

ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC NGẦM TẠI MỘT SỐ ĐẢO NỔI THUỘC QUẦN ĐẢO TRƯỜNG SA

Đến tòa soạn 04-8-2022

Thân Văn Hậu, Nguyễn Công Việt, Lương Sơn Đại, Ngô Thị Xinh, Vũ Thị Quỳnh Chi
Trung tâm Quan trắc - Phân tích Môi trường biển/Bộ Tham mưu, Quân chủng Hải quân

SUMMARY

EVALUATION OF GROUNDWATER QUALITY IN SOME FLOATING ISLANDS OF TRUONG SA ARCHIPELAGO

Groundwater in the islands of the Truong Sa Archipelago is formed from rain water infiltrating into the ground, contained in rocks with high porosity and floating on the surface of salt water. Analysis of ground water quality in some islands in the Truong Sa Archipelago and assessment by Ground Water Quality Index (GWQI), contribute to forecasting environmental quality changes, or detecting sudden changes in the organic relationships between groups characteristic parameters were studied. In this article, we will evaluate the data collected on the basis of monitoring and analyzing parameters of pH, Salinity, Total dissolved solids (TDS), Ammonium (NH_4^+), Nitrate (NO_2^-), Nitrate (NO_3^{2-}), Chloride (Cl^-), Hardness (CaCO_3). The results of monitoring and analyzing parameters show that the value of nutritional salts (ammonium, nitrite, nitrate) is low compared to QCVN 09-MT:2015. The parameters of pH, TDS, hardness, and chloride have relatively high values. Salinity values at the islands fluctuate as follows: Truong Sa: $2,16\text{‰} \div 4,12$, Song Tu Tay: $2,28\text{‰} \div 3,35\text{‰}$, Sinh Ton: $6,80\text{‰} \div 8,82\text{‰}$, Son Ca: $8,17\text{‰} \div 10,37\text{‰}$, Nam Yet: $12,25\text{‰} \div 16,15\text{‰}$. Surveying the GWQI index of wells in 5 islands in the Truong Sa archipelago, basically, the wells are classified into good quality group.

Keywords: Water quality monitoring, Ground Water Quality Index (GWQI), Truong Sa Archipelago.

1. MỞ ĐẦU

Quần đảo Trường Sa nằm cách quần đảo Hoàng Sa khoảng 200 hải lý về phía Nam, bao gồm hơn 100 đảo, đá, bãi ngầm, bãi san hô, nằm rải rác trong phạm vi biển, khoảng từ vĩ tuyến $6^{\circ}30'$ Bắc đến $12^{\circ}00'$ Bắc và khoảng từ kinh tuyến $111^{\circ}30'$ Đông đến $117^{\circ}20'$ Đông. Đảo gần đất liền nhất là đảo Trường Sa cách vịnh Cam Ranh (Khánh Hòa) khoảng 250 hải lý. Các đảo của quần đảo Trường Sa có độ cao trung bình trên mặt nước khoảng 3 - 5m. Điều kiện tự nhiên và khí hậu vùng này rất khắc nghiệt, nắng gió, giông bão thường xuyên, thiếu nước ngọt. Một số hiện tượng thời tiết cũng diễn biến khác với trong đất liền. Khí hậu ở quần đảo Trường Sa có thể chia làm hai mùa:

mùa khô và mùa mưa. Mùa khô từ tháng 1 đến tháng 5, mùa mưa từ tháng 6 đến tháng 1 năm sau, lượng mưa trung bình hàng năm rất lớn vào khoảng hơn 2.500 mm. Hiện tượng dông trên vùng biển quần đảo này rất phổ biến, có thể nói quanh năm, tháng nào cũng có dông và là nơi thường có bão lớn đi qua, tập trung vào các tháng mùa mưa. Nước ngầm (hay nước dưới đất gọi theo QCVN 09-MT:2015 - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất) các đảo thuộc Quần đảo Trường Sa có nguồn gốc từ nước mưa, được chứa trong các đá có độ lỗ hổng cao và nằm nổi trên nền nước mặn. Cơ chế hình thành túi nước ngầm kiểu này giống như trường hợp ở các đảo cát

ven biển [5]. Nước ngầm tại các đảo có vai trò quan trọng đến đời sống của bộ đội trên đảo.

