

PHÂN BỐ HÀM LƯỢNG CÁC CHẤT DINH DƯỠNG (N-NO₃, N-NO₂, P-PO₄, Si-SiO₃, N-NH₄), BOD VÙNG NƯỚC VEN ĐẢO PHÚ QUÝ, TỈNH BÌNH THUẬN.

Lê Trọng Dũng*, Nguyễn Hồng Thu, Lê Hùng Phú, Phạm Hồng Ngọc,
Ngô Mạnh Tiến, Phan Thị Kim Hồng, Đào Việt Hà
Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm KHCNVN
*letrongdungntkh@yahoo.com

Tóm tắt. Bài báo trình bày kết quả khảo sát vào tháng 4-2021 tại vùng nước có độ sâu từ 5 m tới độ sâu 30-40 m tại 10 mặt cắt ven đảo Phú Quý, tỉnh Bình Thuận. Kết quả cho thấy ở tầng mặt nồng độ N-NO₃ dao động từ 30,9 tới 58,4 µg/l; N-NH₄: 3,29-137,2 µg/l; P-PO₄: 2,99-14-2 µg/l; BOD₅: 0,19-1,31 mgO₂/l, COD: 6,1 -7,6mgO₂/l. Tại tầng đáy độ N-NO₃ dao động từ 29,3 tới 43,5 µg/l; N-NH₄: 3,3-77,9 µg/l; P-PO₄: 4,5-7,6 µg/l. BOD₅ ở các trạm gần bờ cao hơn trạm xa bờ, N-NO₃ mặt phía Tây Nam có nồng độ cao hơn Đông Bắc của đảo. Đã có hiện tượng nhiễm bẩn cục bộ amoni tại một số trạm ở phía Bắc đảo, nơi có nồng độ cao bất thường, lớn hơn nhiều lần với các trạm liền kề.

Từ khóa: NO₃, PO₄, NH₄, BOD, Phú Quý.

1. Giới thiệu

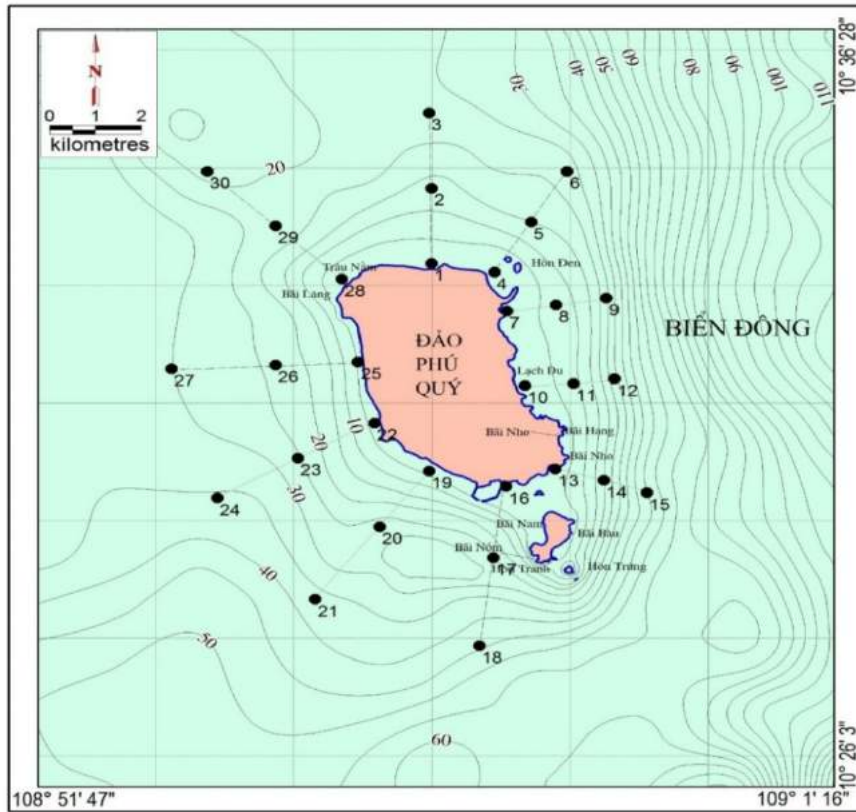
Quần đảo Phú Quý, huyện Phú Quý, tỉnh Bình Thuận có 6 đảo nổi gồm: Phú Quý, Hòn Tranh, Hòn Trứng ở phía Nam, Hòn Đỏ, Hòn Đen, Hòn Giữa ở phía Bắc. Phú Quý là đảo lớn nhất, có diện tích 16 km², chiếm đến 97 % diện tích nổi của toàn huyện đảo. Đảo Phú Quý có dạng hình chữ nhật lệch, chiều dài Bắc - Nam khoảng 7 km, chiều rộng Đông - Tây khoảng 4,5 km (Đỗ Anh Duy, 2021). Vùng biển đảo Phú Quý có chế độ nhật triều không đều hay còn gọi là thủy triều hỗn hợp, thiên về nhật triều. Biên độ dao động mực nước với chu kỳ nửa ngày đêm (bán nhật triều) thường nhỏ hơn biên độ dao động chu kỳ một ngày đêm (nhật triều) (TTDBKHTV, 2004).

