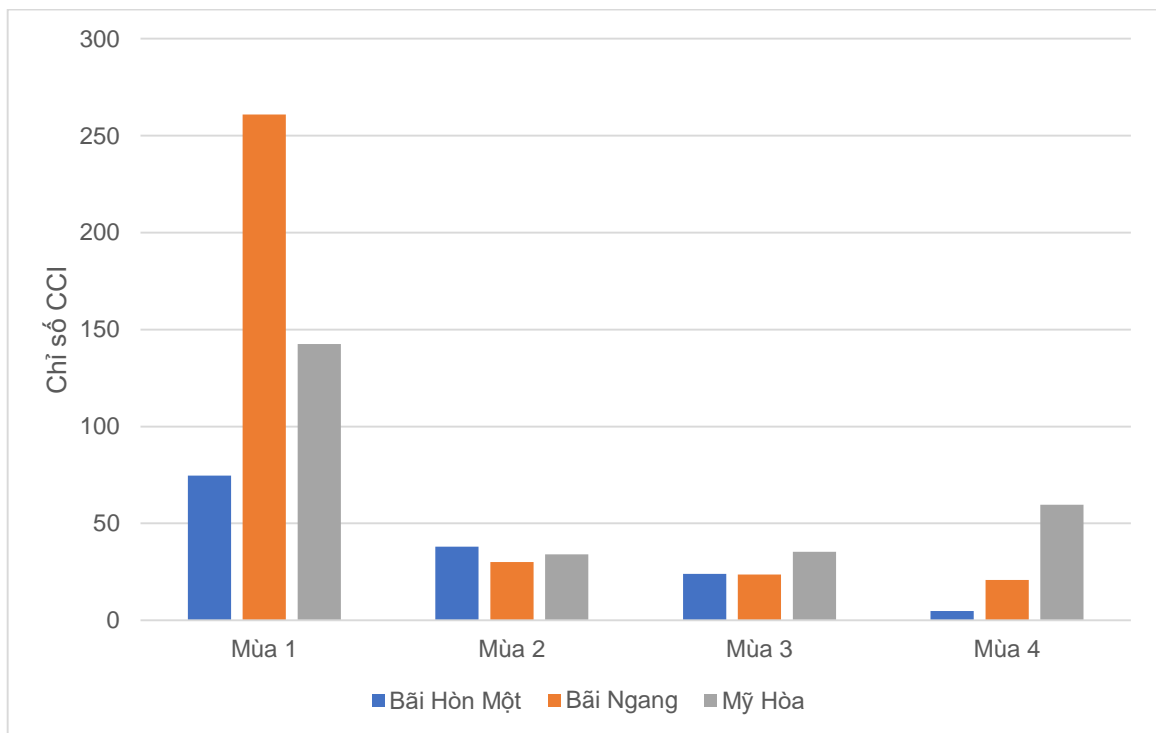
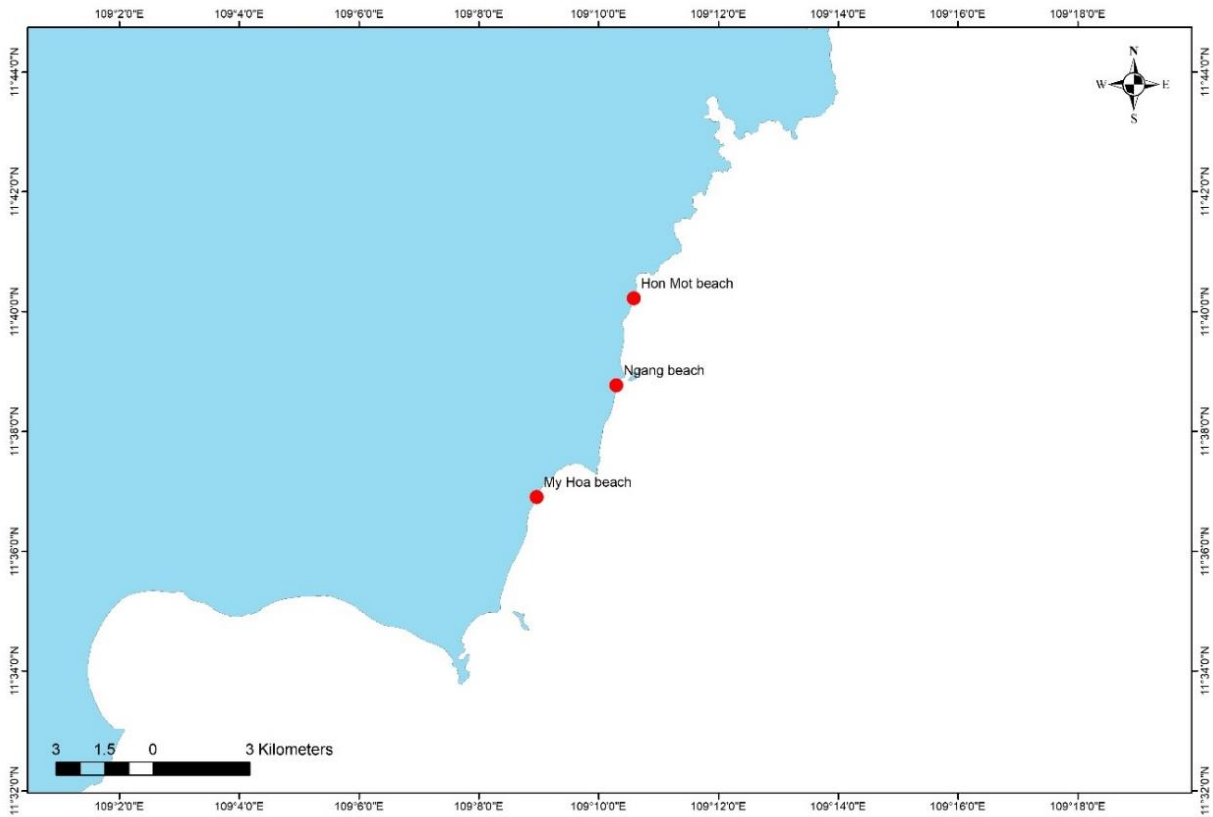
Cù Lao Chàm



