

PHÂN BỐ MUỐI DINH DƯỠNG VÙNG NƯỚC TRỜI MẠNH NINH THUẬN - BÌNH THUẬN TẠI THỜI ĐIỂM DỰ BÁO CÓ HIỆN TƯỢNG EL NIÑO, THÁNG 7/2016

**Võ Trần Tuấn Linh^{*}, Lê Trọng Dũng, Phạm Hồng Ngọc, Lê Hùng Phú,
Phạm Hữu Tâm, Nguyễn Hồng Thu, Lê Thị Vinh**

Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam
^{*}E-mail: votrantuanlinh@gmail.com

Ngày nhận bài: 5-10-2016 / Ngày chấp nhận đăng: 21-1-2017

TÓM TẮT: Ninh Thuận - Bình Thuận là vùng biển chịu tác động mạnh của vùng nước trời, đặc biệt trong thời gian từ tháng 6 - 7 hàng năm. Bên cạnh đó, hiện tượng El Niño cũng được dự báo sẽ diễn ra vào thời điểm này năm 2016. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm tìm hiểu phân bố các muối dinh dưỡng tại khu vực trong lúc đồng thời xảy ra cả 2 hiện tượng nước trời và El Niño. Kết quả khảo sát cho thấy nồng độ các muối dinh dưỡng nitơ (DIN) phân bố tại tầng mặt thấp hơn so với tầng đáy, xu hướng cao dần từ ngoài khơi vào bờ, trong khi đó tầng đáy có xu hướng tăng dần từ bắc xuống nam. Giá trị DIN cao nhất tại tầng mặt là 3,95 μM và tầng đáy là 4,2 μM . Sự phân bố muối phosphat (DIP) giữa 2 tầng mặt và đáy khá khác biệt; tầng mặt không có xu thế rõ ràng, tầng đáy lại có xu hướng tăng dần từ khơi vào bờ và từ Bắc xuống Nam. Giá trị DIP cao nhất ghi nhận được ở cả 2 tầng mặt và đáy đều ở trạm LT (0,39 μM và 0,42 μM). DSi phân bố ở cả 2 tầng trên toàn vùng biển có xu thế khá giống nhau, cao dần từ bắc xuống nam và từ khơi vào bờ. Tuy nhiên, hàm lượng Si tầng mặt cao hơn nhiều so với tầng đáy, nồng độ DSi tại trạm 12 ở tầng mặt đạt tới gần 18 μM . Nhìn chung, sự phân bố theo phương thẳng đứng của các muối dinh dưỡng trong cột nước không đồng đều và không có quy luật rõ ràng. Không có dị thường lớn về thông số muối dinh dưỡng trong khu vực tại thời gian khảo sát, tất cả giá trị cao nhất của các thông số đều ở các trạm ven hoặc gần bờ. Kết hợp với các kết quả nhiệt muối, có thể nhận định ảnh hưởng của hoạt động nước trời lên khu vực khảo sát vào thời gian này là không đáng kể. Kết quả tính toán chỉ số Nino đại dương cũng cho thấy không có hiện tượng El Niño trong thời gian khảo sát.

Từ khóa: Phân bố muối dinh dưỡng, nước trời, El Niño, Ninh Thuận - Bình Thuận.

MỞ ĐẦU

Sự gia tăng nồng độ các chất dinh dưỡng có thể gây ra hiện tượng phú dưỡng, dễ dàng nhận thấy qua các hiện tượng tảo nở hoa, suy giảm oxy và tử vong sinh vật đáy tại các hệ sinh thái ven biển; điều này đã được báo cáo trong một số nghiên cứu trước đây [1, 2]. Tần số và mức độ của hiện tượng này dường như ngày càng tăng ở các vùng nước ven biển bị ảnh hưởng bởi các dòng sông, hoặc chịu tác động từ các hoạt động của con người [3, 4]. Một số nghiên

cứu khác lại cho rằng, sự gia tăng của các muối dinh dưỡng từ bên ngoài, với nồng độ N và P cao, Si thấp, sẽ dẫn đến gia tăng năng suất sơ cấp, suy giảm và/hoặc tích tụ Si vào trầm tích, từ đó có thể dẫn đến thay đổi sinh vật ưu thế từ tảo silic sang tảo lục hoặc tảo lam [5, 6]...

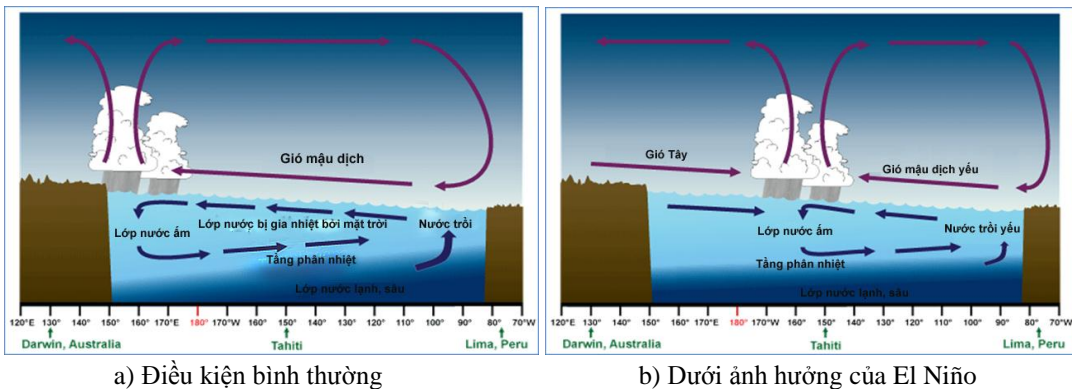
Các công trình nghiên cứu trước đây đã xác định được vùng nước trời tồn tại trên dải ven bờ và thềm lục địa tại vùng biển Nam Trung Bộ Việt Nam, đặc biệt là vùng biển Ninh Thuận - Bình Thuận. Bên cạnh đó, vùng biển này cũng

