



Original Article

# The Variation Trend of Environmental Quality at Corals in Coastal Areas of Khanh Hoa during 2010 - 2018

Pham Huu Tam\*

*Sub-Institute of Hydro Meteorology and Climate Change (IMHEN)  
19 Nguyen Thi Minh Khai Street, 1 District, Ho Chi Minh City, Vietnam*

Received 21 April 2019

Revised 14 November 2019; Accepted 25 November 2019

**Abstract:** The monitoring results on environmental quality at corals in coastal areas of Khanh Hoa during 2010 - 2018 indicated that there was no difference of water quality between monitoring areas. The status of environmental quality at corals in coastal waters of Khanh Hoa during 2010 - 2018 is relatively good in terms of ecology, with relatively high dissolved oxygen concentration (>5mg/l). Most of the value of environmental parameters in water are always in the allowed limitation of water quality standard for coastal waters current. There is N.org pollution in some areas, but not significant.

The analysis of environmental data during 2010-2018 at corals in coastal waters of Khanh Hoa province showed water quality has changed, however, is negligible and still being maintained in good condition.

**Keywords:** Environmental quality, nutrient, organic matter, coral reefs, coastal areas, Khanh Hoa.

\* Corresponding author.

E-mail address: [tamphamhuu@gmail.com](mailto:tamphamhuu@gmail.com)

<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.4385>



# Diễn biến chất lượng môi trường tại các rạn san hô ven bờ Khánh Hòa giai đoạn 2010-2018

Phạm Hữu Tâm\*

*Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu (IMHEN)  
19 Nguyễn Thị Minh Khai, Quận 1, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam*

Nhận ngày 21 tháng 4 năm 2019

Chỉnh sửa ngày 14 tháng 11 năm 2019; Chấp nhận đăng ngày 25 tháng 11 năm 2019

**Tóm tắt:** Kết quả quan trắc chất lượng nước tại các rạn san hô thuộc vùng ven bờ Khánh Hòa trong thời gian 2010 - 2018 cho thấy không có sự khác biệt về chất lượng nước giữa các khu vực quan trắc. Chất lượng môi trường nước tại các rạn san hô vẫn còn tương đối tốt về mặt sinh thái, với hàm lượng oxy hòa tan tương đối cao ( $>5$  mg/l). Phần lớn các thông số môi trường nước được khảo sát đều nằm trong giá trị giới hạn được quy định trong QCVN 10-MT:2015/BTNMT đối với nước biển ven bờ. Có tình trạng nhiễm bẩn N.hữu cơ ở một vài thủy vực, tuy nhiên không đáng kể.

Xem xét xu thế biến động chất lượng nước tại các rạn san hô thuộc vùng biển ven bờ Khánh Hòa giai đoạn (2010–2018) cho thấy, chất lượng môi trường nước có thay đổi, tuy nhiên không đáng kể và vẫn đang được duy trì trong tình trạng khá tốt.

*Từ khoá:* Chất lượng môi trường, muối dinh dưỡng, chất hữu cơ, rạn san hô, vùng ven bờ, Khánh Hòa.

## 1. Mở đầu

Như đã biết, ngoài lợi ích mang lại từ hoạt động du lịch, các rạn san hô còn mang lại nguồn lợi thủy sản rất đáng kể bởi vì các rạn san hô là nơi cư trú, nuôi dưỡng và sinh sản của nhiều loài cá. Vùng biển Việt Nam tập trung nhiều loài san hô phân bố rộng rãi từ Bắc tới Nam. Sống cùng với hệ sinh thái này là trên 2000 loài sinh vật đáy và cá trong đó khoảng 400 loài cá rạn (cá sống trong rạn san hô) cùng nhiều hải sản quý [1]. Rạn san hô như một mái nhà che chắn, nuôi dưỡng hệ động thực vật biển. Các rạn san hô ở vùng biển

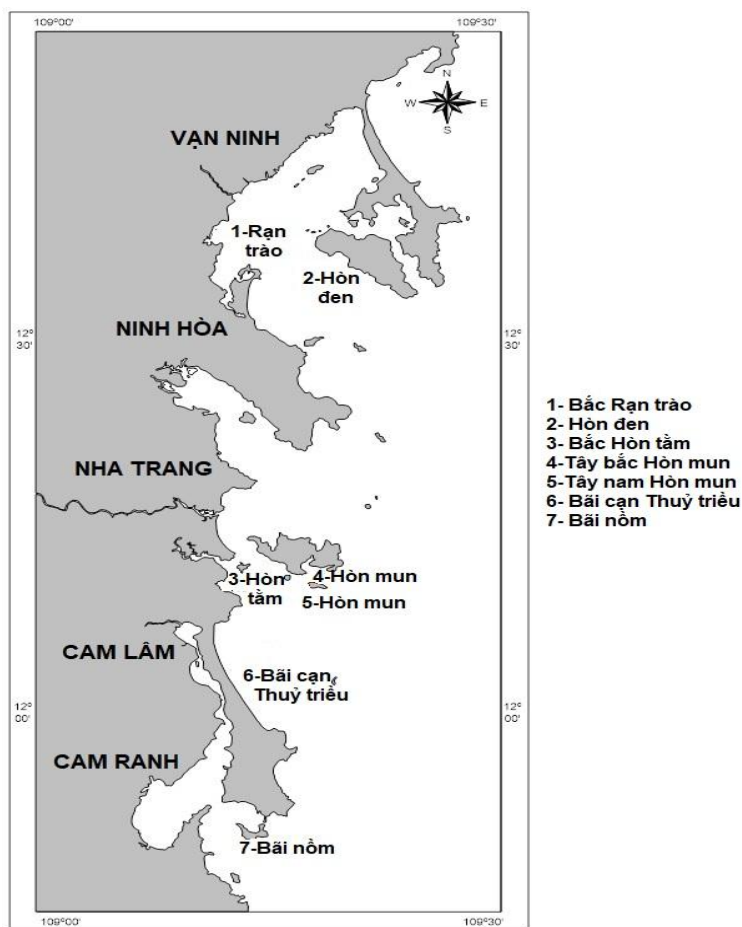
Việt Nam có giá trị rất quan trọng trong việc điều hòa môi trường biển, cung cấp dinh dưỡng trong vùng biển thông qua các chu trình sinh địa hóa.

