

DOI:10.22144/ctu.jvn.2021.033

HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG NƯỚC, TRẦM TÍCH QUẦN ĐẢO NAM DU, KIÊN GIANG, VIỆT NAM

Luu Ngọc Thiện*, Đỗ Anh Duy và Nguyễn Công Thành

Viện Nghiên cứu Hải sản

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Luu Ngọc Thiện (email: lnthien@rimf.org.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 16/09/2020

Ngày nhận bài sửa: 08/01/2021

Ngày duyệt đăng: 28/04/2021

Title:

The current of seawater and sediment quality in the Nam Du islands, Kien Giang province, Vietnam

Từ khóa:

Nam Du, nước biển, trầm tích, RQtt

Keywords:

Nam Du, seawater, sediment, RQtt

ABSTRACT

The paper aims to provide status information seawater quality, sediment through two years surveys (2017-2018) at 24 sampling points in Nam Du Islands. Research results showed that relatively low concentration of parameter nutrients (NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , PO_4^{3-}) has been found at the monitoring stations, and RQtt index were calculated at the level of environmental safety. Cyanide (CN) in seawater ranged from 0.96 đến 2.01 $\mu\text{g/L}$ while the heavy metals content (Cd, As, Pb) ranged from trace to 0.09 $\mu\text{g/L}$; from 2.5 to 3.8 $\mu\text{g/L}$; from 0.28 to 1.78 $\mu\text{g/L}$, respectively. In general, these measured values were lower than standard values of QCVN 10-MT:2015/BTNMT. N_{ts} and P_{ts} in sediment surface ranged from 39.2 to 367.6 mg/kg; from 5.7 to 39.4 mg/kg. Organic carbon ranged from 0.29 to 1.05 %. This study could serve for conserving and developing macroalgae source in Nam Du islands.

TÓM TẮT

Mục đích chính của bài báo nhằm cung cấp thông tin về hiện trạng chất lượng nước biển, trầm tích thông qua hai đợt khảo sát năm 2017 - 2018 ở 24 điểm thu mẫu trong quần đảo Nam Du. Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng tương đối thấp các các thông số dinh dưỡng (NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , PO_4^{3-}) ghi nhận được tại các trạm quan trắc và chỉ số RQtt được tính bởi các thông số này đang ở ngưỡng an toàn về môi trường. Hàm lượng cyanide (CN) trong nước biển dao động từ 0,96 đến 2,01 $\mu\text{g/L}$ trong khi hàm lượng kim loại nặng (Cd, As, Pb) dao động từ hàm lượng vết đến 0,09 $\mu\text{g/L}$; từ 2,5 đến 3,8 $\mu\text{g/L}$; từ 0,28 đến 1,78 $\mu\text{g/L}$; tương ứng. Nhìn chung, Các giá trị đo được ở mức dưới ngưỡng cho phép theo QCVN 10-MT:2015/BTNMT. Hàm lượng nitơ tổng (N_{ts}) trong trầm tích dao động từ 39,2 đến 367,6 mg/kg trong khi hàm lượng photpho tổng (P_{ts}) dao động từ 5,7 đến 39,4 mg/kg. Thành phần carbon hữu cơ dao động từ 0,29 đến 1,05%. Kết quả của nghiên cứu phục vụ cho việc bảo tồn và phát triển nguồn lợi rong biển tại đảo Nam Du.

1. GIỚI THIỆU

Nam Du là một quần đảo nằm về phía đông nam đảo Phú Quốc trong vịnh Thái Lan, cách bờ biển Rạch Giá 65 hải lý. Hiện nay nhờ sự nâng cấp

về phương tiện đi lại từ đất liền ra biển đảo, sự sơ khai của Nam Du đã thu hút nhiều khách du lịch bởi các hệ sinh thái đặc thù như: hệ sinh thái rừng nguyên sinh; hệ sinh thái rạn san hô; hệ sinh thái rong cỏ biển, cát trắng. Bên cạnh đó, hệ thống cơ sở