Hiện nay một số đảo nổi tại khu vực quần đảo Trường Sa có sự thay đổi trong quá trình xây dựng các công trình trên đảo phục vụ mục đích kinh tế - xã hội và quốc phòng - an ninh. Quan trắc và phân tích môi trường nước ngầm tại các đảo khu vực Quần đảo Trường Sa, đưa ra đặc điểm về chất lượng môi trường nước ngầm trên đảo, nhằm xây dựng cơ sở dữ liệu thường xuyên về hiện trạng môi trường khu vực, từ đó góp phần đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường nước ngầm tại một số đảo thuộc Quần đảo Trường Sa, dự báo diễn biến chất lượng môi trường của các thông số, hoặc phát hiện những thay đổi mang tính đột biến trong mối quan hệ hữu cơ giữa các nhóm thông số đặc trưng được nghiên cứu. Trong bài viết này, chúng tôi nghiên cứu đặc điểm hóa lý nước ngầm tại một số đảo nổi thuộc Quần đảo Trường Sa trong các năm 2020-2021. Số liệu nghiên cứu này là kết quả thực hiện nội dung nghiên cứu của Đề tài KCB-TS.06.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, khu vực, thời gian nghiên cứu

Nước ngầm: pH, tổng chất rắn hòa tan (TDS), Amoni (NH_4^+), Nitrat (NO_2^-), nitrat (NO_3^{2-}), clorua (Cl^-), Độ cứng theo CaCO_3 . Các đảo khảo sát, lấy mẫu: Trường Sa, Sơn Ca, Nam Yết, Sinh Tồn, Song Tử Tây. Các thông số được khảo sát được chọn vào 2 thời điểm là mùa mưa và mùa khô, mùa mưa được thực hiện vào tháng 10-11/2020 và mùa khô được thực hiện vào tháng 5/2021.

2.2. Phương pháp lấy mẫu, phân tích, và đánh giá

Phương pháp lấy mẫu, bảo quản và vận chuyển mẫu: Các mẫu nước ngầm được lấy tại các giếng có sẵn trên các đảo. Chúng tôi thực hiện lấy mẫu theo đúng quy trình quy định trong TCVN 6663-11:2011. Mẫu sau khi lấy được tiến hành đo trực tiếp ngay tại hiện trường.

Việc lấy mẫu, đo đạc, phân tích được thực hiện bởi Trung tâm Quan trắc - Phân tích Môi trường biển. Phòng thí nghiệm của Trung tâm đã được công nhận chất lượng đạt tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 bởi Văn phòng Công nhận chất

lượng (Vilas 426) và được chứng nhận đủ điều kiện hoạt động dịch vụ quan trắc môi trường theo quy định (VimCerts 047).

Các kết quả nghiên cứu được so sánh với QCVN 09-MT:2015 - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất.

Trong bài viết này, chúng tôi sử dụng chỉ số chất lượng nước ngầm GWQI (Ground Water Quality Index), chỉ số này được WHO khuyến cáo sử dụng để đánh giá chất lượng nước. Chỉ số GWQI được đề xuất bởi Horton (1965) và được phát triển bởi Brown (1972) [1, 3]. Chỉ số GWQI tính toán từ các thông số chất lượng nước thông qua công thức toán học để mô tả định lượng về chất lượng nước và được định lượng thông qua thang điểm quy định với mức độ phân loại khác nhau về chất lượng nguồn nước với quy trình như sau:

➤ **Bước 1: Quan trắc chất lượng nước ngầm**

➤ **Bước 2: Tính Chỉ số chất lượng đánh giá phụ (q_n)**

Chỉ số chất lượng đánh giá phụ (q_n) là một số phản ánh giá trị tương đối của chỉ tiêu đó trong nước bị ô nhiễm đối với giá trị cho phép tiêu chuẩn cho quy định. Gọi n là các chỉ tiêu chất lượng nước. Giá trị của q_n được phân chia theo hai cách tính theo dưới đây:

$$q_n = 100 \frac{(V_n - V_{io})}{(S_n - V_{io})} \quad (1)$$

Trong đó:

q_n : Chỉ số chất lượng đánh giá phụ (q_n) tương ứng với chỉ tiêu thứ n .