Theo Tổng Phước Hoàng Sơn (2008), hệ sinh thái rạn san hô vùng biển ven bờ Khánh Hòa khá phong phú và đa dạng (đặc biệt ở vịnh Nha Trang), có nhiều địa điểm tồn tại các rạn san hô tự nhiên như ở khu vực Rạn Trào, Hòn Đen (vịnh Vân Phong), Bích Đầm, Hòn Mun, Vũng Me, Hòn Một, Trí Nguyên, ... (vịnh Nha Trang), Bình Ba (Cam Ranh).

\*Tác giả liên hệ.

Địa chỉ email: tamphamhuu@gmail.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.4385>



Hình 1. Vị trí 7 khu vực có phân bố rạn san hô tại vùng ven bờ Khánh Hòa.

Vì vậy, việc theo dõi chất lượng môi trường tại các rạn san hô là rất cần thiết nhằm làm cơ sở quy hoạch, bảo vệ, phục hồi và đề bảo tồn thủy sinh, cũng như sử dụng bền vững hệ sinh thái rạn san hô. Trong khuôn khổ của bài báo này, xu thế thay đổi chất lượng nước tại các khu vực rạn san hô ở vùng ven bờ Khánh Hòa sẽ được xem xét. Đây là một trong các nội dung của nhiệm vụ khoa học “Quan trắc định kỳ hệ sinh thái rạn san hô vùng ven bờ Khánh Hòa” được triển khai định kỳ từ năm 2010 đến nay.

## 2. Phương pháp và số liệu

### 2.1. Thông tin về vị trí trạm và khu vực nghiên cứu

Trong khuôn khổ nhiệm vụ “Quan trắc định kỳ hệ sinh thái rạn san hô vùng ven bờ Khánh

Hoà” do Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Khánh Hoà chủ trì và Viện Hải dương học là cơ quan thực hiện từ năm 2010 đến nay, có bảy khu vực có sự phân bố của rạn san hô thuộc vùng biển ven bờ Khánh Hoà được lựa chọn quan trắc, bao gồm: Bắc Rạn Trào, Hòn Đen (thuộc vịnh Vân Phong); Tây Bắc Hòn Mun, Tây Nam Hòn Mun, Bắc Hòn Tầm (thuộc vịnh Nha Trang); Bãi Cạn Thủy Triều (Bắc bán đảo Cam Ranh) và Bãi Nôm (đảo Bình Ba). Vị trí các khu vực quan trắc được trình bày cụ thể trong hình 1.

Tại mỗi khu vực, mẫu nước được thu ở 2 tầng (tầng mặt và tầng đáy) theo đúng quy trình được quy định trong TCVN 6663-1:2011 vào tháng 8 các năm 2010, 2013, 2016 và 2018. Tổng cộng có 52 mẫu nước biển tại khu vực các rạn san hô được thu và phân tích. Mẫu nước được thu ở độ

sâu từ 3-15m và vùng biển nghiên cứu quanh năm khá êm, ít sóng gió và hầu như không có hệ thống sông ngòi đổ ra biển.

Các thông số môi trường phân tích bao gồm: pH, nhiệt độ, độ muối, ôxy hòa tan (DO), tổng chất rắn lơ lửng (TSS), amoni ( $\text{NH}_{3,4}$ ), nitrat ( $\text{NO}_3$ ), photphat ( $\text{PO}_4$ ), P.hữu cơ (P.hc), N.hữu cơ (N.hc) và dầu mỡ khoáng (HC).

## 2.2. Phương pháp thu, phân tích, xử lý mẫu

Các thông số môi trường trong nước biển bao gồm pH, nhiệt độ, độ muối, ôxy hòa tan, tổng chất rắn lơ lửng, amoni, nitrat, photphat, P.hữu cơ, N.hữu cơ và dầu mỡ khoáng (chỉ thu tầng mặt) đã được lựa chọn để nghiên cứu và được phân tích tại phòng thí nghiệm trọng điểm Quốc gia thuộc Viện Hải dương học.

Các mẫu nước biển được xử lý, bảo quản và phân tích theo các phương pháp hiện hành nêu trong các tiêu chuẩn Việt Nam; Các phương pháp chuẩn dùng phân tích nước và nước thải, 2017: pH, nhiệt độ, độ muối được đo tại hiện trường bằng máy đo đa yếu tố (HORIBA U-50). Ôxy hòa tan sử dụng phương pháp Winkler (TCVN 7324: 2004). TSS phân tích bằng phương pháp trọng lượng. Ammoni được phân tích bằng phương pháp xanh Indophenol (SMWW 4500-NH<sub>3</sub>-F). Nitrat được khử thành nitrit qua cột khử Cd mạ đồng và phân tích theo phương pháp trắc quang phức màu hồng của

nitrit với hỗn hợp ( $\alpha$ -Naphtylamin và axit Sunfanilic) (SMWW 4500-NO<sub>3</sub>-E). Photphat được phân tích bằng phương pháp xanh Molybden (SMWW 4500-P-B). N hữu cơ được phân tích bằng phương pháp Macro-Kjeldahl (SMWW 4500-Norg.-B). P hữu cơ được phân tích bằng phương pháp xanh Molybden (SMWW 4500-P-E). Dầu mỡ khoáng phân tích theo phương pháp trọng lượng (SMWW 5520-B) [2].