Phân bố muối dinh dưỡng vùng nước trời mạnh...

chịu ảnh hưởng khá lớn từ các hiện tượng El Niño và La Niña [7]. Trong thời gian xảy ra hiện tượng nước trời, các lớp ưu quang giàu dinh dưỡng tập trung thành khu vực rõ ràng và tương đối rộng, nồng độ dinh dưỡng tại thủy vực khá cao; đặc biệt là vào các thời kỳ tháng 6 - 7 hàng năm, sự xâm nhập từ các lớp nước sâu lên các tầng trên càng mạnh hơn. Có thể nói, hiện tượng nước trời có ảnh hưởng quan trọng đến nồng độ và sự phân bố các muối dinh dưỡng, thậm chí có thể thay đổi cả về cấu trúc dinh dưỡng trong thủy vực [7, 8].

“El Niño” là từ được dùng để chỉ hiện tượng nóng lên dị thường của lớp nước biển bề mặt ở khu vực xích đạo trung tâm và đông Thái Bình Dương, kéo dài 8 - 12 tháng, hoặc lâu

hơn, thường xuất hiện 3 - 4 năm 1 lần, song cũng có khi dày hơn hoặc thưa hơn. El Niño, cùng với La Niña là 2 hiện tượng của ENSO, có liên quan với dao động của khí áp giữa 2 bờ phía đông Thái Bình Dương với phía tây Thái Bình Dương - đông Ấn Độ Dương (dao động nam) và ảnh hưởng đến thời tiết, khí hậu toàn cầu với mức độ khác nhau và rất đa dạng. Tuy nhiên, đối với từng khu vực cụ thể, vẫn có thể xác định được những ảnh hưởng chủ yếu có tính đặc trưng của mỗi hiện tượng nói trên [9]. Theo các nghiên cứu thực nghiệm, trong các năm xảy ra hiện tượng El Niño, hiện tượng nước trời bị suy giảm mạnh [10, 11] theo cơ chế được biểu diễn trong hình 1 [12].



Hình 1. Mô phỏng thời tiết trên đường xích đạo dưới điều kiện bình thường và El Niño [13]

Các nghiên cứu chỉ ra rằng, hiện tượng nước trời và El Niño có sự tác động đến hàm lượng và phân bố các muối dinh dưỡng, nghiên cứu này được thực hiện nhằm bước đầu tìm hiểu đặc trưng muối dinh dưỡng tại khu vực trong thời điểm được dự báo xảy ra đồng thời 2 hiện tượng đặc biệt nói trên; từ đó cung cấp các số liệu về nồng độ và sự phân bố muối dinh dưỡng, góp phần phục vụ các nghiên cứu về chất lượng môi trường, năng suất sinh học, sản lượng thủy sản... hoặc các nghiên cứu có liên quan.

TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Tài liệu. Bên cạnh các số liệu thu được từ chuyến khảo sát vào tháng 7/2016, các số liệu lưu trữ từ các đề tài, dự án đã được thực hiện và nghiệm thu cũng được tham khảo, bao gồm:

Chương trình giám sát chất lượng môi trường biển phía nam (1995-2015).

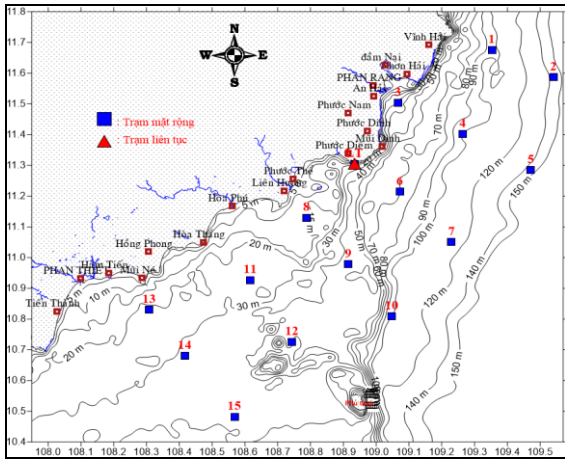
Dự án “trình diễn quản lý bền vững tài nguyên rạn san hô ở vùng biển ven bờ huyện Ninh Hải, tỉnh Ninh Thuận, Việt Nam” - PCPNN / FNG AID PROJECT (2008-2012).