Đảo Phú Quý là một ngư trường lớn, nguồn tài nguyên sinh vật đa dạng và phong phú. Đảo Phú Quý có môi trường biển phù hợp cho sự phát triển nguồn lợi biển, bên cạnh đó, môi trường nước quanh đảo còn có đặc trưng của vùng nước trôi Nam Trung Bộ. Theo báo cáo của Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Bình Thuận năm 2006, môi trường nước quanh đảo chưa bị ảnh hưởng nhiều bởi các hoạt động công nghiệp và nông nghiệp, chỉ ghi nhận ô nhiễm hữu cơ tại các điểm nuôi trồng thủy sản (Sở KHCN, 2006). Tuy nhiên, trước sức ép gia tăng dân số, khai thác thủy sản bằng thuốc nổ, hay các hoạt động đường thủy có thể gây nguy hại cho môi trường. Do đó, việc khảo sát chất lượng nước nơi đây là cần thiết nhằm làm cơ sở quy hoạch, bảo vệ, phục hồi và sử dụng bền vững hệ sinh thái rạn san hô.

2. Tài liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Phạm vi nghiên cứu

Đợt khảo sát chất lượng môi trường nước đã được tiến hành vào tháng 4 năm 2021 xung quanh đảo Phú Quý tại 30 trạm với 10 mặt cắt. Độ sâu của các trạm khảo sát dao động từ 5 - 40 m. Các mẫu nước được thu tại 2 tầng: mặt và đáy. Vị trí thu mẫu được thể hiện trong Hình 1.



Hình 1. Vị trí các khu vực thu mẫu

2.2. Phương pháp thu và bảo quản mẫu

Mẫu nước lấy bằng bathomet (bình Niskin) dung tích 5 lít. Mẫu nước tầng mặt được lấy cách mặt nước 0,5 m, ở tầng đáy lấy cách đáy từ 1-2 m tùy độ sâu. Các chai chứa mẫu được tráng rửa lại bằng nước biển thu trước khi lấy.

Các thông số độ pH, độ đục, độ muối, nhiệt độ, hàm lượng oxy hòa tan (DO) đo trực tiếp tại hiện trường bằng máy đo đa yếu tố YSI ProDSS. Các mẫu muối dinh dưỡng ($\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$, $\text{SiO}_3\text{-Si}$) được giữ lạnh bằng nước đá trong quá trình khảo sát và di chuyển cho tới khi mang về phòng thí nghiệm.

2.3. Phương pháp phân tích mẫu

Các muối dinh dưỡng được phân tích theo các phương pháp cụ thể sau: Ammoni: phương pháp xanh phenol (Parsons, 1984); Nitrat: phương pháp cột khử Cd (4500- $\text{NO}_3\text{-E}$); Nitrit: phương pháp so màu, phức azo màu hồng (SMEWW 4500- $\text{NO}_2\text{-B}$); Phosphat: phương pháp ascorbic acid (4500-P-B); Silicat: phương pháp xanh molybden (4500- $\text{SiO}_2\text{-C}$) (APHA 2012). Mẫu phân tích nhu cầu oxy sinh hóa BOD: hàm lượng oxy hòa tan trước và sau khi ủ 5 ngày được xác định bằng thiết bị SI Analytics HandyLab 680. Giá trị nhu cầu oxy sinh hóa là sự sai khác giữa giá trị oxy hòa tan ban đầu và giá trị sau 5 ngày.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Hiện trạng môi trường nước