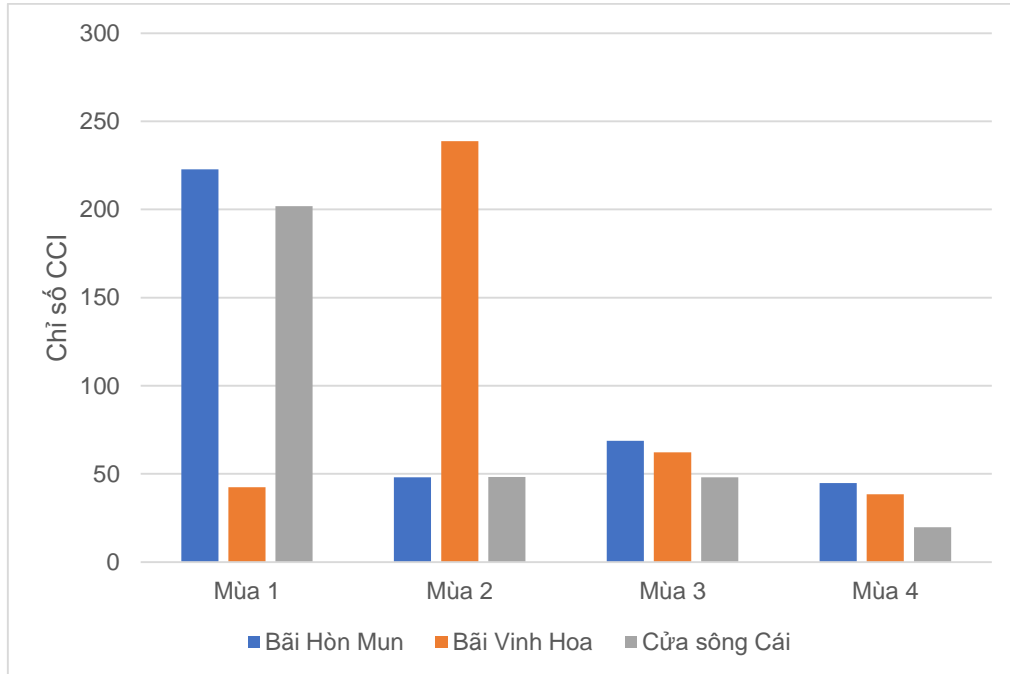
Lý Sơn



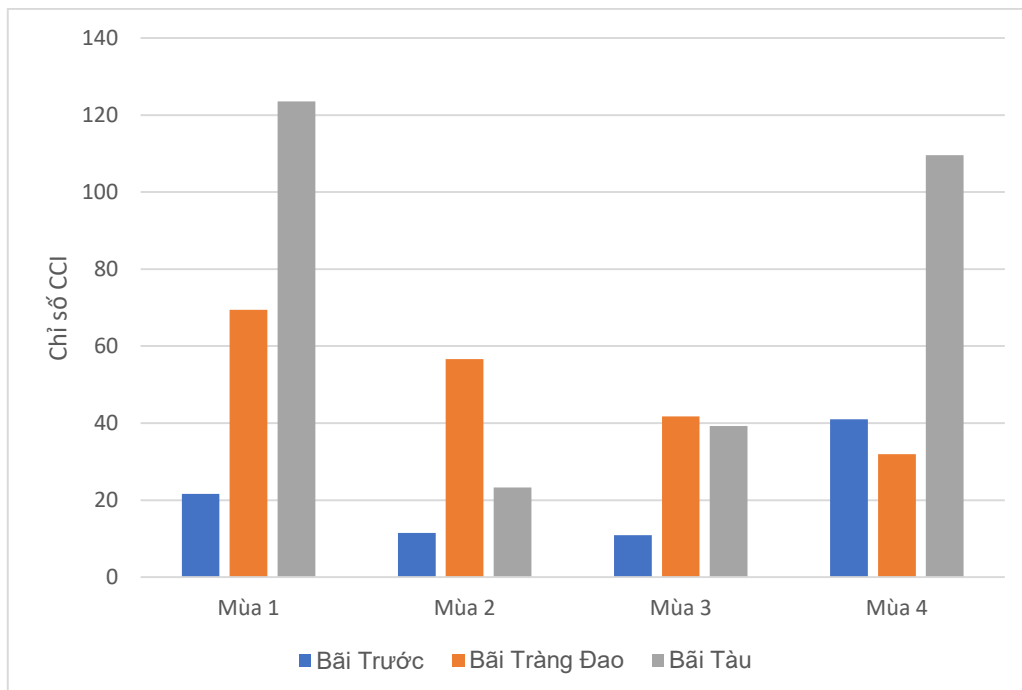
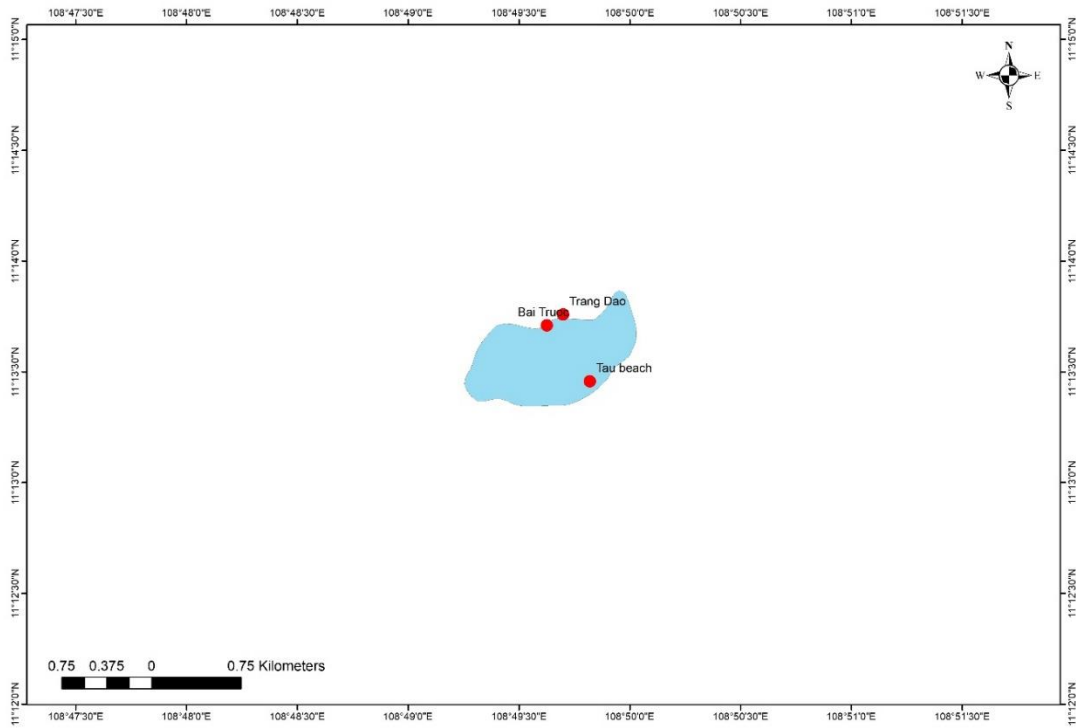