Phương pháp

Thu và bảo quản mẫu. Chuyến khảo sát được thực hiện vào thời gian tháng 7/2016, thời gian hoạt động nước trời thường xảy ra mạnh [7, 14]; và dự báo có hiện tượng El Niño [15] trong vùng biển Ninh Thuận - Bình Thuận.

Mẫu được thu bằng bathometer (Niskin bottle) PVC 5 L, tại 15 trạm mặt rộng và 1 trạm liên tục (hình 2). Theo Bùi Hồng Long và nnk., [7] tầng ưu quang tại vùng nghiên cứu trong thời kỳ hoạt động nước trời thường từ 40 - 60 m. Do đó, các mẫu được thu ở tầng mặt và tầng 50 m (hoặc tầng đáy đối với các trạm sâu <50 m), tại các trạm khảo sát. Riêng các trạm 6, 7,

11, 12 và trạm liên tục, được thu phân tầng (mặt - 10 m - 25 m - (50 m)). Tại trạm liên tục, số liệu nhiệt muối được đo 9 OBS, trong vòng 24 tiếng. Tổng cộng 49 mẫu đã được thu, mẫu sau khi thu được bảo quản lạnh đến khi về phòng thí nghiệm.



Hình 2. Sơ đồ các trạm thu mẫu

Phân tích mẫu. Bên cạnh các muối dinh dưỡng NO_2^- , NO_3^- , $\text{NH}_{3,4}^-$, PO_4^{3-} , và SiO_3^{2-} được lựa chọn để phân tích, các thông số nhiệt muối cũng được đo bằng CTD tại hiện trường. Các thông số dinh dưỡng được phân tích tại phòng thí nghiệm và tuân theo các phương pháp được hướng dẫn trong “Standard Methods for Analysis of Water and Waste Water” [16].

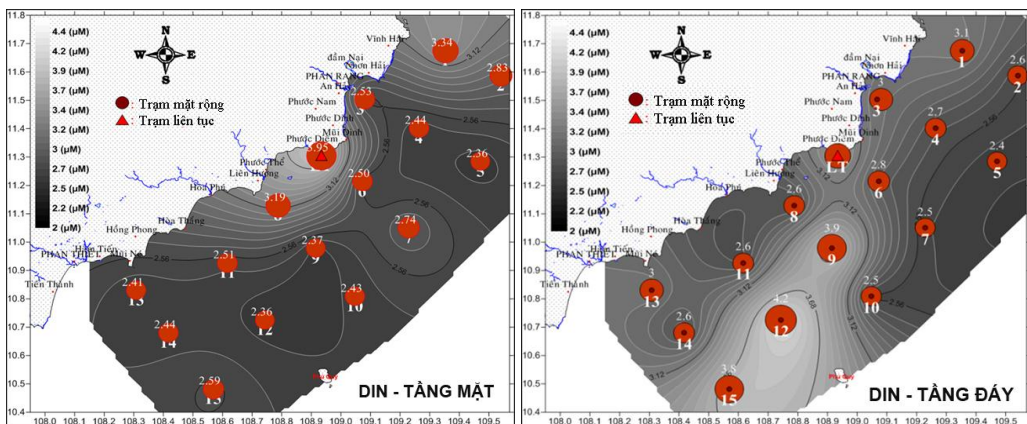
- NO_2 : trắc quang (4500 - NO_2 -B);
- NO_3 : cột khử Cd (4500 - NO_3 -E);
- $\text{NH}_{3,4}$: phenate (4500 - NH_3 -F);
- PO_4 : ascorbic acid (4500 - P-B);
- SiO_3 : xanh Heteropoly (4500 - Si-D).

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Đặc điểm phân bố các muối dinh dưỡng.

Dựa vào sự phân bố các muối dinh dưỡng trên toàn vùng trong các hình 3, 4 và 5 có thể tạm chia vùng biển nghiên cứu thành 3 khu vực Bắc (bao gồm các trạm 1, 2, 3, 4, và 5), Giữa (6, 7, 8, 9, 10 và trạm LT) và Nam (11, 12, 13, 14 và 15). Qua so sánh các giá trị trung bình ở bảng 1 và bảng 2, có thể nhận thấy rằng không có nhiều dị thường về nồng độ muối dinh dưỡng so với các vùng biển lân cận ở các nghiên cứu trước đây. Các dẫn liệu cho thấy tất cả nồng độ cao nhất của các muối dinh dưỡng đều ở các trạm ven bờ (3, LT, 13) hoặc gần bờ. Các trạm xa bờ (5, 7, 10, 15) có nồng độ các muối dinh dưỡng tương đối thấp.

Sự ảnh hưởng từ các nguồn nước ngọt từ lục địa tới vùng biển nghiên cứu ít hơn rất nhiều so với khu vực vịnh Nha Trang. Điều này thể hiện rõ qua nồng độ trung bình của thông số Si (bảng 1, bảng 2). Tuy nhiên, vẫn nhận thấy có sự khác biệt giữa 2 mùa thông qua các số liệu giữa tháng 2 (mùa khô) và tháng 9 (mùa mưa) của khu vực Ninh Hải. Điều này hoàn toàn phù hợp với điều kiện khí tượng thủy văn của toàn khu vực.