Ở tầng mặt: Nhiệt độ nước không có sự khác biệt nhiều giữa các trạm, trung bình $28,63 \pm 0,54$, dao động trong từ $27,4-29,8$ °C (Bảng 1). Giá trị pH không khác biệt nhiều, các giá trị dao động quanh mức 8,00 trung bình $8,06 \pm 0,07$, dao động từ 7,91-8,19. Độ muối có giá trị cao, thường lớn hơn 33, trung bình $33,19 \pm 0,30$ dao động từ 32,23 – 33,42. Độ đục thấp, các giá trị đều nhỏ hơn 1 NTU, trung bình $0,4 \pm 0,17$ NTU, dao động từ 0,1–0,8 NTU. Hàm lượng oxy hòa tan có giá trị cao ở hầu hết các trạm, trung bình $6,32 \pm 0,21$ mg/l, thấp nhất là 5,54 mg/l ở trạm số 7 tại vùng phía đông của đảo. Nhu cầu oxy sinh hóa (BOD₅) có giá trị trung bình $0,67 \pm 0,33$ mgO₂/L dao động 0,19-1,31 mgO₂/L cho thấy vùng biển không có nhiều chất thải hữu cơ.

Bảng 1. Giá trị thống kê các yếu tố khảo sát theo tầng nước

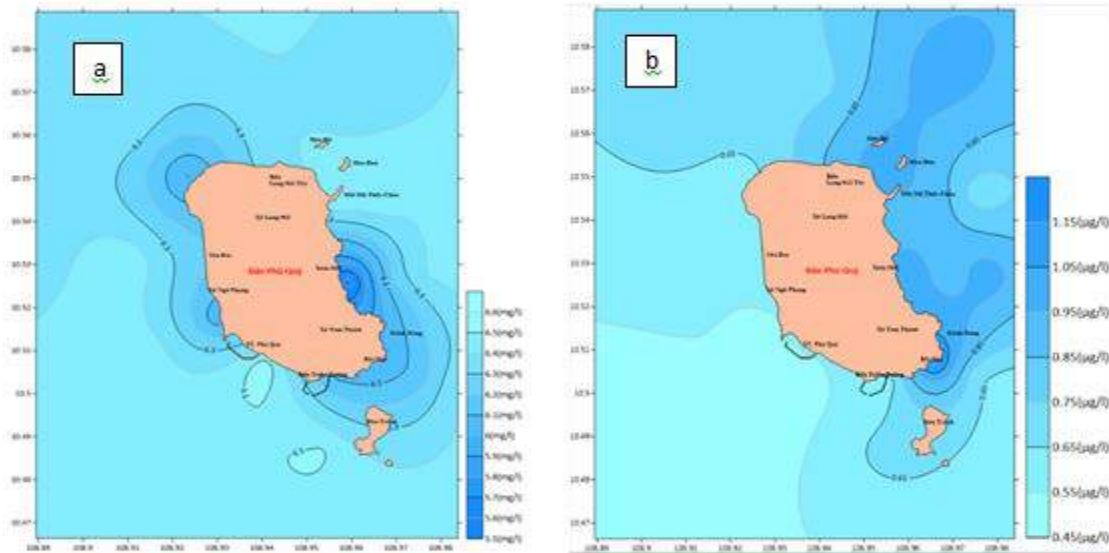
Thông số	Tầng mặt	Tầng đáy
Nhiệt độ °C	$28,63 \pm 0,54$	$26,83 \pm 1,50$
Độ muối	$33,19 \pm 0,30$	$33,53 \pm 0,28$
Độ đục (NTU)	$0,40 \pm 0,17$	$0,57 \pm 0,19$
pH	$8,06 \pm 0,07$	$8,12 \pm 0,03$
Oxy hòa tan (mg/l)	$6,32 \pm 0,21$	$6,66 \pm 0,29$
BOD ₅ (mg/l)	$0,67 \pm 0,33$	$0,91 \pm 0,69$
COD (mg/l)	$6,86 \pm 0,42$	-
N-NH ₄ (µg/l)	$26,70 \pm 31,26$	$17,17 \pm 10,76$
N-NO ₂ (µg/l)	$0,74 \pm 0,20$	-
N-NO ₃ (µg/l)	$42,76 \pm 9,98$	$33,62 \pm 3,30$
P-PO ₄ (µg/l)	$4,91 \pm 2,75$	$5,83 \pm 0,99$
Si-SiO ₃ (µg/l)	$212,0 \pm 53,35$	-

Nồng độ trung bình các muối dinh dưỡng lần lượt như sau: Amoni là $26,70 \pm 31,26$ dao động 3,29 – 137,2 µg/l, nitrit: $0,74 \pm 0,20$ dao động 0,5 – 1,2 µg/l, nitrat: $42,76 \pm 9,98$ dao động 30,9 – 58,5µg/l, phosphat: $4,91 \pm 2,75$ dao động 3,0 – 14,2 µg/l, silicat: $212,0 \pm 53,4$ dao động 110,7 – 335,7 µg/l.