V_n : Kết quả xét nghiệm của chỉ tiêu thứ n của một mẫu cụ thể.

S_n : Tiêu chuẩn cho phép của chỉ tiêu thứ n do được quy định tại quy chuẩn QCVN QCVN 09-MT:2015.

V_{io} : Giá trị lý tưởng của chỉ tiêu thứ n trong nước tinh khiết. Tức là $V_{io} = 0$ cho tất cả các chỉ tiêu số khác ngoại trừ chỉ tiêu độ pH có $V_{io} = 7$ (nước tinh khiết).

➤ **Bước 3: Tính Trọng số W_n**

$$W_n = K/S_n \quad (2)$$

Trong đó:

W_n : Trọng số của chỉ tiêu thứ n .

K : Hằng số tỷ lệ, được tính

$$K = 1/\sum_{n=1}^7 1/S_n \quad (3)$$

Từ đó tính được tổng trọng số $\sum_{n=1}^7 W_n$ với $n = 7$ tương ứng với 7 chỉ tiêu nghiên cứu có trong Quy chuẩn 09-MT:2015.

➤ **Bước 4: Tính chỉ số chất lượng nước ngầm (GWQI) cho từng mẫu nghiên cứu**

$$GWQI = \frac{\sum_{n=1}^7 (q_n W_n)}{\sum_{n=1}^7 W_n} \tag{4}$$

➤ **Bước 5: Lập thang điểm đánh giá**

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Chúng tôi thực hiện lấy mẫu nước ngầm tại các giếng nước để tiến hành đánh giá các thông số môi trường tại 05 đảo như theo Bảng 1.

Bảng 1. Phân loại đánh chất lượng nước theo chỉ số chất lượng nước (GWQI)

Giá trị GWQI	Phân loại chất lượng nước	Mức độ	Giá trị GWQI	Phân loại chất lượng nước	Mức độ
0-25	Rất tốt	A	76-100	Rất xấu	D
26-50	Tốt	B	>100	Không phù hợp để uống	E
51-75	Xấu	C			