Hình 3. Sơ đồ phân bố các muối dinh dưỡng N

Nhìn chung, nồng độ các muối dinh dưỡng DIN tại tầng mặt thấp hơn so với tầng đáy ở cả

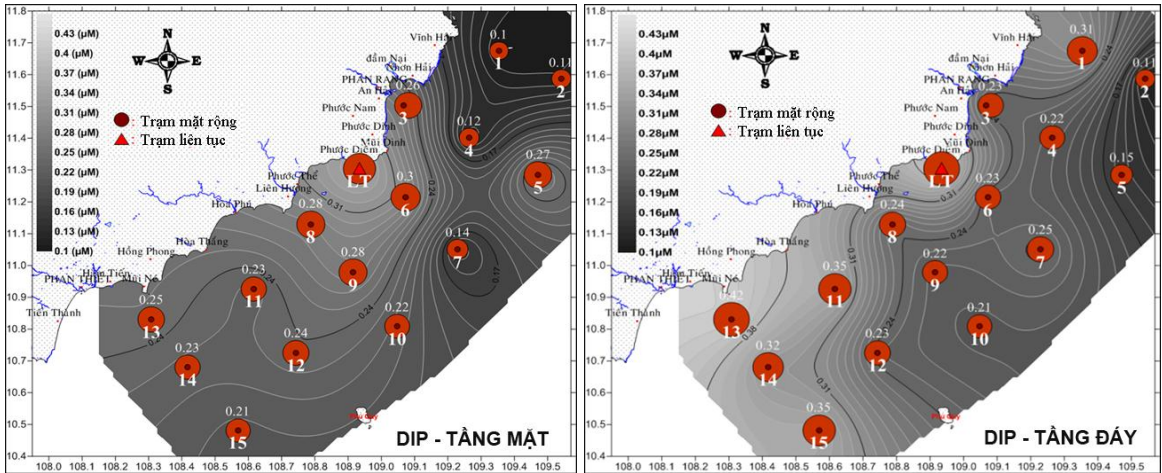
3 khu vực, đặc biệt là khu vực phía nam chênh lệch giữa mặt và đáy khá cao (2,5 so với

Phân bố muối dinh dưỡng vùng nước trôi mạnh...

3,26 μM). Trong khi tại tầng mặt có xu hướng cao dần từ ngoài khơi vào bờ thì tầng đáy có xu hướng tăng dần từ bắc xuống nam (hình 3). Giá trị cao nhất tại tầng mặt ghi nhận được tại trạm LT (3,95 μM) và tầng đáy tại trạm 12 (4,2 μM).

Hình 4 thể hiện sự khác biệt về xu hướng phân bố DIP giữa 2 tầng mặt và đáy. Tầng mặt không có xu thế phân bố rõ ràng, khu vực phía

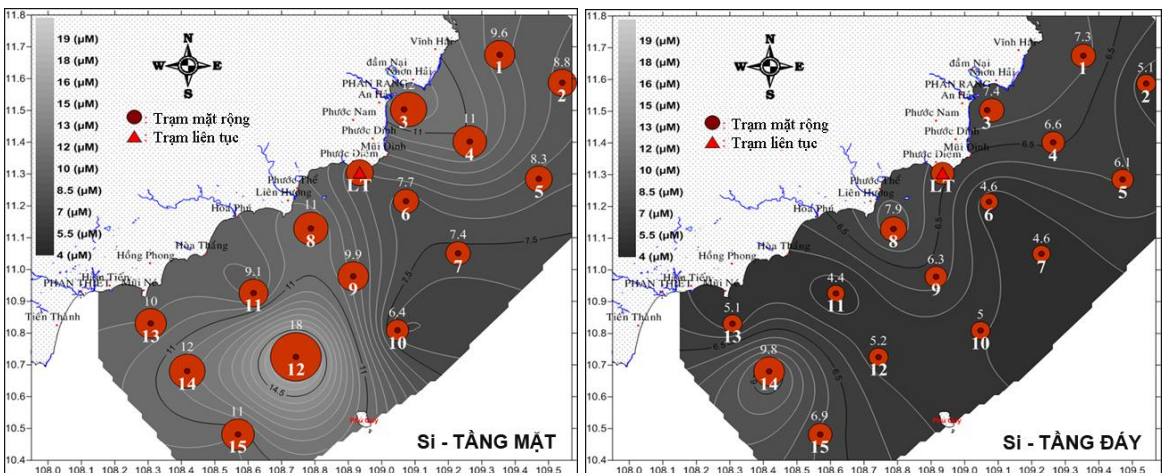
bắc có nồng độ DIP khá thấp, nồng độ tại khu vực giữa cao hơn và giảm nhẹ khi xuống phía Nam. Giá trị cao nhất ghi nhận tại trạm LT (0,39 μM). Nồng độ DIP tại khu vực giữa ở tầng đáy tương đương với tầng mặt, giá trị cao nhất cũng tại trạm LT (0,42 μM), tuy nhiên xu hướng phân bố ở đáy rõ ràng hơn, tăng dần từ khơi vào bờ và từ bắc xuống nam.