Ngoài việc sử dụng Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia Việt Nam (QCVN 10-MT:2015/BTNMT) và các Tiêu chuẩn của ASEAN, Nhật Bản về chất lượng nước biển ven bờ với mục đích nuôi trồng thủy sản và bảo tồn thủy sinh mà còn sử dụng Tiêu chuẩn của Thái Lan đối với nước biển ven bờ với mục đích bảo tồn rạn san hô để đánh giá chất lượng nước biển tại khu vực nghiên cứu [3-6]. Các Quy chuẩn, Tiêu chuẩn này được trình bày chi tiết trong Bảng 1.

## 3. Kết quả nghiên cứu

Chuỗi số liệu dùng để phân tích xu thế biến động chất lượng nước tại khu vực các rạn san hô thuộc vùng ven bờ Khánh Hòa được thu thập từ chương trình “Quan trắc định kỳ hệ sinh thái rạn san hô vùng ven bờ Khánh Hòa” giai đoạn 2010–2018. Các thông số môi trường nước sau sẽ được chọn lựa để phân tích xu thế biến động bao gồm: pH, nhiệt độ, độ muối, TSS, DO, Amoni, Nitrat, Photphat, N.hc, P.hc và dầu mỡ khoáng.

Bảng 1. Giá trị giới hạn (GTGH) của các thông số chất lượng nước biển ven bờ Việt Nam (QCVN 10-MT:2015/BTNMT) [3], ASEAN [4], Nhật Bản [5] và Thái Lan [6]

Thông số	Đơn vị	Nuôi trồng thủy sản và bảo tồn thủy sinh			Bảo tồn rạn san hô
		Việt Nam	ASEAN	Nhật Bản	Thái Lan
Ôxy hòa tan (DO)	mg/l	≥ 5	-	-	6
pH		6,5 - 8,5	-	-	-
Tổng rắn lơ lửng (TSS)	mg/l	50	-	-	-
Nitrat-N	µg/l	-	60	-	20
Amoni-N	µg/l	100	70	-	70
Photphat-P	µg/l	200	15	-	15
N.hữu cơ	µg/l	-	-	600	-
P.hữu cơ	µg/l	-	-	50	-
Dầu mỡ khoáng	µg/l	500	140	-	-

(-): không quy định

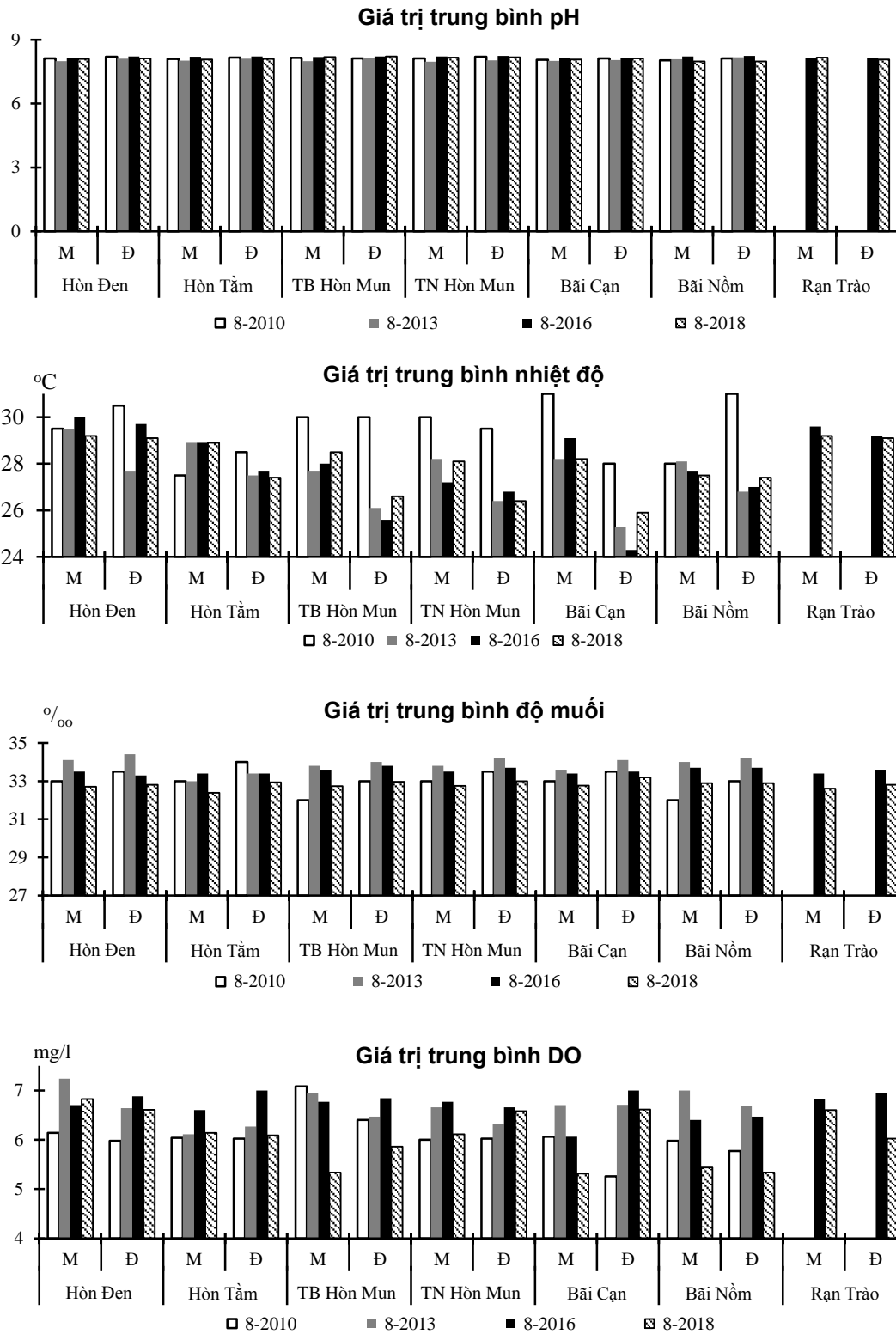
Bảng 2. Diễn biến của các thông số môi trường cơ bản tại các rạn san hô ven bờ Khánh Hòa (2010-2018)