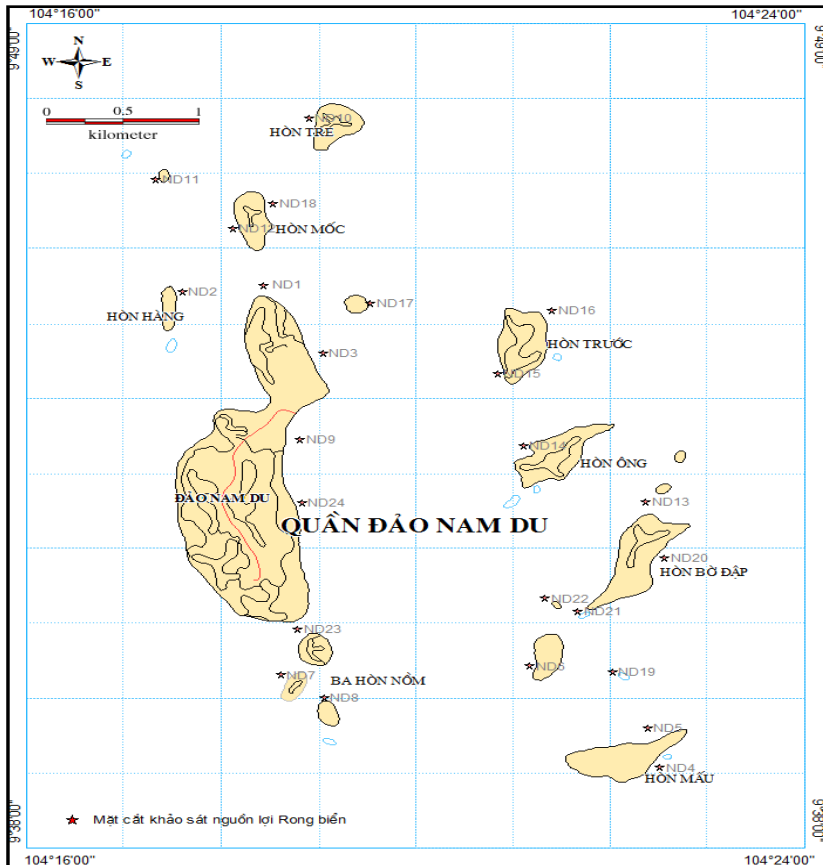
hạ tầng, hệ thống cầu cảng, các dự án mở rộng đường ven biển, lấn biển được đầu tư ngày càng nhiều thuận lợi cho việc đi lại xung quanh đảo. Theo số liệu tổng hợp của Lê Thị Tố Quyên và ctv. (2018) từ ủy ban Nhân dân xã An Sơn, số lượng khách, tàu du lịch đến quần đảo Nam Du 6 tháng đầu năm 2017 gấp ba lần năm 2015; số lượng nhà nghỉ, khách sạn tăng gấp 6 lần so với năm 2014. Tuy nhiên, cùng với sự đầu tư, phát triển đảo, vấn đề môi trường cần được phải được xem trọng. Ngoài ra, hoạt động đánh bắt hủy diệt hàng loạt các loài thủy, hải sản (cầu gai, ốc gạo, cá, ghe, tôm) và khai thác các loài sinh vật biển có giá trị khác như san hô không chỉ làm mất đi sự đa dạng sinh học tại quần đảo này mà còn tác động xấu đến môi trường nước tại quần đảo. Các nghiên cứu về môi trường nước biển, trầm tích xung quanh đảo Nam Du còn tương đối ít và không đồng

bộ, đặc biệt là dữ liệu về đặc điểm môi trường nước biển, trầm tích tại các hệ sinh thái có rong biển phân bố xung quanh khu vực quần đảo Nam Du. Nghiên cứu chất lượng môi trường nước biển và trầm tích tại các khu vực trong hệ sinh thái này trong năm 2017 - 2018 được thực hiện.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm, thời gian khảo sát

Hai đợt khảo sát đã được tiến hành vào tháng 7-8 năm 2017 và tháng 4-5 năm 2018 để thu mẫu trầm tích bề mặt (0-5 cm) và mẫu nước biển tầng đáy xung quanh đảo Nam Du trải dài trên 24 vị trí xung quanh đảo Nam Du. Các vị trí này được thể hiện ở Hình 1.



Hình 1. Vị trí khảo sát thu mẫu môi trường tại đảo Nam Du

2.2. Phương pháp thu mẫu và bảo quản mẫu nước, trầm tích

Sử dụng thiết bị lấy mẫu nước biển chuyên dụng (batomet) để thu mẫu nước biển tầng đáy, mẫu được lấy cách lớp trầm tích bề mặt từ 0,5 đến 1m. Mẫu trầm tích bề mặt (0-5cm) tại các vị trí ghi nhận là

nơi phân bố các loài rong biển, mẫu được lấy trong 3 khung định lượng rong dưới biển sau đó được trộn đều mẫu tại mỗi vị trí lấy mẫu. Sau đó, mẫu được bảo quản lạnh và đông, cố định bằng axit, bằng kiểm theo các thông số tương ứng được thể hiện chi tiết ở Bảng 1.