Hình 4. Sơ đồ phân bố DIP

Phân bố DSi ở cả 2 tầng trên toàn vùng biển có xu thế khá giống nhau và gần tương tự với DIP tầng đáy, cao dần từ bắc xuống nam và từ khơi vào bờ (hình 5). Tuy nhiên, về nồng độ, tầng mặt có nồng độ Si cao hơn nhiều so với tầng đáy; đặc biệt là ở khu vực phía nam, nồng độ Si tầng mặt cao hơn gấp gần 2,5 lần so

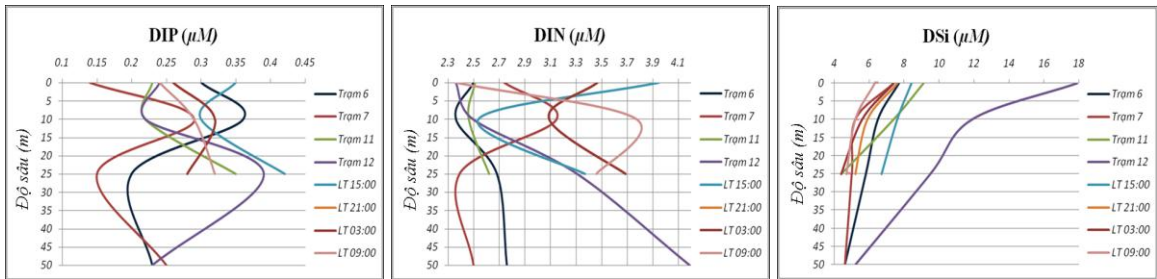
với tầng đáy, thậm chí tại trạm 12, nồng độ Si tầng mặt đạt tới gần 18 μM . Những ghi nhận này là khá bất thường so với các giá trị chung của toàn khu vực, đặc biệt vùng biển ít chịu ảnh hưởng khối nước ngọt từ đất liền vào thời gian này như đã nhận định ở trên.



Hình 5. Sơ đồ phân bố Dsi

Từ hình 6 và các giá trị trung bình tại bảng 1, có thể nói rằng sự phân bố theo phương thẳng đứng của các muối dinh dưỡng trong cột nước không đồng đều và không có quy luật rõ ràng. Không có lớp nước tương đồng về nồng

độ các muối dinh dưỡng, cũng như không phát hiện ra lớp đột biến từ độ sâu 50 m trở lên. Điều này có thể dự đoán rằng ảnh hưởng hiện tượng nước trời không thật sự đáng kể tại vùng biển trong thời gian nghiên cứu.



Hình 6. Biến thiên theo độ sâu của nồng độ các muối dinh dưỡng tại các trạm thu phân tầng

Bảng 1. Nồng độ trung bình các muối dinh dưỡng ở các khu vực tại vùng biển nghiên cứu

Khu vực	Tầng	n	DIN (μM)	DIP (μM)	Dsi (μM)	DIN:DIP	Si:DIN	Si:DIP
Bắc (trạm 1, 2, 3, 4, 5)	M	5	2,69	0,17	9,94	19,3	3,8	68,3
	Đ	5	2,75	0,20	6,49	14,8	2,4	34,3
	TB	10	2,72	0,19	8,21	17,1	3,1	51,3
Giữa (6, 7, 8, 9, 10, LT)	Std.		0,32	0,08	2,18	8,0	0,9	26,6
	M	6	2,86	0,26	8,50	11,7	3,0	34,5
	Đ	6	2,95	0,26	5,85	11,9	2,0	23,6
	TB	17	2,82	0,26	6,84	11,6	2,5	27,7
Nam (11, 12, 13, 14, 15)	Std.		0,51	0,07	1,86	3,4	0,7	9,3
	M	5	2,5	0,2	11,9	10,8	4,9	51,8
	Đ	5	3,26	0,34	6,26	10,4	2,0	19,4
	TB	13	2,84	0,28	9,19	10,6	3,5	36,1
Toàn vùng	Std.		0,58	0,08	3,62	2,8	1,7	18,6
	M	16	2,68	0,22	10,01	13,8	3,8	50,5
	Đ	16	2,81	0,25	5,82	11,6	2,0	24,1
	TB	44	2,80	0,25	7,95	12,6	2,9	36,3
	Std.		0,49	0,08	2,76	5,4	1,2	19,9

Ghi chú: **M**: tầng mặt; **Đ**: tầng đáy; **TB**: giá trị trung bình; **Std.**: phương sai trung bình.

Hoạt động nước trời và hiện tượng El Niño trong khu vực tại thời gian nghiên cứu. Hoạt động nước trời đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp muối dinh dưỡng cho tầng mặt và tầng ưu quang thông qua việc đẩy lớp nước sâu giàu dinh dưỡng lên cao gần với tầng mặt [17-19]. Tại vùng biển Ninh Thuận - Bình Thuận, trong thời gian xảy ra hiện tượng nước trời, các lớp ưu quang giàu dinh dưỡng tập trung thành khu vực rõ ràng và tương đối rộng, nồng độ dinh dưỡng tăng cao [7]. Theo Phạm Văn Thơm [7, 19] trong thời gian nước trời, lớp nước sâu giàu dinh dưỡng ảnh hưởng lớn nhất