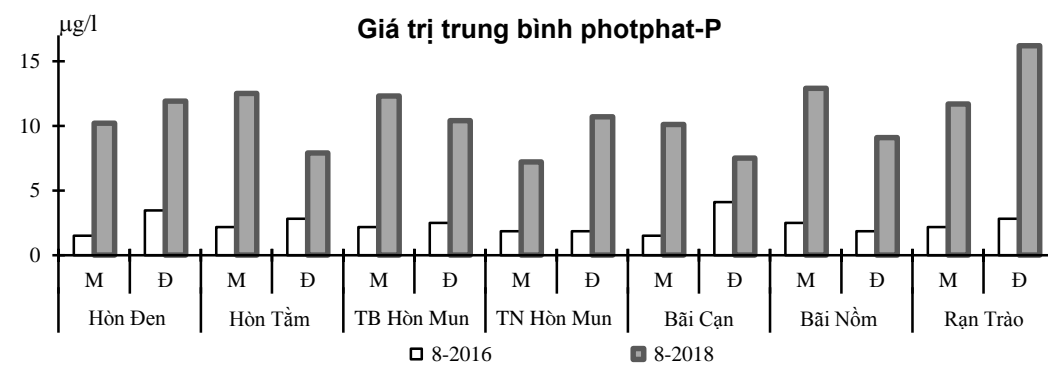
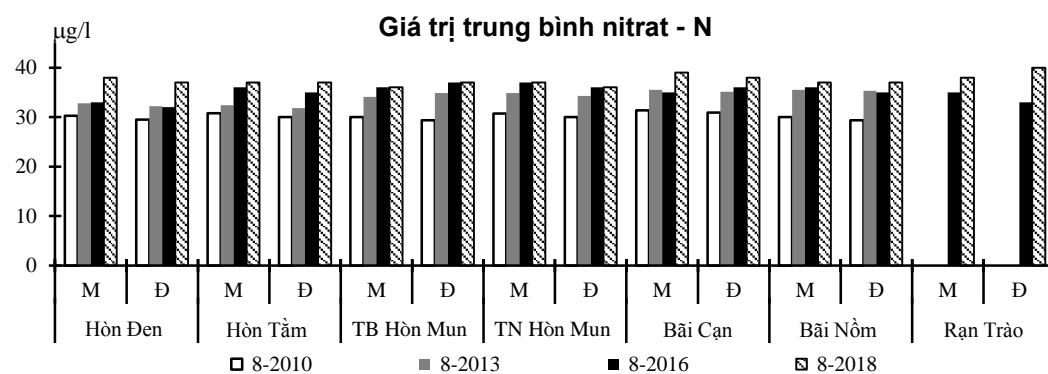
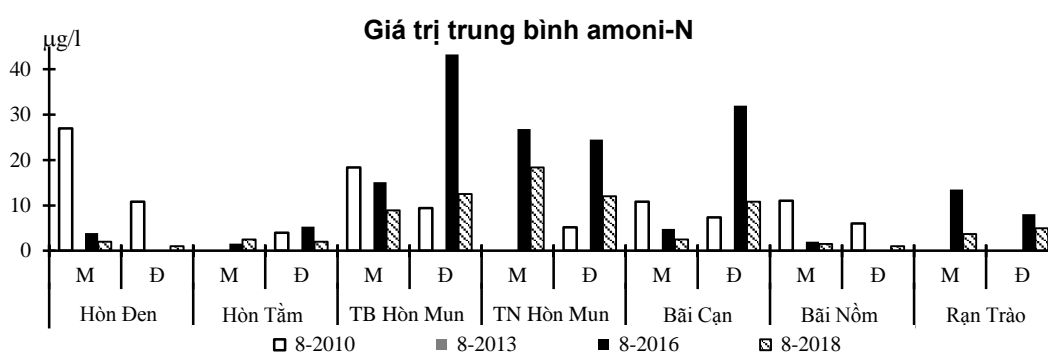
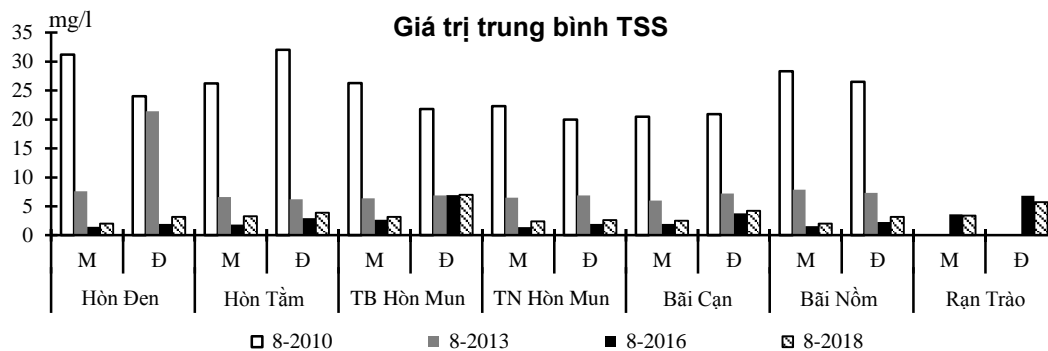
Thời gian	Giá trị	pH	Nhiệt độ (°C)	Độ muối (‰)	DO (mg/l)	TSS (mg/l)
8/2010	Trung bình	8,13	29,5	33,0	6,06	25,0
	Cực tiểu	8,03	27,5	32,0	5,26	20,0
	Cực đại	8,20	31,0	34,0	7,08	32,0
	Số mẫu	12	12	12	12	12
8/2013	Trung bình	8,06	27,5	33,9	6,64	8,1
	Cực tiểu	7,98	25,3	33,0	6,11	6,0
	Cực đại	8,18	29,5	34,4	7,24	21,4
	Số mẫu	12	12	12	12	12
8/2016	Trung bình	8,19	27,9	33,5	6,71	2,9
	Cực tiểu	8,12	24,3	33,3	6,06	1,4
	Cực đại	8,24	30,0	33,8	7,00	6,9
	Số mẫu	14	14	14	14	14
8/2018	Trung bình	8,11	28,0	32,8	6,06	3,5
	Cực tiểu	7,98	25,9	32,4	5,31	2,0
	Cực đại	8,21	29,2	33,2	6,83	7,0
	Số mẫu	14	14	14	14	14