Bảng 1. Phương pháp bảo quản mẫu nước biển và trầm tích

Loại mẫu	Thông số phân tích	Phương pháp bảo quản
Nước biển	Cyanide (CN ⁻)	Kiểm hóa bằng NaOH đến pH=12
	Cd, Pb, As	Axit hóa bằng HNO ₃ đến pH < 2, bảo quản trong chai thủy tinh hoặc chai nhựa polyetylen
Trầm tích	Cấp hạt, Nitơ tổng (N _{ts}), Phốt pho tổng (P _{ts}), Carbon hữu cơ (OC)	Mẫu được bảo quản trong tủ đông ở nhiệt độ -20°C

2.3. Phương pháp phân tích

2.3.1. Phương pháp đo đạc và phân tích mẫu ngoài hiện trường

Nhóm thông số môi trường nền (nhiệt độ, độ muối, DO, pH, độ đục) được đo tại hiện trường bằng các thiết bị đo nhanh YSI và Turbidity HACH. Hàm lượng muối dinh dưỡng (N-NO₂⁻, N-NO₃⁻, N-NH₄⁺, P-PO₄³⁻) trong nước được phân tích tại hiện trường bằng thuốc thử (test-reagent) trên máy quang phổ DREL/6000 - HACH (Mỹ), theo chương trình 8507, 8192, 10023, 8048, tương ứng. Độ trong được xác định qua đĩa Secchi.

2.3.2. Phương pháp phân tích mẫu trong phòng thí nghiệm

***Mẫu nước biển**

Các kim loại nặng Cd, Pb và As được phân tích trực tiếp trên thiết bị ICP-MS/NEXION 2000B theo US EPA Method 200.8 (Cục Bảo Vệ Môi sinh Hoa Kỳ [U.S. Environmental Protection Agency], 1994); Hàm lượng Cyanide (CN-) được xác định theo APHA 4500 CN- Cyanide (APHA, 1999).

***Mẫu trầm tích**

Mẫu trầm tích sau khi bảo quản được đưa về nhiệt độ phòng. Tiếp theo, mẫu được phơi khô và rây qua sàng kích thước 2 mm. Sau đó nghiền mịn và đồng nhất mẫu. Các kết quả thực hiện trong nghiên cứu này ở thành phần cấp hạt trầm tích nhỏ hơn hoặc bằng 2 mm. Đây là thành phần cát, keo sét theo thang chia của Lisitzin. Thành phần nitơ tổng số trong trầm tích được xác định theo APHA 4500-NH₃ (APHA, 1999) sau khi đã xử lý mẫu thành dạng muối amoni sunfat bằng hỗn hợp (CuSO₄, K₂SO₄ và H₂SO₄); thành phần photpho tổng được xác định theo APHA 4500-P (APHA, 1999) sau khi xử lý mẫu bằng hỗn hợp axit mạnh (hỗn hợp axit HNO₃ và H₂SO₄ đậm đặc) tạo muối photphat; Carbon hữu cơ được xác định theo TCVN 8941:2011.

2.3.3. Phương pháp so sánh đánh giá

Sử dụng giá trị giới hạn (GTGH) theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia áp dụng cho nước biển (QCVN 10-MT:2015/BTNMT) (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2015) và tiêu chuẩn ASEAN (Secretariat,

2008) để nghị để so sánh đánh giá chất lượng môi trường nước.

Phương pháp cảnh báo chất lượng môi trường dựa vào Chỉ số rủi ro môi trường RQ (Rick Quotient), là tỷ số giữa giá trị đo được của chất ô nhiễm và giới hạn cho phép của chất ô nhiễm trong môi trường:

- Chỉ số RQ được áp dụng cho từng thông số và RQ_{tt} được áp dụng đối với nhóm (hoặc toàn bộ) các thông số môi trường quan trắc. Sử dụng chỉ số rủi ro để đánh giá chất lượng môi trường tại từng khu vực nuôi theo công thức:

$$\text{Chỉ số } RQ_{tt} = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n (RQ)_i$$

Trong đó: Chỉ số RQ= giá trị đo được/ giá trị giới hạn

Theo hướng dẫn đánh giá hệ số của Canada cho khu vực ASEAN (Canadian Council of Ministers of the Environment, 2003), hệ số RQ, RQ_{tt} có các mức giới hạn như sau:

- Nếu RQ_{tt} < 0,25: rất an toàn về mặt môi trường
- Nếu 0,25 < RQ_{tt} < 0,75 : an toàn về mặt môi trường
- Nếu 0,75 < RQ_{tt} < 1 : nguy cơ rủi ro môi trường
- Nếu RQ_{tt} > 1 : ảnh hưởng rủi ro môi trường