đến nồng độ muối phosphat ở tầng mặt, do đó làm giảm về tỉ lệ mol của các muối dinh dưỡng chứa nitơ trên muối dinh dưỡng phosphat và silic. Tuy nhiên, nồng độ các muối dinh dưỡng tại khu vực nghiên cứu không tăng quá cao so với bình thường và tỉ số mol DIN:DIP và DSI:DIP cũng không có nhiều đột biến. Có thể so sánh các dẫn liệu trong các bảng 1 với các nồng độ trung bình của vịnh Nha Trang [20] (vùng biển ít chịu tác động của nước trời) trong cùng thời điểm và vùng biển Ninh Hải (số liệu từ dự án “Trình diễn quản lý bền vững tài nguyên rạn san hô ở vùng biển ven bờ huyện

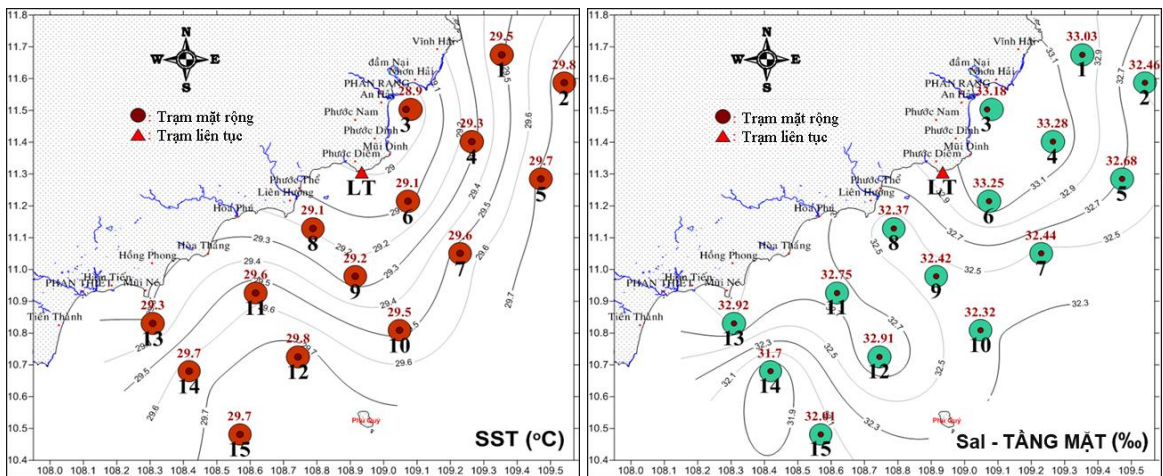
Ninh Hải, tỉnh Ninh Thuận, Việt Nam” - không có nước trời mạnh để tham khảo thêm (bảng 2).

Bảng 2. Nồng độ và tỉ lệ trung bình muối dinh dưỡng trong nước ở vịnh Nha Trang (mùa hè) và Ninh Hải

Khu vực	Năm	n	DIN (μM)	DIP (μM)	Dsi (μM)	DIN:DIP	Si:DIN	Si:DIP
Vịnh Nha Trang	2007	36	3,51	0,42	12,6	8,4	3,6	30,0
	2010	26	2,98	0,23	15,5	13,0	5,2	67,4
	2011	26	2,96	0,26	14,4	11,4	4,9	55,4
	2012	22	2,92	0,36	12,7	8,1	4,3	35,3
	2013	22	2,55	0,27	9,7	9,4	3,8	36,0
Ninh Hải	2014	22	2,74	0,25	8,2	11,0	3,0	32,7
	2/2014	20	2,20	0,30	6,1	7,3	2,8	20,3
	9/2011	20	2,75	0,41	18,8	6,7	6,8	42,5

Theo các số liệu trung bình được ghi nhận trong nhiều năm (1959-1995), độ muối của vùng biển ven bờ Ninh Thuận - Bình Thuận khi ở gần tâm vùng nước trời có thể tăng lên trên 34,2‰ và nhiệt độ nước biển tầng mặt có thể hạ xuống dưới 24,5°C, thậm chí có thể đạt 21,76°C khi nước trời hoạt động mạnh, trong khi phong chung của khu vực Biển Đông vào mùa hè là 28,5 - 29,5°C [21]. Tuy nhiên, các số liệu nhiệt độ đo được trong đợt khảo sát tháng 7/2016 cho thấy nhiệt độ nước biển tầng

mặt ban ngày của khu vực dao động từ 28,9 - 29,8°C, độ muối đo được trong khoảng 31,7 - 33,3. Các giá trị thực đo trên gần như tương tự với với các vùng biển lân cận thời gian mùa hè và không khác biệt nhiều so với các giá trị nhiệt độ trung bình vĩ tuyến Biển Đông^[21]. Sự phân bố nhiệt muối tầng mặt được thể hiện trong hình 7. Có thể nhận thấy rằng, các giá trị độ muối và nhiệt độ tầng mặt trong khu vực tại thời điểm khảo sát không đặc trưng cho thời kỳ hoạt động nước trời.