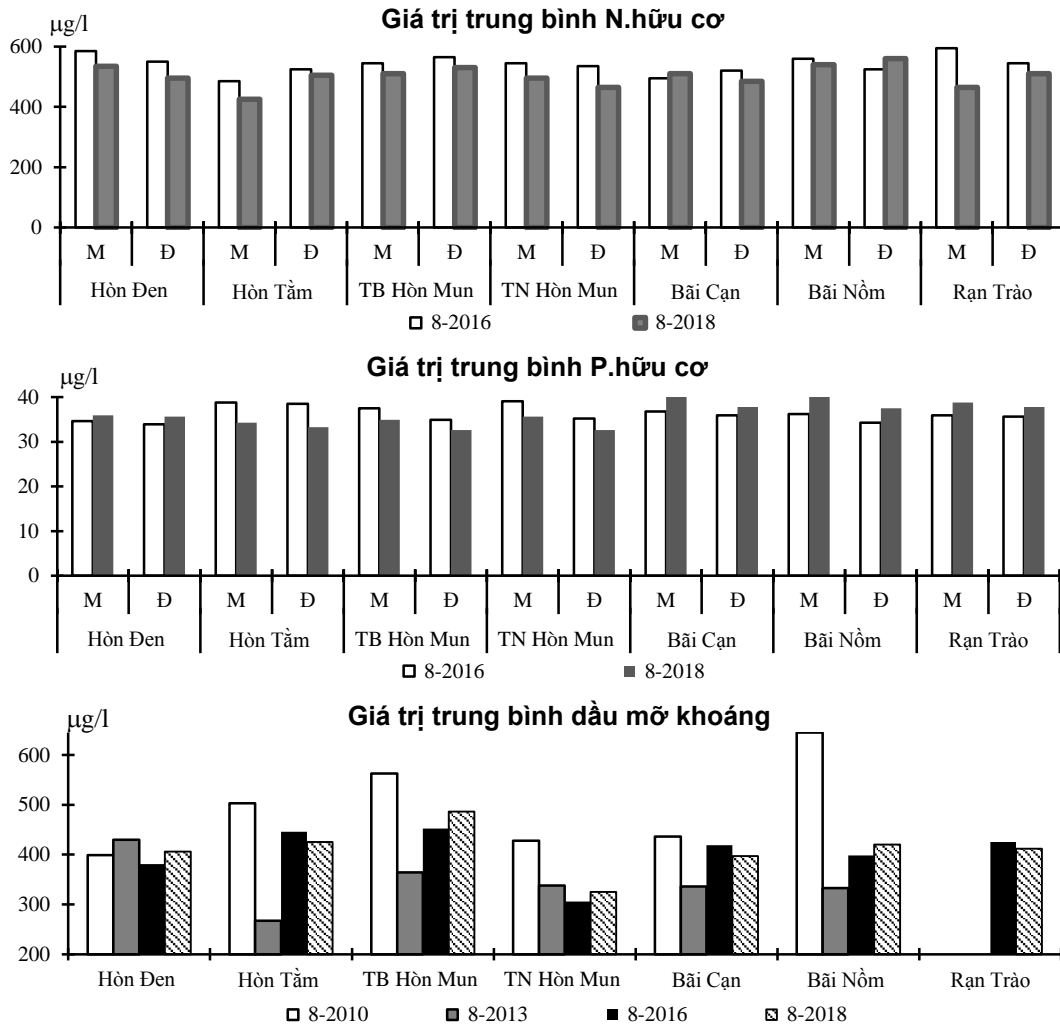
Bảng 3. Diễn biến của muối dinh dưỡng, chất hữu cơ và dầu mỡ khoáng tại các rạn san hô ven bờ Khánh Hòa (2010-2018)