Đảo Song Tử Tây



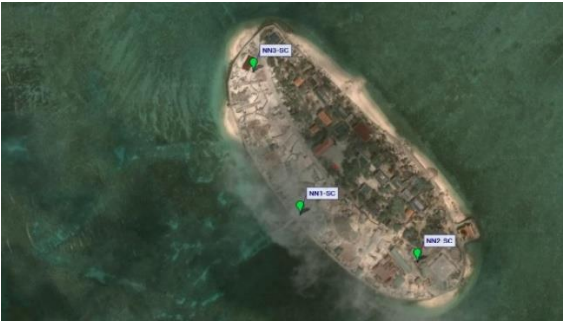
Đảo Nam Yết



Đảo Trường Sa



Đảo Sinh Tồn



Đảo Sơn Ca

Hình 1. Vị trí lấy mẫu tại đảo Song Tử Tây, Nam Yết, Sinh Tồn, Sơn Ca, Trường Sa

Bảng 2. Vị trí và số lượng và thời gian lấy mẫu được lấy tại các đảo

Đảo	Số lượng giếng	Tên giếng	Tọa độ		Thời gian lấy mẫu
Trường Sa	5	NN1-TSL	08°38'34,6"	111°55'07,6"	Đợt 1: Tháng 10-11/2020 (Mùa mưa) Đợt 2: Tháng 5/2021 (Mùa khô)
		NN2-TSL	08°38'42,1"	111°55'15,9"	
		NN3-TSL	08°38'51,2"	111°55'16,0"	
		NN4-TSL	08°38'40,5"	111°55'14,9"	
		NN5-TSL	08°38'35,9"	111°55'07,9"	
Sơn Ca	3	NN1-SC	10°22'26,7"	114°28'46,8"	Đợt 1: Tháng 10-11/2020 (Mùa mưa) Đợt 2: Tháng 5/2021 (Mùa khô)
		NN2-SC	10°22'25,7"	114°28'51,9"	
		NN3-SC	10°22'33,7"	114°28'44,1"	
Nam Yết	2	NN1-NY	10°10'42,6"	114°22'05,1"	Đợt 1: Tháng 10-11/2020 (Mùa mưa) Đợt 2: Tháng 5/2021 (Mùa khô)
		NN2-NY	10°10'46,0"	114°21'54,9"	
Sinh Tồn	2	NN1-ST	09°53'08,5"	114°19'47,0"	Đợt 1: Tháng 10-11/2020 (Mùa mưa) Đợt 2: Tháng 5/2021 (Mùa khô)
		NN2-ST	09°53'05,7"	114°19'49,6"	
Song Từ Tây	4	NN1-STT	11°25'43,8"	114°19'54,7"	Đợt 1: Tháng 10-11/2020 (Mùa mưa) Đợt 2: Tháng 5/2021 (Mùa khô)
		NN2-STT	11°25'47,1"	114°19'57,8"	
		NN3-STT	11°25'47,5"	114°19'54,9"	
		NN4-STT	11°25'40,8"	114°19'50,8"	

Nước ngầm trên đảo được hình thành bởi cơ chế tạo các túi nước ngầm. Các đảo thuộc Quần đảo Trường Sa ở đây giống như các đảo ven biển khác, nước ngầm có nguồn gốc từ nước mưa, được chứa trong các đá có độ lỗ hổng cao và nằm nổi trên nền nước mặn, các túi nước ngầm nằm ở độ sâu từ 1,7 đến 2,5m dưới mặt đảo ứng với tầng trên cùng của lớp san hô chịu sự tác động của áp lực nước biển mặn thay đổi theo mực triều lên xuống, nước mưa thường xuyên bổ sung nước nhạt cho nước ngầm [5]. Qua điều tra khảo sát các yếu tố môi trường tại khu vực quần đảo Trường Sa cho thấy nước ngầm bị nhiễm mặn, giá trị trung bình các thông số vào mùa mưa, hàm lượng Độ muối, pH, TDS thường giảm so với mùa khô do vào mùa mưa, lượng mưa nhiều làm nước ngầm trên đảo ngọt hóa (hàm lượng pH, TDS giảm), còn mùa khô lượng mưa ít làm hiện tượng thẩm thấu nước biển diễn ra mạnh ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước ngầm trên đảo. Giá trị trung bình của Độ muối thấp tại một số đảo như đảo Trường Sa (Từ 2,16‰ ÷ 4,12), đảo Song Từ Tây (Từ 2,28‰ ÷

3,35‰), giá trị cao tại các đảo như Sơn Ca (Từ 8,17‰ ÷ 10,37‰), Nam Yết (Từ 12,25‰ ÷ 16,15‰), Sinh Tồn (Từ 6,80‰ ÷ 8,82‰;). Giá trị trung bình của pH thấp tại đảo Trường Sa (Từ 7,38 ÷ 7,68), Sinh Tồn (Từ 7,40 ÷ 7,60), giá trị cao tại các đảo Sơn Ca (Từ 7,95 ÷ 8,00), Nam Yết (Từ 7,99 ÷ 8,03). Giá trị trung bình của hàm lượng TDS thấp nhất tại đảo Trường Sa (Từ 1,22g/l ÷ 1,69g/l), cao nhất tại đảo Sinh Tồn (Từ 3,60g/l ÷ 3,67g/l).