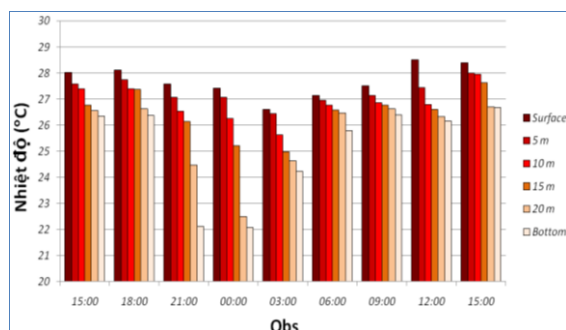


Hình 7. Sơ đồ phân bố nhiệt, muối tầng mặt vào tháng 7/2016

Tại khu vực nghiên cứu, các chuyển động thẳng đứng (nước trời, nước chìm) đóng vai trò cực kỳ quan trọng đối với sự biến động của các yếu tố thủy văn nói riêng và môi trường nói chung. Dưới tác động của dòng nước trời, các mặt đẳng nhiệt và đẳng mặn được nâng lên cao

gần với bề mặt [21], hay nói cách khác, nhiệt độ và độ muối của tầng ưu quang thay đổi không đáng kể. Mặc dù vậy, những kết quả thu được tại các trạm khảo sát và biểu đồ biến thiên nhiệt độ theo độ sâu đo tại các thời điểm ở trạm liên tục (hình 8) cho thấy rằng nhiệt độ của cột

nước giảm dần theo độ sâu, và ngược lại, độ muối tăng dần từ mặt xuống đáy trong thời gian khảo sát. Các số liệu đo đạc tại trạm liên tục chỉ ra rằng biến thiên nhiệt độ trong tầng nước 0 - 20 m luôn lớn hơn 0,034°C/m, đặc biệt vào thời gian ban đêm (từ 21 h 00 đến 3 h 00), các biến thiên này luôn lớn hơn 0,1°C.



Hình 8. Biến thiên nhiệt độ theo độ sâu tại trạm liên tục

Mặc dù khoảng thời gian khảo sát là ngắn, mạng lưới trạm cũng không đủ dày và

rộng để đánh giá được cường độ và vị trí hoạt động của nước trôi trong toàn vùng biển Ninh Thuận - Bình Thuận, nhưng từ những số liệu và so sánh ở trên, có thể đưa ra nhận định rằng hoạt động nước trôi trong khu vực nghiên cứu vào thời gian khảo sát tháng 7/2016 là không đáng kể.

ONI là chỉ số Nino đại dương (The Oceanic Nino Index) do Trung tâm Dự báo Môi trường (NCEP) tính toán và sử dụng để xác định El Niño (pha nóng) và La Niña (pha lạnh) ở khu vực xích đạo trung tâm Thái Bình Dương. Hiện tượng El Niño xảy ra khi giá trị này $\geq 0,5$, El Niño yếu khi chỉ số này có giá trị từ 0,5 - 1, vừa khi 1 - 1,5, mạnh khi 1,5 - 1,9 và rất mạnh khi ≥ 2 . Ngược lại, hiện tượng La Niña xảy ra khi có giá trị âm và $\leq -0,5$ [15]. Theo các tính toán, chỉ số ONI tại tháng 7/2016 là -0,3, ở mức trung tính và đang trong giai đoạn chuyển giao từ El Niño qua La Niña. Các số liệu ở bảng 3 cũng cho thấy hiện tượng El Niño không diễn ra tại thời gian khảo sát.

Bảng 3. Giá trị ONI trung bình 3 tháng các giai đoạn [15]

Mùa	(6-8)	(7-9)	(8-10)	(9-11)	(10-12)	(11-1)	(12-2)	(1-3)	(2-4)	(3-5)	(4-6)	(5-7)
2010-2011	-0,8	-1,1	-1,3	-1,4	-1,3	-1,4	-1,3	-1,1	-0,8	-0,6	-0,3	-0,2
2011-2012	-0,3	-0,5	-0,7	-0,9	-0,9	-0,8	-0,7	-0,6	-0,5	-0,4	-0,3	-0,1
2012-2013	0,1	0,3	0,4	0,4	0,2	-0,2	-0,4	-0,5	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2
2013-2014	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,5	-0,6	-0,4	-0,2	0,0	0,0
2014-2015	0,0	0,0	0,2	0,4	0,6	0,6	0,5	0,4	0,5	0,7	0,9	1,0
2015-2016	1,2	1,5	1,8	2,1	2,2	2,3	2,2	1,9	1,5	1,1	0,6	0,2
2016-2017	-0,6	-0,7										

Từ những kết quả trên, có thể kết luận rằng hiện tượng El Niño không thật sự diễn ra và ảnh hưởng của nước trôi cũng không đáng kể trong vùng biển nghiên cứu tại thời điểm tháng 7/2016. Có thể giả thiết hoạt động nước trôi không diễn ra trong thời gian này; hoặc nhiều khả năng, khu vực nghiên cứu không nằm trong phạm vi ảnh hưởng của vùng nước trôi. Cần có thêm các nghiên cứu và nguồn số liệu khác nhau để hiểu thêm về điều này.