Núi Chúa



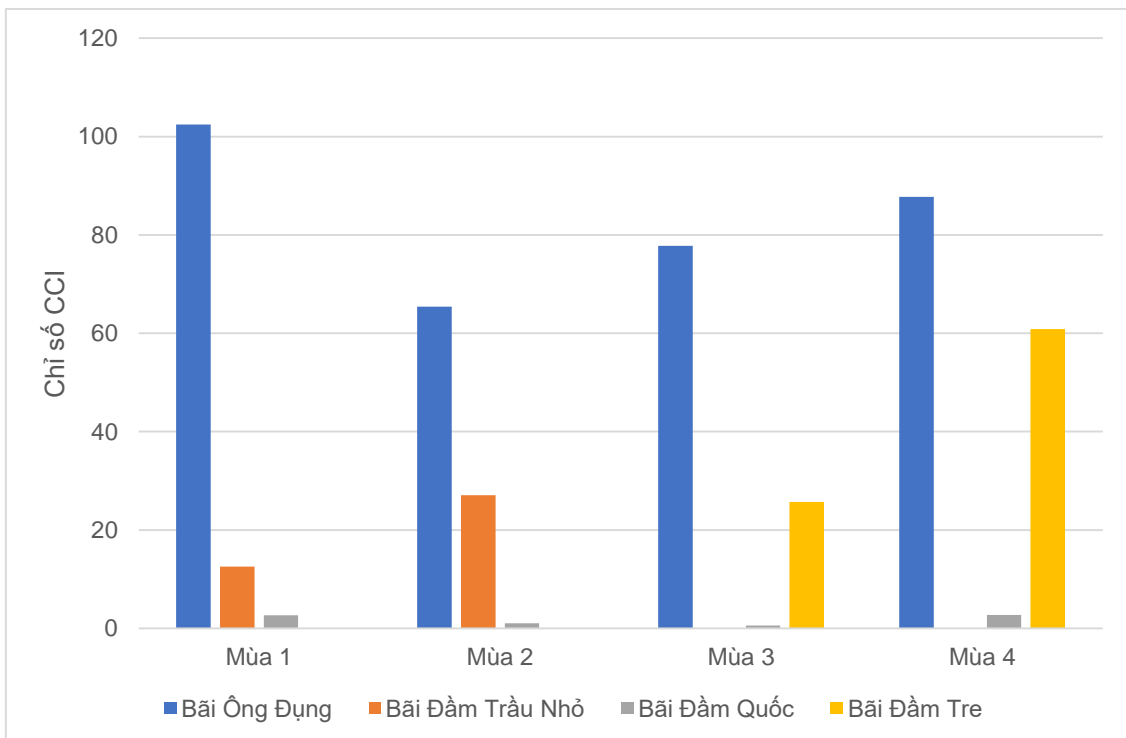
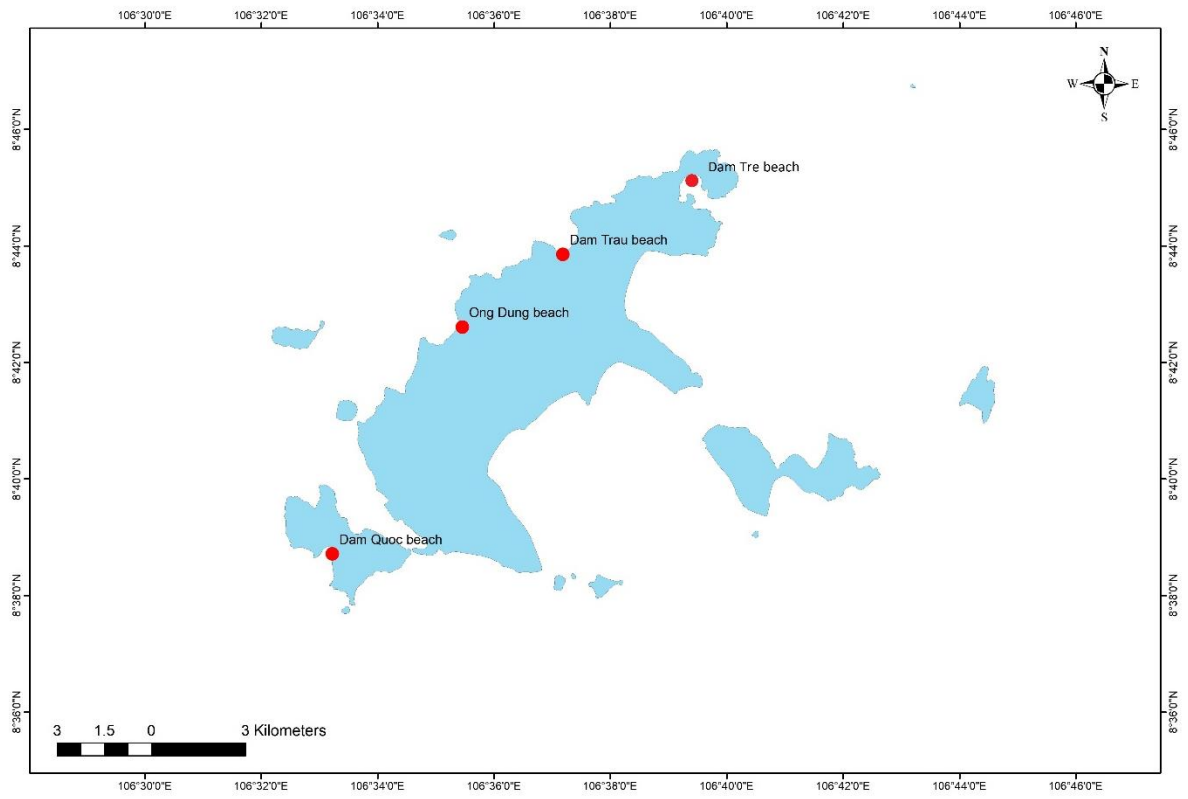