Thời gian	Giá trị	Ammonia-N (µg/l)	Nitrate-N (µg/l)	Phosphate-P (µg/l)	N.hc (µg/l)	P.hc (µg/l)	HC (µg/l)
8/2010	Trung bình	9,2	30	-	-	-	496
	Cực tiểu	0	29	-	-	-	399
	Cực đại	27,0	31	-	-	-	645
	Số mẫu	12	12	-	-	-	6
8/2013	Trung bình	0	34	-	-	-	345
	Cực tiểu	0	32	-	-	-	267
	Cực đại	0	36	-	-	-	430
	Số mẫu	12	12	-	-	-	6
8/2016	Trung bình	13,0	35	2,4	541	36,2	404
	Cực tiểu	0,2	32	1,5	485	33,9	306
	Cực đại	43,3	37	4,1	585	39,1	452
	Số mẫu	14	14	14	14	14	7
8/2018	Trung bình	6,0	37	10,8	502	36,3	410
	Cực tiểu	1,0	36	7,2	425	32,6	325
	Cực đại	18,4	40	16,2	560	41,7	486
	Số mẫu	14	14	14	14	14	7

(-): không có số liệu







Hình 2. Diễn biến của các thông số môi trường tại các rạn san hô ven bờ Khánh Hòa (2010-2018).

Ghi chú: M: mặt; Đ: đáy

Các dẫn liệu nêu trong Bảng 2 và 3 cho thấy từ năm 2010 đến 2018 chất lượng nước tại các rạn san hô vùng biển ven bờ Khánh Hòa ít có sự biến động với phạm vi dao động của các thông số môi trường như sau: pH từ 7,98 đến 8,24, nhiệt độ từ 24,3 đến 31°C, độ muối từ 32 đến 34,4 ‰, DO từ 5,26 đến 7,24 mg/l, TSS từ 1,4 đến 32,0 mg/l, ammonia từ 0 đến 43,3 µgN/l, nitrate từ 29 đến 40 µgN/l, phosphate từ 1,5 đến 16,2 µgP/l, N.hc từ 425 đến 585 µg/l, P.hc từ 32,6 đến 41,7 µg/l và dầu mỡ khoáng từ 267 đến 645 µg/l.

Xem xét sự biến động theo thời gian của giá trị trung bình các thông số môi trường cho thấy, pH, ammonia biến động ít, thấp nhất lần lượt là 8,06 và không phát hiện vào năm 2013 và cao nhất 8,19 và 13µg/l vào năm 2016; nhiệt độ cũng ít biến động theo thời gian, thấp nhất (27,5 °C) vào năm 2013 và cao nhất (29,5 °C) vào năm 2010; độ muối ít biến động, thấp nhất (32,8 ‰) vào năm 2018 và cao nhất (33,9 ‰) vào năm 2013; DO có xu thế tăng nhẹ từ năm 2010 đến 2016 và giảm trong năm 2018. Trong khi đó TSS và nitrate có xu thế giảm từ 2010 đến 2016;



phosphate có xu thế tăng trong giai đoạn 2016 đến 2018 nhưng N.hc có xu thế ngược lại; nồng độ trung bình của P.hc và dầu mỡ khoáng biến động không đáng kể theo thời gian.

Mặc dù có sự tăng hoặc giảm của một số thông số môi trường theo thời gian, nhưng nhìn chung giá trị của các thông số môi trường quan trắc từ năm 2010 đến 2018 thể hiện chất lượng môi trường nước tại các rạn san hô ven bờ Khánh Hòa vẫn còn khá tốt về mặt sinh thái. Tham khảo các kết quả nghiên cứu trước đây tại vịnh Nha Trang, so sánh với các kết quả khảo sát từ năm 2006 đến năm 2009 (Lê Thị Vinh và cộng sự, 2013) [7] cho thấy chất lượng nước tại các rạn san hô ở vịnh Nha Trang trong 10 năm gần đây luôn duy trì trong tình trạng khá tốt. Tại khu vực Rạn Trào (vịnh Vân Phong), so với kết quả khảo sát năm 2004 (Lê Thị Vinh, 2006) [8] cũng cho thấy chất lượng nước ở rạn san hô nơi đây không có sự biến động lớn sau gần 15 năm và cũng được duy trì trong tình trạng khá tốt.

Xem xét chi tiết tại từng khu vực quan trắc (Hình 3) cho thấy xu thế biến động của các thông số môi trường diễn biến như sau:

### 3.1. Hòn Đen (vịnh Vân Phong)

Giá trị pH ít biến theo thời gian ở cả 2 tầng, nhiệt độ biến động không đáng kể ở tầng mặt. Độ muối giảm (cả 2 tầng) từ năm 2013 – 2018, trong khi đó nồng độ DO tăng nhẹ ở cả 2 tầng từ năm 2010 – 2016. TSS giảm (cả 2 tầng) giai đoạn 2010 – 2016 sau đó tăng nhẹ trong năm 2018. Ammonia xuất hiện trong năm 2010 sau đó ít xuất hiện. Nồng độ nitrate tăng nhẹ (2 tầng) suốt thời gian quan trắc, trong khi đó dầu mỡ khoáng lại ít biến động. N.hc trong năm 2016 cao hơn so với năm 2018, nhưng phosphate và P.hc lại có xu hướng ngược lại.