Ở tầng đáy: Nhiệt độ nước có sự khác biệt nhiều giữa các trạm, trung bình $26,83 \pm 1,50$, dao động trong từ $24,10- 28,30$ °C (Bảng 2). Giá trị c pH cũng không khác biệt nhiều, các giá trị dao động quanh mức 8,00 trung bình $8,12 \pm 0,03$, dao động từ 8,01 - 8,16. Độ muối có giá trị cao, thường lớn hơn 33, trung bình $33,53 \pm 0,28$ dao động từ 32,29 – 33,57. Độ đục thấp, các giá trị đều nhỏ hơn 1 NTU, trung bình $0,57 \pm 0,19$, dao động từ 0,20 – 1,00 NTU. Hàm lượng oxy hòa tan có giá trị cao ở hầu hết các trạm, trung bình $6,66 \pm 0,29$ dao động 6,05 - 7,76. BOD₅ có giá trị trung bình $0,91 \pm 0,69$. Nồng độ trung bình muối dinh dưỡng: amoni là $17,17 \pm 10,76$ dao động 3,30 – 45,00 µg/l, nitrat: $33,62 \pm 3,30$ dao động 29,23 - 43,53 µg/l, phosphat: $5,83 \pm 0,99$ dao động 4,5 – 7,7 µg/l.

3.2. Phân bố hàm lượng của các thông số

Ở tầng mặt: Hình 2 (a, b) là bản đồ phân bố hàm lượng Oxy hòa tan (DO) và BOD₅, qua đó cho thấy phía mặt đông của đảo hàm lượng DO thấp hơn phía tây, BOD₅ thì ngược lại phía mặt đông có hàm lượng cao hơn phía tây.



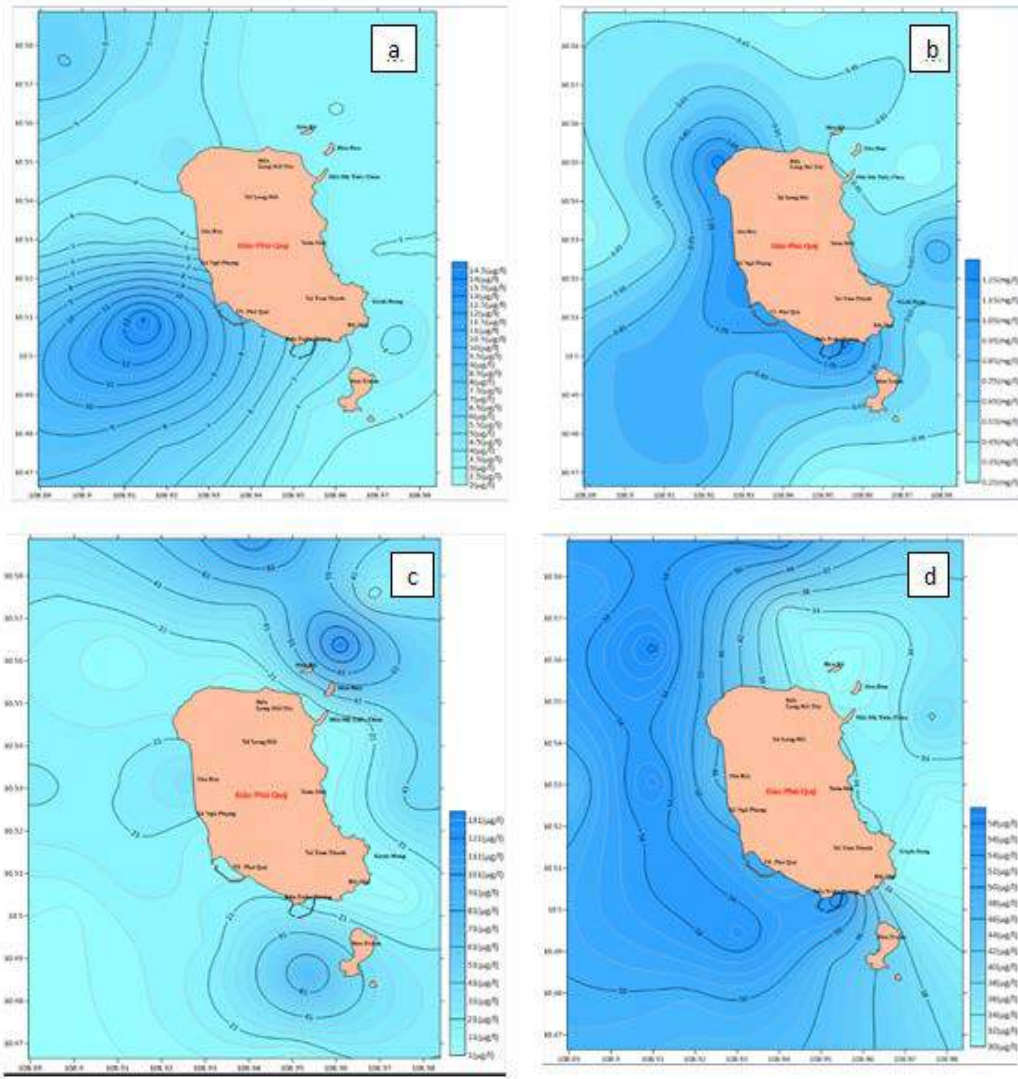
Hình 2. Phân bố hàm lượng (a): Oxy hòa tan (DO) và (b): BOD₅ tầng mặt