Do chịu ảnh hưởng của quá trình hòa tan đá san hô và khuếch tán thẩm thấu của nước biển nên các ion Ca^{2+} , Cl^{-} khá cao [5]. Kết quả quan trắc, phân tích các mẫu nước ngầm đo được Độ cứng có giá trị trung bình từ 174mg/l đến 273mg/l và mùa mưa cũng có giá trị thấp hơn mùa khô, mùa mưa giá trị trung bình từ 174mg/l đến 211mg/l, mùa khô giá trị trung bình đạt từ 216mg/l đến 273mg/l. Hàm lượng Clorua có giá trị trung bình từ 77mg/l đến 349mg/l, mùa mưa cũng có giá trị thấp hơn mùa khô, mùa mưa giá trị trung bình từ 77mg/l đến 116mg/l, mùa khô giá trị trung bình đạt từ 122mg/l đến 349mg/l.

Bảng 3: Giá trị các thông số lý, hóa nước ngầm trên các đảo

Thông số		Độ muối (‰)		pH		TDS (g/l)		Độ cứng (mg/l)	
Thời gian		Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2
Đào khảo sát									
Trường Sa	TB	2.16	4.12	7.38	7.68	1.22	1.69	211	227
	Min	1.00	2.10	7.00	7.42	0.63	0.87	167	169
	Max	3.10	5.80	7.50	7.90	1.75	2.5	236	268
Sơn Ca	TB	8.17	10.37	7.95	8.00	1.96	2.44	192	216
	Min	2.70	4.70	7.85	7.89	1.39	2.15	165	198
	Max	14.00	16.20	8.10	8.15	2.68	2.94	236	245
Nam Yết	TB	12.25	16.15	7.99	8.03	1.32	2.33	199	218
	Min	11.20	15.80	7.98	8.01	1.04	2.15	140	158
	Max	13.30	16.50	8.00	8.05	1.59	2.51	259	278
Sinh Tồn	TB	6.80	8.82	7.40	7.60	3.60	3.67	174	273
	Min	5.40	7.84	7.10	7.50	1.95	2.17	153	194
	Max	8.20	9.80	7.70	7.70	5.25	5.16	194	353
Song Tử Tây	TB	2.28	3.35	7.31	7.42	2.24	2.53	191	221
	Min	1.20	2.50	7.00	7.12	1.18	1.86	127	187
	Max	3.50	4.20	7.70	7.85	3.40	3.52	221	240

Thông số		NH ₄ -N (mg/l)		NO ₂ -N (mg/l)		NO ₃ -N (mg/l)		Clorua (mg/l)	
Thời gian		Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2
Đào khảo sát									
Trường Sa	TB	0.019	0,016	0.008	0.009	0.025	0.030	108	245
	Min	0.001	0.011	0.007	0.008	0.021	0.028	63	109
	Max	0.038	0.024	0.010	0.010	0.029	0.032	142	316
Sơn Ca	TB	0.020	0.023	0.007	0.010	0.024	0.023	95	174
	Min	0.010	0.020	0.004	0.009	0.019	0.014	59	157
	Max	0.029	0.030	0.009	0.011	0.031	0.030	137	185
Nam Yết	TB	0.020	0.025	0.007	0.008	0.020	0.017	116	196
	Min	KPH	0.020	0.007	0.007	0.018	0.015	86	186
	Max	0,040	0,030	0,008	0,009	0,021	0,018	147	205
Sinh Tồn	TB	0.021	0,013	0.007	0.009	0.025	0.023	77	349
	Min	0.005	0,005	0,006	KPH	0,023	KPH	54	100
	Max	0.038	0,020	0,007	0,009	0,027	0,023	100	598
Song Tử Tây	TB	0.029	0.025	0.008	0.006	0.026	0.022	115	122
	Min	KPH	0,010	0,007	0,004	0,021	0,020	106	109
	Max	0.060	0,050	0,010	0,008	0,031	0,025	125	135

(Ghi chú: KPH: không phát hiện)