### 3.2. Bắc Hòn Tằm (vịnh Nha Trang)

Ở cả 2 tầng, giá trị pH ít biến theo thời gian. Nhiệt độ thấp ở tầng mặt và cao ở tầng đáy trong năm 2010, các năm còn lại ít biến động. Nhìn chung độ muối tầng mặt ít biến đổi theo thời gian, nồng độ DO ít biến động, nhưng vào năm 2016 tăng ở cả 2 tầng. TSS giảm (cả 2 tầng) giai

đoạn 2010 – 2016 sau đó tăng nhẹ trong năm 2018. Ammonia ít xuất hiện hoặc có nồng độ thấp, trong khi đó nitrate tăng nhẹ (2 tầng) trong suốt thời gian quan trắc. Nồng độ phosphate (2 tầng) năm 2018 thường cao hơn 2016, nhưng N.hc và P.hc lại có xu hướng ngược lại. Dầu mỡ khoáng ít biến động, năm 2013 lại có giá trị thấp.

### 3.3. Tây Bắc Hòn Mun (vịnh Nha Trang)

pH ít biến theo thời gian ở cả 2 tầng nước. Nhiệt độ và độ muối ít biến động (2 tầng), nhưng nhiệt độ vào năm 2010 có giá trị cao hơn. Nhìn chung, nồng độ DO tầng đáy ít biến động, nhưng DO tầng mặt thì có xu hướng giảm theo thời gian. TSS giảm (cả 2 tầng) giai đoạn 2010 – 2016 sau đó tăng nhẹ (tầng đáy) trong năm 2018. Ammonia ít biến động, tuy nhiên ở tầng đáy tăng trong năm 2016 và không xuất hiện trong năm 2013 (cả 2 tầng). Nồng độ nitrate có xu hướng tăng nhẹ (2 tầng) theo thời gian. N.hc và P.hc năm 2016 cao hơn so với năm 2018, nhưng phosphate lại có xu hướng ngược lại. Dầu mỡ khoáng lại tăng nhẹ từ năm 2013 - 2018.

### 3.4. Tây Nam Hòn Mun (vịnh Nha Trang)

Ở cả 2 tầng, giá trị pH ít biến theo thời gian. Nhiệt độ tầng mặt có xu hướng giảm từ năm 2010 – 2016 và tăng nhẹ trong năm 2018. Độ muối (2 tầng) giảm nhẹ từ năm 2013 – 2018. Nồng độ DO cả 2 tầng tăng nhẹ từ năm 2010 – 2016 và giảm trong năm 2018, nhưng nồng độ của TSS lại có xu hướng ngược lại. Ammonia (cả 2 tầng) không xuất hiện trong năm 2013 và có giá trị cao vào năm 2016 ở cả 2 tầng, nhưng nitrate lại tăng nhẹ theo thời gian ở cả 2 tầng. Nồng độ N.hc và P.hc (2 tầng) năm 2016 thường cao hơn 2018, nhưng phosphate (2 tầng) lại có xu hướng ngược lại. Dầu mỡ khoáng giảm nhẹ từ năm 2010 – 2016 và tăng nhẹ trong năm 2018.

### 3.5. Bãi Cạn Thủy Triều (Bắc bán đảo Cam Ranh)

pH ít biến theo thời gian (cả 2 tầng). Nhìn chung nhiệt độ ít biến động ở cả 2 tầng, nhưng năm 2010 tăng nhẹ. Độ muối giảm nhẹ từ năm 2013 – 2018 cả 2 tầng nước. Nồng độ DO tầng mặt giảm nhẹ từ năm 2013 – 2018, trong khi đó

DO tầng đáy tăng từ năm 2010 – 2016. Cũng như các khu vực khác, TSS giảm (cả 2 tầng) giai đoạn 2010 – 2016 sau đó tăng nhẹ (cả 2 tầng) trong năm 2018 và nồng độ nitrate có xu hướng tăng nhẹ (2 tầng) theo thời gian. Ammonia ở cả 2 tầng không xuất hiện trong năm 2013 và ở tầng đáy tăng trong năm 2016. Nồng độ phosphate và P.hc năm 2016 thấp hơn so với năm 2018. N.hc và dầu mỡ khoáng biến động không đáng kể theo thời gian.

### 3.6. Bãi Nồm (đảo Bình Ba)

Cũng như các khu vực khác, giá trị pH ít biến động theo thời gian (cả 2 tầng), nồng độ TSS cả 2 tầng giảm trong giai đoạn 2010 – 2016 sau đó tăng nhẹ (cả 2 tầng) trong năm 2018 và nồng độ nitrate có xu hướng tăng nhẹ (2 tầng) theo thời gian. Nhiệt độ tầng mặt giảm nhẹ giai đoạn 2013 – 2018, nhưng nhiệt độ tầng đáy thì có xu hướng ngược lại. Độ muối và DO có xu hướng giảm nhẹ từ năm 2013 – 2018 ở cả 2 tầng. Ammonia ở cả 2 tầng ít biến động và không xuất hiện trong năm 2013. Phosphate và P.hc (2 tầng) năm 2016 thấp hơn năm 2018, nhưng N.hc lại ít biến động. Dầu mỡ khoáng cao hơn trong năm 2010 và có xu hướng tăng nhẹ giai đoạn 2013 – 2018.