Dựa trên công thức tính RQ này có thể đưa ra một số phân vùng và khoanh vùng rủi ro ô nhiễm gây ra bởi các yếu tố trong môi trường nước. Tuy nhiên, không thể dùng phương pháp này đánh giá rủi ro môi trường gây ra bởi một số yếu tố chứa trong trầm tích đặc biệt là các nguyên tố kim loại nặng trong trầm tích với các dạng tồn tại khác nhau.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân tích chất lượng môi trường nước biển đảo Nam Du

Các thông số môi trường nền: Trong suốt thời gian khảo sát vào mùa mưa, tại khu vực đảo Nam

Du có mưa, nhiệt độ tại các vị trí khảo sát chênh lệch không nhiều, nhiệt độ nước biển dao động từ 28,4 đến 29,2 °C; độ muối trung bình 31,8 ‰. Nước biển có môi trường kiềm yếu, trị số pH dao động từ 8,08 đến 8,14. Nồng độ oxy hòa tan khá cao, dao động từ 5,76 đến 6,39 mg/L. Giá trị độ đục tương đối cao, dao động từ 0,19 đến 1,72 NTU, trung bình 1,04 NTU; hầu hết các khu vực khảo sát độ đục lớn hơn 1NTU, ngoại trừ một số địa điểm ở Hòn Tre (ND10), Hòn Mốc (ND18) và Hòn Mấu (ND4) giá trị NTU thấp hơn (dao động 0,19 – 0,67 NTU). Độ chênh lệch giữa độ sâu và độ trong dao động từ 0 đến 1,8 m.

Các thông số muối dinh dưỡng: Trong thành phần hóa học của nước biển, các hợp chất của nitơ, photpho có vai trò rất quan trọng đối với sự sinh trưởng và phát triển của sinh vật thủy sinh. Bảng 2

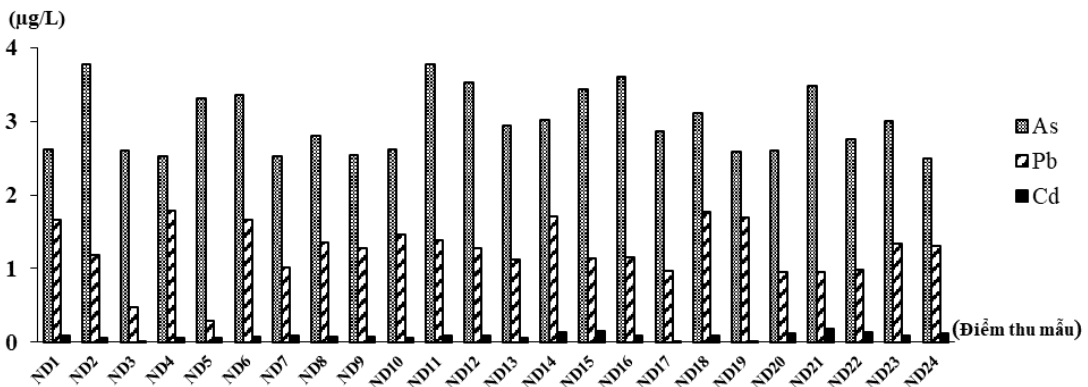
Bảng 2. Kết quả phân tích hàm lượng một số thông số muối dinh dưỡng trong nước biển tầng đáy vùng biển Nam Du

Năm	Giá trị	N-NO ₂ ⁻ (mg/L)	N-NO ₃ ⁻ (mg/L)	N-NH ₄ ⁺ (mg/L)	P-PO ₄ ³⁻ (mg/L)
2017	trung bình	0,007	0,038	0,078	0,007
	dao động	0,005 - 0,01	0,005 - 0,06	0,02 - 0,15	0,003 - 0,02
2018	trung bình	0,004	0,028	0,065	0,01
	dao động	0,002 - 0,006	0,016 - 0,042	0,027 - 0,136	0,005 - 0,013