Các hợp chất nitơ (dưới dạng NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^{2-}) có nguồn gốc từ sản phẩm hữu cơ trên đảo và nước mưa ngấm, thẩm thấu vào các giếng nước ngầm [5]. Kết quả đo được cho thấy hàm lượng các giá trị này rất thấp, phần nhiều ở dạng vết, có điểm đo được giá trị không phát hiện (dưới giới hạn phát hiện của phương pháp phân tích) và đánh giá chung các hàm lượng này tại các đảo chưa ở mức gây ô nhiễm. Hàm lượng amoni tại các đảo có giá trị trung bình từ 0,019 đến 0,029mg/l trong mùa mưa và 0,013mg/l đến 0,025mg/l trong mùa khô. Hàm lượng nitrit có giá trị trung bình từ 0,007mg/l đến 0,008mg/l trong mùa mưa và từ 0,006mg/l đến 0,010mg/l trong mùa khô. Hàm lượng nitrat có giá trị từ 0,020mg/l đến 0,026mg/l trong mùa mưa và từ 0,017mg/l đến 0,030mg/l trong mùa khô.

So với QCVN 09-MT:2015 - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất thì các thông số đo được đạt là pH, amoni, nitrit, nitrat, độ cứng đều nằm trong giới hạn cho phép. Tuy nhiên một số thông số có giá trị đạt nhưng hơi cao hơn so với nguồn nước ngầm trên đất liền (pH, độ cứng), và vẫn có thông số đo được có hàm lượng vượt so với quy chuẩn như hàm lượng TDS tại một số giếng của các đảo Sơn Ca, Nam Yết, Sinh Tồn, Song Tử Tây, hàm lượng Clorua tại 1 điểm của đảo Sinh Tồn trong mùa khô, nguyên nhân này là do ảnh hưởng rất lớn của quá trình hòa tan đá san hô và sự xâm nhập của nước biển tới nguồn nước ngầm tại thời điểm lấy mẫu trên đảo.

Đánh giá chỉ số GWQI: Kết quả tính trọng số của các chỉ tiêu chất lượng nước ngầm đối với

các thông số đo đặc, phân tích có trong Quy chuẩn 09-MT:2015 trong Bảng 4.

Bảng 4. Bảng tính trọng số của các chỉ tiêu chất lượng nước ngầm

TT	Thông số	S_n	$1/S_n$	Trọng số W_n
1	pH	5,5-8,5	0,118	0,041
2	TDS	1.5	0,667	0,234
3	Amoni (tính theo N)	1	1,000	0,35027
4	Nitrit (tính theo N)	1	1,000	0,35027
5	Nitrat (tính theo N)	15	0,067	0,02335
6	Clorua (Cl^-)	250	0,004	0,00140
7	Độ cứng tổng số (tính theo CaCO_3)	500	0,002	0,00070
	Tổng trọng số			1,0

Giá trị hằng số K được tính theo công thức (3) được là 0,35. Kết quả đánh giá chỉ số chỉ số chất lượng nước ngầm (GWQI) được thể hiện trong Bảng 5.

Chỉ số GWQI với các chỉ tiêu pH, TDS, Amoni, Nitrit, Nitrat, Clorua, Độ cứng tổng số với các các giếng khảo sát tại 5 đảo thuộc khu vực Quần đảo Trường Sa cơ bản được phân loại vào nhóm B là đạt chất lượng tốt. Theo bảng phân loại chất lượng nước theo chỉ số đánh giá (GWQI), tại đảo Trường Sa có 02 giếng đạt chất lượng rất tốt (loại A), tại đảo Song Tử Tây có 01 giếng đạt chất lượng xấu (loại C) và tại đảo Sinh Tồn có 01 giếng đạt chất lượng rất xấu (loại D). Không có giếng nào đạt chất lượng nước loại E (Không phù hợp để uống).