### 3.7. Bắc Rạn Trào (vịnh Vân Phong)

Giá trị pH, nhiệt độ và nồng độ của TSS, dầu mỡ khoáng biến động không đáng kể trong 2 năm 2016 và 2018. Độ muối, DO, ammonia, N.hc năm 2016 cao hơn so với năm 2018, trong khi đó nitrate, phosphate và P.hc lại có xu hướng ngược lại.

Tóm lại, quá trình xem xét xu thế biến động chất lượng nước tại các rạn san hô ven bờ Khánh Hòa giai đoạn (2010 – 2018) cho thấy, tại tất cả các khu vực quan trắc giá trị pH khá ổn định, nồng độ TSS có xu hướng giảm (chỉ tăng không đáng kể trong năm 2018), nồng độ phosphate (cả 2 tầng) vào năm 2016 thường thấp hơn năm 2018. Độ muối ở cả 2 tầng nước tại 5/7 khu vực quan trắc (Hòn Đen, TB.Hòn Mun, TN.Hòn Mun, Bãi Cạn và Bãi Nồm) có xu hướng giảm nhẹ trong giai đoạn 2013 – 2018. Nồng độ N.hc của 5/7 khu vực quan trắc (Hòn Đen, Bắc Hòn

Tầm, TB.Hòn Mun, TN.Hòn Mun và Rạn Trào) vào năm 2016 thường cao hơn so với năm 2018. Hàm lượng ammonia tại các khu vực (TB.Hòn Mun, TN.Hòn Mun, Bãi Cạn và Rạn Trào) trong năm 2018 giảm rõ rệt so với năm 2016.

Đối chiếu với các Tiêu chuẩn, Quy chuẩn nêu trong Bảng 1 cho thấy, thông số dầu mỡ khoáng (theo Tiêu chuẩn bảo tồn thủy sinh của ASEAN) và nitrate (theo tiêu chuẩn bảo tồn rạn san hô của Thái Lan) cao hơn giá trị giới hạn (GTGH). Tuy nhiên qua xem xét diễn biến chất lượng nước tại các rạn san hô thuộc vùng ven bờ Khánh Hòa cho thấy, nồng độ của 2 thông số nêu trên ít biến đổi hoặc tăng không đáng kể theo thời gian, do đó điều này chưa phải là vấn đề đáng quan tâm.

## 4. Kết luận

Từ các dẫn liệu trình bày trên cho thấy:

Chất lượng môi trường nước rạn san hô vùng ven bờ Khánh Hòa còn tương đối tốt về mặt sinh thái, với nồng độ oxy hòa tan tương đối cao (>5 mg/l), nồng độ TSS và mức dinh dưỡng tương đối thấp (hầu hết các giá trị đều thấp hơn so với GTGH quy định trong QCVN 10-MT: 2015/BTNMT áp dụng cho nước biển ven bờ). Có tình trạng nhiễm bản nitrate (so với Tiêu chuẩn của Thái Lan với mục đích bảo tồn rạn san hô), nhưng không đáng kể. Thủy vực tại các rạn san hô suốt quá trình quan trắc khá đồng nhất, tuy độ muối có giảm nhưng không đáng kể nên hầu như không chịu ảnh hưởng của nước ngọt lục địa, mặt khác giá trị pH ít biến động và khá phù hợp với sự tồn tại và phát triển của các rạn san hô.

So sánh với các nghiên cứu trước đây cho thấy, chất lượng môi trường nước tại các rạn san hô vùng ven bờ Khánh Hòa giai đoạn 2010 - 2018 ít thay đổi và vẫn đang được duy trì trong tình trạng khá tốt, chưa có vấn đề đáng quan ngại.

## Lời cảm ơn

Tác giả chân thành cảm ơn chủ nhiệm nhiệm vụ khoa học “Quan trắc định kỳ hệ sinh thái rạn san hô vùng ven bờ Khánh Hoà” đã cho phép sử dụng số liệu.

### **Tài liệu tham khảo**

- [1] V.S. Tuan, N.V. Long, H.T. Tuyen, Marine reef ecosystem of Vietnam, Publishing House of scientific and technical, Hanoi, 2005 (in Vietnamese).
- [2] E.W. Rice, R.B. Baird, A.D. Eaton, Standard Methods for Analysis of Water and Waste Water. 23<sup>th</sup> Edition, Publishing House of American Water Works Association, Washington, D.C., 2017.
- [3] National technical regulation on seawater quality. <http://vbpl.vn/botainguyen/Pages/vbpq-toanvan.Asp?ItemID=125620>, 2019 (accessed 10 March 2019).
- [4] Australian Government, Asean Marine Water Quality Management Guidelines and Monitoring, Printed in New Millennium Pty Ltd., Australia, 2008.
- [5] Ministry of the Environment, Japan Criteria for Aquaculture, Hokkaido Publishing House, 2012.
- [6] Ministry of Natural Resources and Environment, Coastal Water Quality Standard in Thailand: For Coral Reef Conservation (Class 2), Publishing House of Bangkok, Thailand, 2009.
- [7] L.T. Vinh, P.H. Tam, N.H. Thu, P.H. Ngoc, L.H. Phu, Environmental quality of coral reefs in Nha Trang Bay, Marine research journal, XX (2013) 254-262 (in Vietnamese).
- [8] L.T. Vinh, Some data on the water environment in Xuan Tu - Ran Trao area (Khanh Hoa), Marine research journal, XV (2006) 67-73 (in Vietnamese).