Thông số kim loại nặng: Hàm lượng một số kim loại nặng trong nước biển bao gồm Cd, As, Pb được thể hiện ở Hình 2. Nhìn chung, tại hầu hết các vị trí khảo sát, hàm lượng kim loại nặng ở mức tương đối thấp và chênh lệch không lớn. Xu hướng phân bố kim loại nặng trong nước biển tại khu vực khảo sát

mô tả kết quả phân tích một số muối dinh dưỡng trong nước biển tại đảo khảo sát. Kết quả phân tích cho thấy, hàm lượng khá thấp các thông số N-NO₂⁻, N-NO₃⁻ ghi nhận tại các vị trí khảo sát, dao động từ 0,002 đến 0,01 mg/L; từ 0,005 đến 0,06, tương ứng. Hàm lượng P-PO₄³⁻ dao động từ 0,003 đến 0,02 mg/L, trung bình 0,008 mg/L. So sánh với GTGH của QCVN 10-MT:2015/BTNMT áp dụng cho vùng nuôi trồng thủy sản bảo tồn thủy sinh là 0,2 mg/L, các giá trị đo được còn khá thấp. Tuy nhiên so sánh với GTGH của tiêu chuẩn ASEAN (0,015 mg/L) đã ghi nhận cục bộ tại một số vị trí, hàm lượng P-PO₄³⁻ vượt quá tiêu chuẩn này. Hàm lượng N-NH₄⁺ dao động từ 0,05 đến 0,15 mg/L, trung bình 0,082 mg/L. So sánh với QCVN 10-MT:2015/BTNMT áp dụng cho vùng nuôi trồng thủy sản và bảo tồn thủy sinh, ghi nhận ô nhiễm cục bộ một số trạm gần đất liền (ND9, ND24) vượt quá GTGH (0,1 mg/L).

như sau: As > Pb > Cd. Hàm lượng khá thấp Cd được ghi nhận tại đây, dao động từ hàm lượng vết đến 0,09 µg/L. Hàm lượng As dao động từ 2,5 đến 3,8 µg/L, trung bình 3,1 µg/L. Hàm lượng Pb dao động từ 0,28 đến 1,78 µg/L, trung bình 1,24 µg/L.



Hình 2. Hàm lượng một số thông số kim loại nặng trong nước biển (µg/L), khu vực biển Nam Du

So sánh với GTGH (1µg/L áp dụng cho Cd; 5µg/L áp dụng cho As và 5µg/L áp dụng cho Pb) theo QCVN 10-MT:2015/BTNMT đối với vùng biển xa bờ, hàm lượng kim loại nặng (Cd, Pb, As) dao động ở mức thấp và vẫn nằm trong GTGH tại

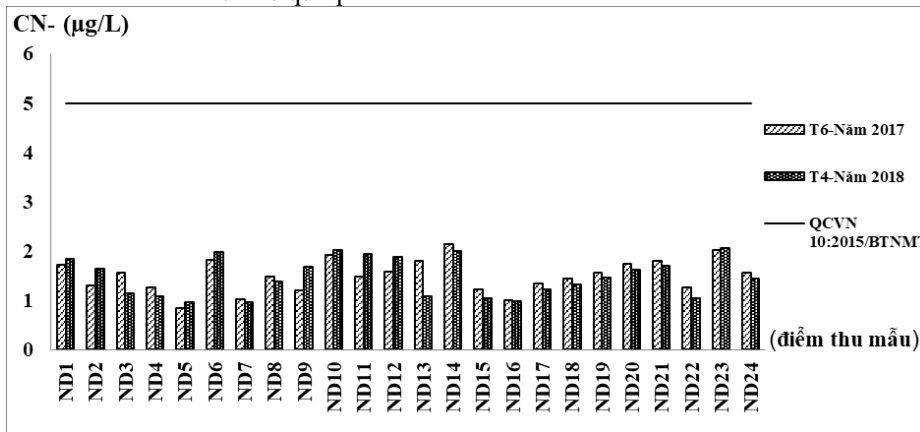
các vị trí khảo sát. So sánh với các nghiên cứu khác, kết quả phân tích Cd, Pb tương đồng với kết quả tổng hợp của Tổng cục biển và hải đảo ở khu vực biển Côn Sơn (Đào Thị Hạ và ctv., 2015) (dao động

từ 1,5 đến 3,2 µg/L đối với thông số Pb, từ 0,05 đến 0,06 µg/l đối với thông số Cd).

Hàm lượng cyanide (CN⁻)

Cyanide là một loại hóa chất dùng để đánh bắt thủy hải sản. Loại hóa chất này gây hại cho cá và hệ sinh thái chung. Tại đảo Nam Du, các hoạt động du lịch của người dân diễn ra thường xuyên và liên tục, do vậy việc sử dụng hóa chất này để đánh bắt thủy hải sản là điều khó tránh khỏi. Kết quả phân tích

hàm lượng CN⁻ trong nước biển tại các vị trí khảo sát ở khu vực này được thể hiện ở Hình 3. Nhìn chung, các giá trị CN⁻ ghi tại các vị trí khảo sát vẫn nằm trong GTGH của QCVN 10-MT:2015/BTNMT áp dụng cho vùng nước biển xa bờ, dao động từ 0,96 đến 2,01µg/L, trung bình 1,43 µg/L. Giá trị này tương đồng với hàm lượng CN⁻ trong nước biển tại đảo Nam Du, Phú Quốc (Lê Văn Nam và ctv., 2018) (dao động từ 1,2 đến 2,00 µg/L).