Bảng 5. Bảng phân loại chất lượng nước

Đảo khảo sát	Ký hiệu mẫu	GWQI			
		Đợt 1		Đợt 2	
		Kết quả	Đánh giá	Kết quả	Đánh giá
Trường Sa	NN1-TSL	14	A	19	A
	NN2-TSL	29	B	26	B
	NN3-TSL	21	A	41	B
	NN4-TSL	29	B	42	B
	NN5-TSL	12	A	17	A
Sơn Ca	NN1-SC	31	B	37	B
	NN2-SC	46	B	50	B
	NN3-SC	26	B	38	B
Nam Yết	NN1-NY	29	B	43	B
	NN2-NY	19	A	37	B
Sinh Tồn	NN1-ST	33	B	36	B
	NN2-ST	84	D	83	D
Song Tử Tây	NN1-STT	54	C	56	C
	NN2-STT	33	B	32	B
	NN3-STT	21	A	36	B
	NN4-STT	41	B	43	B

4. KẾT LUẬN

Qua phân tích, đánh giá các thông số thì có thể thấy rằng giá trị của các thông số môi trường có thay đổi qua hai mùa khảo sát (mùa mưa và mùa khô). Các hàm lượng amoni, nitrit, nitrat là thấp, không bị ô nhiễm và có biến động nhưng không nhiều qua hai đợt quan trắc, lấy mẫu. Tuy nhiên các thông số pH, TDS, độ cứng, và clorua có giá trị cao so với nguồn nước ngầm tại đất liền và thể hiện rõ sự khác nhau qua hai đợt quan trắc, lấy mẫu. Độ muối thấp tại một số đảo như đảo Trường Sa (từ 2,16‰ ÷ 4,12), đảo Song Tử Tây (từ 2,28‰ ÷ 3,35‰), giá trị cao tại các đảo như Sơn Ca (từ 8,17‰ ÷ 10,37‰), Nam Yết (từ 12,25‰ ÷ 16,15‰), Sinh Tồn (từ 6,80‰ ÷ 8,82‰;).

Khảo sát chỉ số GWQI của các giếng tại 5 đảo thuộc khu vực Quần đảo Trường Sa cơ bản các giếng được phân loại vào nhóm chất lượng tốt, có 02 giếng đạt chất lượng rất tốt thuộc đảo Trường Sa, có 01 giếng đạt chất lượng xấu thuộc đảo Song Tử Tây và 01 giếng đạt chất lượng rất xấu thuộc đảo Sinh Tồn. Nói chung nguồn nước này có thể dùng cho mục đích sinh hoạt của cán bộ, chiến sĩ và nhân dân trên đảo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Arjun ram, S.K. Tiwari, Y. V. Singh; *Groundwater quality assessment using water quality index (WQI) under GIS framework*; Applied water Science 11, Article number: 46 (2021).
2. Nguyễn Thị Thúy, Phạm Thị Thu Hà, Đồng Kim Loan, Dương Ngọc Bách; *Đánh giá chất lượng nước sông Mông Dương và suối H10 vùng mỏ than Trung tâm Mông Dương bằng cách sử dụng phương pháp chỉ số chất lượng nước*; Tạp chí phân tích Hóa, Lý và Sinh học 24 (Số 4A/2019), tr. 87-96
3. K. Anwar, Vanita Aggarwal; *Anaylysis of Groundwater Quality of Aligarh city, (India): Using Water Quality Index*; Environmental Science, Vol. 9(3), 851-857 (2014).
4. Lê Xuân Sinh, Nguyễn Thị Phương Dung, Lê Duy Khương; *Đánh giá chất lượng nguồn sử dụng và chất lượng nước ngọt phục vụ nhu cầu của người dân tại ba xã đảo (Việt Hải, Nhơn Châu, Nam Du)*; Tạp chí Môi trường, số Chuyên đề Tiếng Việt 1/2020.
5. Trần Đức Thạnh; *Kết quả khảo sát bước đầu nước ngầm đảo san hô trường Sa*; Tài nguyên và môi trường biển; Tập II - 1994.