Phân bố nồng độ các chất dinh dưỡng (N-NH₄, N-NO₂, N-NO₃ và P-PO₄) được thể hiện trong Hình 3.

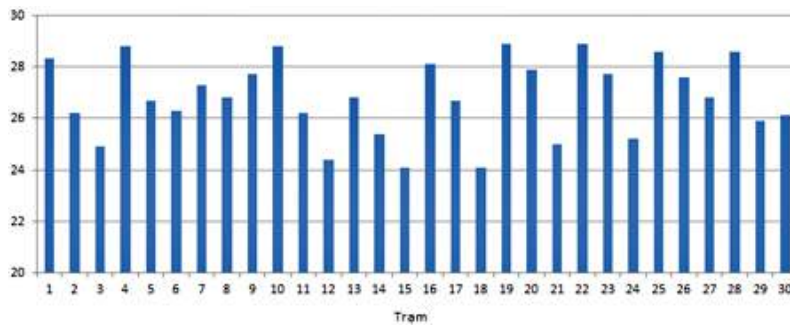
Từ bản đồ phân bố cho thấy nồng độ các muối dinh dưỡng P-PO₄ (Hình 3a), N-NO₂ (Hình 3b), N-NO₃ (Hình 3d) phía tây đảo có xu hướng cao hơn phía đông. Trong khi đó nồng độ N-NH₄ (Hình 3c) thì ngược lại, phía đông có giá trị lớn hơn phía tây. Có một số trạm ở phía đông bắc đảo nồng độ amoni cao bất thường, vượt quá cả tiêu chuẩn cho phép của Việt Nam (là 100 µg/l), có thể xem đây là hiện tượng bất thường cần phải có nghiên cứu sâu hơn. Thực tế tại thời gian khảo sát khu vực này (Trạm 5, 6) có rất nhiều rác trôi nổi, nó giống như vùng tiếp giáp giữa hai khối nước khác nhau.

Ở tầng đáy: Nhiệt độ nước tầng đáy tại các trạm được trình bày trong Hình 4. Có thể thấy rõ nhiệt độ nước biển động nhiều, các trạm gần bờ độ sâu nhỏ có nhiệt độ cao hơn và có sự lệch lớn giữa trạm ngoài cùng và trạm trong bờ ở những trạm đo sâu trên 35 m với hầu hết các mặt cắt.