Hình 3. Hàm lượng CN⁻ (µg/L) trong nước biển tại các trạm khảo sát ở đảo Nam Du, năm 2017, 2018

3.2. Kết quả phân tích chất lượng môi trường trầm tích đảo Nam Du

Thành phần nitơ tổng số (N_{ts}), photpho tổng số (P_{ts}) và carbon hữu cơ (OC) trong trầm tích biển là những thành phần quan trọng trong việc cấu thành nên nền đáy tại các hệ sinh thái. Việc phân tích hàm lượng N_{ts}, P_{ts} và OC trong trầm tích nhằm đánh giá sự đa dạng phong phú của các sinh vật nền đáy. Theo đánh giá hiện trường, trầm tích xung quanh đảo Nam Du với các thành phần chủ yếu bao gồm cát bột, cuội, sỏi, đá tảng. Ngoài ra tại các khu vực gần sát với đất liền, trầm tích có thêm các thành phần bùn cát, bùn. Nước tại các khu vực này có nhiều thành phần lơ lửng, lắng đọng dưới lớp trầm tích. Thành phần trầm tích với dạng cấp hạt nhỏ hơn 2 mm trở lên đa dạng hơn. Kết quả phân tích cho thấy thành phần cát, sỏi nhỏ chiếm từ 37,8 đến 92% trong khi thành phần cát bột chiếm từ 7,5 đến 56%, thành phần bùn sét, cát mịn (<0,1 mm) cũng chiếm một tỷ lệ tương đối từ 0,2 đến 5,7%. Hàm lượng nitơ tổng dao động từ 39,2 đến 367,6 mg/kg; hàm lượng photpho tổng dao động từ 5,7 đến 39,4 mg/kg. Thành phần carbon hữu cơ dao động từ 0,29 đến 1,05%. Kết quả nghiên cứu này thấp hơn kết quả nghiên cứu trầm tích trong hệ sinh thái rạn san hô, đáy mềm tại đảo Thổ Chu (Lê Thị Vinh và Phạm Hữu Tâm, 2016) (hàm lượng nitơ tổng, photpho tổng trong trầm tích

dao động từ 149,4 đến 242,2 mg/kg; dao động từ 95,8 đến 795,7 mg/kg, tương ứng).

Bảng 3. Hàm lượng N_{ts}, P_{ts}, OC trong trầm tích biển Nam Du

Thông số	N _{ts} (mg/kg)	P _{ts} (mg/kg)	OC (%)
Trung bình	107,7 ± 67,81	13,49 ± 8,1	0,59 ± 0,21
Cực đại	367,63	39,37	1,05
Cực tiểu	37,93	5,74	0,09
Số mẫu	24	24	24

Các trầm tích có dưới 0,05% và trên 3% vật chất hữu cơ sẽ làm giảm sự phong phú cũng như sinh khối của sinh vật đáy mềm (Hyland et al., 2000). Trầm tích tại đảo Nam Du với hàm lượng carbon hữu cơ dao động từ 0,09 đến 1,05% không gây ra tác động xấu này. Các giá trị này cũng thấp hơn giá trị 2% quy định chuẩn mực của Trung Quốc về hàm lượng C hữu cơ trong trầm tích với mục đích bảo tồn thủy sinh (Liu et al., 2003). Như vậy, có thể thấy chất lượng trầm tích xung quanh quần đảo Nam Du còn rất tốt và không ảnh hưởng tiêu cực đến đời sống thủy sinh. Trầm tích nơi đây được phủ phần lớn bởi các hạt thô nên hàm lượng chất hữu cơ thấp là điều tất yếu. Ngoài ra, theo khảo sát thực tế cho thấy, Nam Du là quần đảo xa đất liền, các ảnh hưởng bởi sóng biển và gió xung quanh khu vực tương đối lớn. Mặt khác, hoạt động nuôi trồng thủy sản tại quần

đảo này di động theo mùa gió nhất định và không cố định tại một vị trí. Do vậy, ảnh hưởng của các hoạt động của con người đến trầm tích xung quanh các khu vực khảo sát tại quần đảo chưa lớn.