Nha Trang



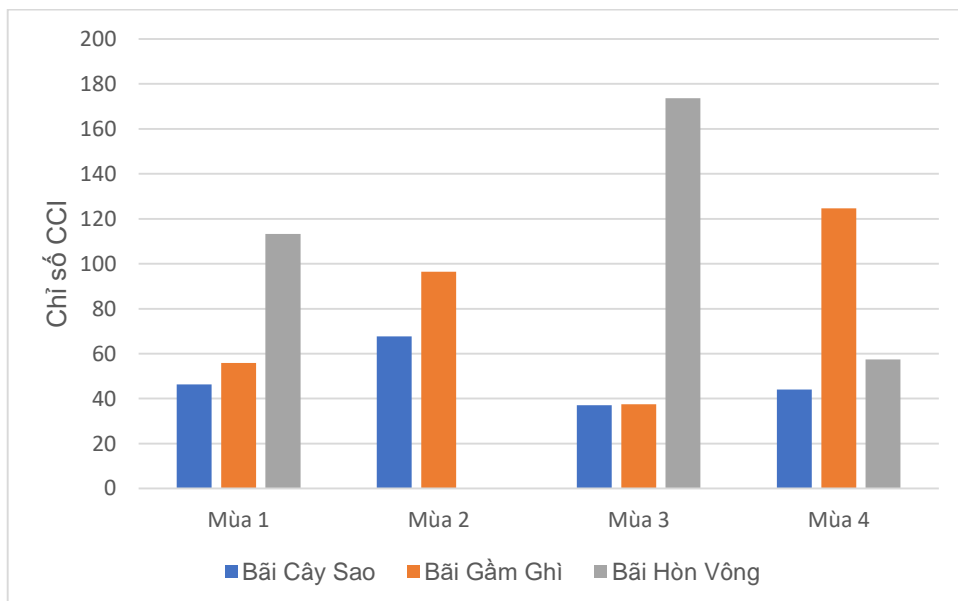
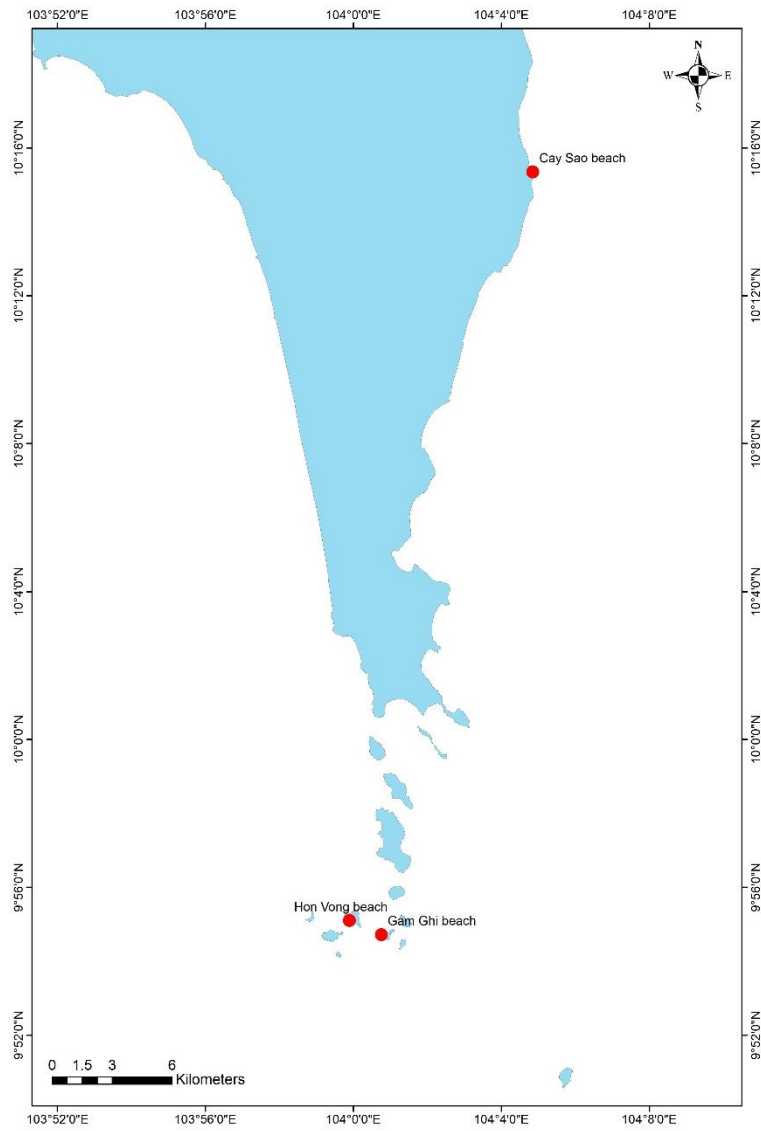
Hòn Cau



Côn Đảo



Phú Quốc





Văn phòng Quốc gia IUCN Việt Nam
Tầng 1, Tòa nhà 2A,
Khu Ngoại giao đoàn Vạn Phúc
298 Kim Mã, Quận Ba Đình,
Thành phố Hà Nội, Việt Nam
Tel: ++(844) 37261575/6

www.iucn.org/asia

www.iucn.org/vietnam