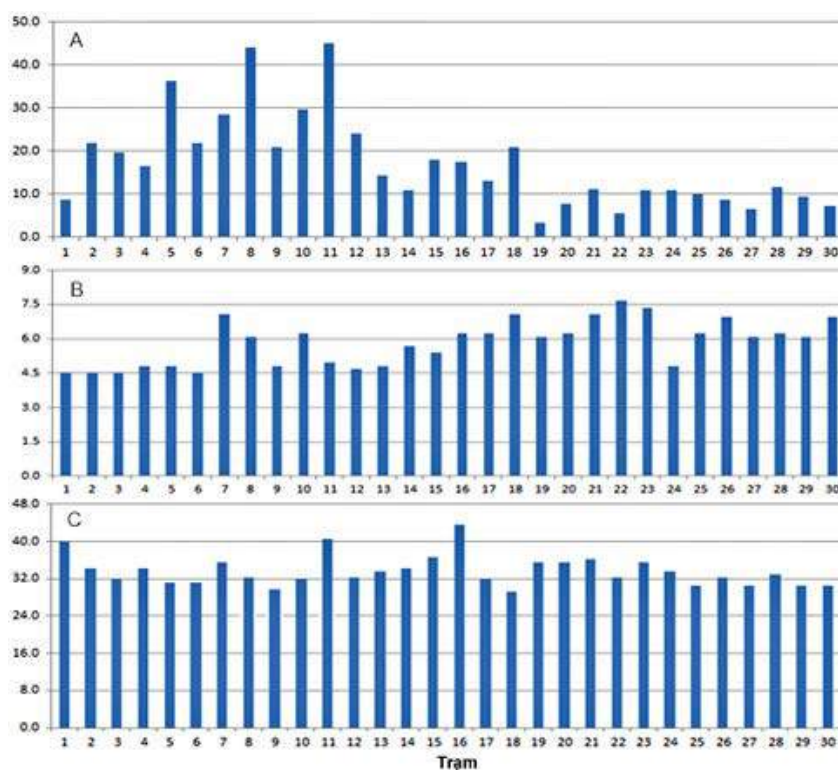
Tại mặt cắt (7, 8, 9) có quy luật khác với toàn vùng khi nhiệt độ trạm ngoài cùng, sâu nhất lại có nhiệt độ cao hơn hai trạm phía trong và cao hơn ở độ sâu tương đương phía tây đảo. Có thể suy đoán có hai khối nước khác nhau tiếp giáp tại phía đông bắc của đảo, vấn đề này cần có những nghiên cứu sâu hơn.



Hình 3. Phân bố nồng độ các muối dinh dưỡng ở tầng mặt
(a): P-PO₄, (b): N-NO₂, (c): N-NH₄, (d): N-NO₃



Hình 4. Phân bố nhiệt độ nước tầng đáy



Hình 5. Phân bố nồng độ các muối dinh dưỡng ở tầng đáy:
(A): N-NH₄, (B): P-PO₄, (C): N-NO₃

Bảng 2. Giá trị nồng độ trung bình các muối dinh dưỡng tại các khu vực trong nước
(Lê Thị Vinh, 2013; Lê Thị Vinh & cs., 2016; Đoàn Thị Hạ & cs., 2017)

Khu vực	NH ₄ -N $\mu\text{g/l}$	NO ₂ -N $\mu\text{g/l}$	NO ₃ -N $\mu\text{g/l}$	PO ₄ -P $\mu\text{g/l}$	SiO ₃ -Si $\mu\text{g/l}$
Cù Lao Chàm	6,3	3,7	33,5	9,5	365,0
Nha Trang	2,9	0,9	37,3	5,1	-
Phú Quốc	7,6	-	30,6	8,4	749,8
Côn Đảo	-	-	87,0	-	-
Phú Quý (Nghiên cứu này)	21,6	0,7	38,2	5,4	212,0

Phân bố nồng độ các chất dinh dưỡng nước tầng đáy (N-NH₄, N-NO₃ và P-PO₄) được thể hiện trong Hình 5. Cũng giống như tầng mặt nồng độ N-NH₄ (Hình 5A) phía đông bắc có giá trị lớn hơn các khu vực khác. Nồng độ P-PO₄ (Hình 5B) cũng vậy, phía tây đảo có xu hướng cao hơn phía đông. Nồng độ N-NO₃ (Hình 5C) không có sự biến động nhiều giữa các trạm.