3.3. Đánh giá sơ bộ rủi ro ô nhiễm nước biển của vùng

Việc đánh giá chất lượng môi trường nước dựa trên việc áp dụng QCVN 10-MT:2015/BTNMT và Tiêu chuẩn ASEAN áp dụng cho vùng ven bờ với mục đích bảo tồn thủy sinh. Kết quả đánh giá một số thông số môi trường trong nước biển dựa vào chỉ số RQ áp dụng cho từng thông số và từng vị trí khác

n nhau được thể hiện ở Bảng 4. Kết quả phân tích cho thấy chất lượng môi trường nước biển ở đảo Nam Du ở mức an toàn về mặt môi trường ($0,25 < RQ_{tt} < 0,75$). Tuy nhiên, nồng độ amoni trong nước biển vượt GTGH (0,1 mg/L) tại cục bộ một số vị trí khảo sát tiềm ẩn nguy cơ ô nhiễm môi trường. Nguyên nhân chủ yếu là do các hoạt động du lịch, hoạt động cải tạo lấn biển và hoạt động của người dân. Các hoạt động này gây ảnh hưởng đến môi trường và làm ảnh hưởng đến sự đa dạng sinh học về hệ sinh thái thủy sinh, đặc biệt là những loài rong biển có giá trị ở xung quanh đảo Nam Du.

Bảng 4. Chỉ số rủi ro ô nhiễm (RQ, RQ_{tt}) một số thông số trong nước biển tại các vị trí đo đạc ở đảo Nam Du

Tiêu chuẩn áp dụng	N-NO ₂ ⁻	N-NO ₃ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄ ³⁻	Cd	Pb	As	CN
	Asean	Asean	QCVN	QCVN	QCVN	QCVN	QCVN	QCVN
ND1	0,15	0,27	0,85	0,01	0,09	0,59	0,31	0,47
ND2	0,13	0,08	0,63	0,02	0,05	0,48	0,45	0,26
ND3	0,18	0,13	0,76	0,02	0,01	0,71	0,31	0,31
ND4	0,09	0,28	1,20	0,06	0,05	0,82	0,30	0,45
ND5	0,13	0,10	0,80	0,02	0,05	0,56	0,39	0,17
ND6	0,15	0,83	0,50	0,06	0,06	0,79	0,40	0,48
ND7	0,16	0,13	0,88	0,02	0,08	0,69	0,30	0,54
ND8	0,09	0,53	1,10	0,01	0,07	0,92	0,34	0,38
ND9	0,09	0,50	0,40	0,05	0,07	0,31	0,30	0,44
ND10	0,09	0,47	0,00	0,08	0,06	0,75	0,31	0,47
ND11	0,09	0,25	1,20	0,06	0,07	0,93	0,45	0,43
Vị trí đo ND12	0,11	0,28	1,50	0,02	0,07	0,70	0,42	0,42
ND13	0,05	0,48	0,41	0,05	0,01	0,27	0,56	0,37
ND14	0,07	0,52	0,39	0,06	0,04	0,26	0,51	0,33
ND15	0,09	0,55	0,43	0,06	0,02	0,29	0,52	0,23
ND16	0,07	0,35	0,27	0,05	0,01	0,28	0,76	0,22
ND17	0,04	0,40	0,29	0,07	0,05	0,25	0,71	0,19
ND18	0,05	0,37	0,31	0,06	0,01	0,22	0,59	0,40
ND19	0,05	0,32	0,56	0,06	0,05	0,34	0,60	0,19
ND20	0,09	0,35	0,61	0,05	0,02	0,23	0,69	0,28
ND21	0,11	0,33	0,56	0,06	0,01	0,23	0,72	0,34
ND22	0,09	0,27	0,68	0,04	0,05	0,19	0,57	0,45
ND23	0,05	0,28	0,81	0,06	0,03	0,35	0,62	0,39
ND24	0,05	0,28	0,42	0,07	0,04	0,70	0,54	0,38
RQ	0,10	0,35	0,65	0,05	0,04	0,54	0,49	0,36
RQ _{tt}	0,32(an toàn về mặt môi trường)							

So sánh với giá trị RQ_{tt} của khu vực đảo Cồn Cỏ, tỉnh Quảng Trị (Phạm Văn Hiếu & Lê Xuân Tuấn, 2012) (RQ_{tt} < 0,25) và vùng lõi Cù Lao Chàm (Lê Thị Vinh và ctv., 2016) (RQ_{tt} < 0,25), RQ_{tt} ở khu vực đảo Nam Du có giá trị cao hơn. Nguyên nhân chính là do sự khác nhau về địa hình, vị trí địa lý cũng như sự khác nhau về thời gian khảo sát của các khu vực. Ngoài ra, như đã nói ở trên, đảo Nam Du với tiềm năng lớn về du lịch cũng như phát triển kinh tế, đầu tư cơ sở hạ tầng đã gây lên tác động môi

trường nhất định. Mặc dù vậy, nếu tuân thủ về các nguyên tắc phát triển du lịch bền vững và áp dụng các biện pháp bảo vệ môi trường thích hợp có thể đạt được sự phát triển bền vững ở quần đảo này.

4. KẾT LUẬN

Chất lượng môi trường nước biển tại quần đảo Nam Du còn tương đối tốt. Tuy nhiên, có sự ô nhiễm về hàm lượng dinh dưỡng cục bộ tại một số vị trí khảo sát.

Các chất dinh dưỡng trong trầm tích biển tại quần đảo Nam Du còn rất tốt, với hàm lượng OC phù hợp với đời sống động vật đáy, hàm lượng Nts và Pts không cao.

Chỉ số RQ các thông số được nghiên cứu trong môi trường nước biển phần lớn có giá trị thấp hơn 0,75. Tuy nhiên, tiềm ẩn nguy cơ ô nhiễm môi trường cục bộ.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn đến ban chủ nhiệm dự án KC.09.05/16-20: “Nghiên cứu, đánh giá tiềm năng nguồn lợi và khả năng khai thác, nuôi trồng các loài rong biển kinh tế tại các đảo tiền tiêu phục vụ phát triển kinh tế - xã hội” đã tạo điều kiện cho chúng tôi được sử dụng số liệu để thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

APHA, AWWA, WEF. (1999). Standard methods for the examination of water and wastewater, 19th edition, Washington DC, USA.

Secretariat, A. S. E. A. N. (2008). ASEAN Marine Water Quality Management Guidelines and Monitoring Manual. *Australia Marine Science and Technology Ltd.(AMSAT), Australia.*

Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2015). QCVN 10-MT:2015/BTNMT, ngày 21/12/2015. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển.

Canadian Council of Ministers of the Environment. (2003). Marine water Quality Criteria for The ASEAN Region - Online Publication.

Đoàn Thị Hạ, Đào Mạnh Tiến, Đào Hương Giang, Lưu Văn Thùy, Đào Mạnh Trí, Nghiêm Thị Tuyết Nhung & Trần Hồng Thái. (2015). Đánh giá hiện trạng môi trường nước vùng biển Côn Đảo. Tạp chí môi trường.

Hyland, J., Karakassis, I., Magni, P., Petrov, A., & Shine, J. (2000). Summary report: Results of initial planning meeting of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 70 p.

Liu, C., Wang, Z. Y., He, Y., & Wei, H. (2003). Water quality and sediment quality of waters near Shanghai sewage outfalls.

Lê Thị Tố Quyên, Lý Mỹ Tiên, Đào Ngọc Cảnh & Nguyễn Trọng Nhân. (2018). Đánh giá tiềm năng và thực trạng phát triển du lịch biển tại quần đảo Nam Du, huyện Kiên Hải, tỉnh Kiên Giang. Tạp chí khoa học đại học Cửu Long. 11: 11-29.

Lê Văn Nam, Lê Xuân Sinh & Cao Thị Thu Trang. (2018). Hàm lượng xynua trong nước biển tại vùng biển một số xã đảo tiêu biểu ven bờ Việt Nam. Tuyển tập báo cáo hội nghị quốc gia về khoa học địa lý. Nxb. Khoa học tự nhiên và Công nghệ. 220-228.

Lê Thị Vinh & Phạm Hữu Tâm. (2016). Chất lượng trầm tích bề mặt đáy ở vùng biển xung quanh quần đảo Thổ Chu, Kiên Giang. Tạp chí khoa học và Công nghệ biển. 16(3): 235-243.

Lê Thị Vĩnh, Phạm Hữu Tâm, Nguyễn Hồng Thu, Võ Trần Tuấn Linh, Lê Trọng Dũng, Võ Hải Thi, Phạm Hồng Ngọc & Lê Hùng Phú. (2016). Chất lượng môi trường nước tại khu dự trữ sinh quyển thế giới cù lao Chàm – Hội An, tỉnh Quảng Nam. Tuyển tập nghiên cứu biển. 22: 29-37.

Phạm Văn Hiếu & Lê Xuân Tuấn. (2012). Chất lượng môi trường nước và những tác động đến khu bảo tồn biển đảo Côn Cò, tỉnh Quảng Trị. Nxb. Đại học Quốc Gia Hà Nội. 197-206.

U.S. Environmental Protection Agency. (1994). Method 200.8: Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry, Revision 5.4. Cincinnati, OH.