Nồng độ trung bình các muối dinh dưỡng các khu vực trong nước được thể hiện trong Bảng 2. Có thể nhận thấy nồng độ muối nitrat(N-NO₃) ở Phú Quý tương đương với Nha Trang, cao hơn Phú Quốc, Cù Lao Chàm nhưng thấp hơn Côn Đảo. Nồng độ photphát (P-

PO₄) tại vùng biển Phú Quý có giá trị tương đương hoặc thấp hơn các vùng khác. Nồng độ muối amoni (N-NH₄) ở Phú Quý cao gấp 2 tới 3 lần so với vùng biển khác.

Kết luận

Vùng biển quanh đảo Phú Quý khá đồng nhất, các thông số cơ bản không có sự sai khác đáng kể giữa khu vực gần và xa bờ.

Hàm lượng Oxy hòa tan, nồng độ N-NO₂, P-PO₄, N-NO₃ ở tầng mặt phía tây đảo có xu hướng cao hơn phía đông. Trong khi N-NH₄, BOD5 thì ngược lại và có một số trạm nồng độ N-NH₄ cao bất thường, vượt quá cả tiêu chuẩn cho phép.

Có thể có hai khối nước khác nhau tiếp giáp tại phía đông bắc của đảo, vấn đề này cần có những nghiên cứu sâu hơn.

Lời cảm ơn. Bài báo được viết dựa trên số liệu của đề tài hợp đồng của Viện Hải dương học với tỉnh Bình Thuận “*Dự án thành lập khu bảo tồn biển Phú Quý*”.

Tài liệu tham khảo

APHA 2012. *Standard Methods for Analysis of Water and Waste Water*. 22st Edition.

Đỗ Anh Duy, Trần Văn Hương, Đinh Thanh Đạt, 2021, *Đặc điểm sinh thái quần xã rong biển ven quần đảo Phú Quý, tỉnh Bình Thuận*. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, 19(7): 875-884.

Đoàn Thị Hạ, Đào Mạnh Tiến, Đào Hương Giang, Đặng Thị Hương, Lưu Văn Thủy, Đào Mạnh Trí, Nghiêm Thị Tuyết Nhung, Trần Hồng Thái, 2017. *Đánh giá hiện trạng môi trường nước vùng biển Côn Đảo*. Tạp chí Môi trường số chuyên đề II năm 2017.

Lê Thị Vinh, 2013. *Chất lượng môi trường nước biển ven bờ đảo Phú Quốc*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển. 3 (T.13). Tr 289-297.

Lê Thị Vinh, 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, 2016, tập 22: 29 - 37.

Sở KH và CN tỉnh Bình Thuận 2006. *Báo cáo đề tài đánh giá hiện trạng môi trường huyện đảo Phú Quý*, tháng 4 năm 2006.

Trung tâm dự báo Khí tượng thủy văn tỉnh Bình Thuận (TTDBKHTV), 2004. *Đặc điểm khí tượng thủy văn tỉnh Bình Thuận các năm 2000 đến năm 2004*

T.R. Parsons, Y. Maita, C.M. Lalli, 1984. Book: *A Manual of Chemical & Biological Methods for Seawater Analysis*, Pergamon Press, first edition, 173p.

DISTRIBUTION OF NUTRIENTS (N-NO₃, N-NO₂, P-PO₄, Si-SiO₃, N-NH₄) AND BOD₅
OF PHU QUY ISLAND, BINH THUAN PROVINCE

Le Trong Dung^{*}, Nguyen Hong Thu, Le Hung Phu, Pham Hong Ngoc,
Ngo Manh Tien, Phan Thi Kim Hong, Dao Viet Ha
Institute of Oceanography, VAST
^{*}letrongdungntkh@yahoo.com

Abstract. This paper presented the survey results in April 2021 in water from 5 m deep to 30-40 m deep in 10 cross-sections along Phu Quy island, Binh Thuan province. The results showed that in the surface layer, the concentration of N-NO₃ ranges from 30.9 to 58.4 µg/l; N-NH₄: 3.29-137.2 µg/l; P-PO₄: 2.99-14.2 µg/l; BOD₅: 0.19-1.31 mgO₂/l, COD: 6.1-7.6 mgO₂/l. BOD₅ in nearshore stations were higher than offshore stations, N-NO₃ concentration on the southwest side was higher than in the northeast of the island. There has been localized ammonium contamination at some stations in the north of the island, where concentrations are unusually high, many times greater than those of adjacent stations.

Keywords: NO₃, PO₄, NH₄, SiO₃, BOD, Phu Quy.