KẾT LUẬN

Xu thế phân bố muối dinh dưỡng trong khu vực vào thời gian tháng 7/2016:

Nồng độ các muối chứa nitơ (DIN) phân bố tại tầng mặt thấp hơn so với tầng đáy, đặc biệt là khu vực phía nam. Trong khi tầng mặt có xu hướng cao dần từ ngoài khơi vào bờ thì tầng đáy có xu hướng tăng dần từ bắc xuống nam. Giá trị cao nhất tại tầng mặt ghi nhận được là 3,95 μM và tầng đáy là 4,2 μM .

Xu hướng phân bố DIP giữa 2 tầng mặt và đáy khá khác biệt. Tầng mặt không có xu thế rõ ràng, trong khi xu hướng phân bố ở đáy tăng dần từ khơi vào bờ và từ bắc xuống nam. Giá trị cao nhất ghi nhận được ở cả 2 tầng đều ở trạm liên tục.

Phân bố DSI ở cả 2 tầng trên toàn vùng biển có xu thế khá giống nhau và gần tương tự với DIP tầng đáy, cao dần từ bắc xuống nam và từ khơi vào bờ. Tuy nhiên, nồng độ Si tầng mặt cao hơn nhiều so với tầng đáy.

Sự phân bố theo phương thẳng đứng của các muối dinh dưỡng trong cột nước không đồng đều và không có quy luật rõ ràng. Không có lớp nước tương đồng về nồng độ các muối dinh dưỡng, cũng như không phát hiện ra lớp đột biến từ độ sâu 50 m trở lên bề mặt.

Các số liệu phân bố tầng mặt và biến thiên theo độ sâu của các thông số nhiệt, muối, cũng như nồng độ muối dinh dưỡng không có nhiều giá trị dị thường cho thấy hoạt động nước trôi trong vùng biển Ninh Thuận - Bình Thuận trong thời gian khảo sát tháng 7/2016 là không đáng kể. Hiện tượng El Niño cũng không diễn ra trong thời gian này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Boesch, D. F., and Rabalais, N. N., 1991. Effects of hypoxia on continental shelf benthos: comparisons between the New York Bight and the Northern Gulf of Mexico. *Geological Society, London, Special Publications*, **58**(1), 27-34.
2. Justić, D., Rabalais, N. N., Turner, R. E., and Dortch, Q., 1995. Changes in nutrient structure of river-dominated coastal waters: stoichiometric nutrient balance and its consequences. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **40**(3), 339-356.
3. Officer, C. B., Biggs, R. B., Taft, J. L., Cronin, L. E., Tyler, M. A., and Boynton, W. R., 1984. Chesapeake Bay anoxia: origin, development, and significance. *Science*, **223**(4631), 22-27.
4. Justić, D., 1991. Hypoxic conditions in the northern Adriatic Sea: historical development and ecological significance. *Geological Society, London, Special Publications*, **58**(1), 95-105.
5. Schelske, C. L., and Stoermer, E. F., 1971. Eutrophication, silica depletion, and predicted changes in algal quality in Lake Michigan. *Science*, **173**(3995), 423-424.
6. Schelske, C. L., Stoermer, E. F., Conley, D. J., Robbins, J. A., and Glover, R. M., 1983. Early eutrophication in the lower Great Lakes. *Science*, **222**(4621), 320-322.
7. Bùi Hồng Long và nnk., 2009. Hiện tượng nước trôi trong vùng biển Việt Nam. Sách chuyên khảo. *Nxb. Khoa học tự nhiên và Công nghệ*.
8. Lalli, C., and Parsons, T. R., 1997. *Biological oceanography: an introduction. Butterworth-Heinemann*.
9. Nguyễn Đức Ngữ, 2007. Hội thảo chuyên đề về Đa dạng sinh học và Biến đổi khí hậu: Mối liên quan tới Đói nghèo và Phát triển bền vững. Hà Nội, 22-23/5/2007.
10. Dippner, J. W., Nguyen-Ngoc, L., Doan-Nhu, H., and Subramaniam, A., 2011. A model for the prediction of harmful algae blooms in the Vietnamese upwelling area. *Harmful Algae*, **10**(6), 606-611.
11. Doan-Nhu, H., Nguyen-Ngoc, L., and Nguyen, C. T., 2016. ENSO and anthropogenic impacts on phytoplankton diversity in tropical coastal waters. *Progress in Oceanography*, **140**, 1-13.
12. Bakun, A., 1990. Global climate change and intensification of coastal ocean upwelling. *Science*, **247**(4939), 198-201.
13. NWS - US National Weather Service, official website, http://www.srh.noaa.gov/jetstream/tropics/enso_patterns.html
14. Võ Văn Lành và nnk., 1997. Sách chuyên khảo các công trình nghiên cứu vùng nước trôi mạnh Nam Trung Bộ. *Nxb. Khoa học và Kỹ thuật*.
15. NOAA (Cục Quản lý Khí quyển và Đại dương Hoa Kỳ), 2016. Trang web Trung tâm Dự báo khí tượng: http://www.cpc.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml
16. APHA, 2012. Standard methods for the examination of water and wastewater.
17. Beverton, R. J., and Holt, S. J., 1957. On the dynamics of exploited fish populations, *Fishery Investigations Series II, Vol. XIX*, Ministry of Agriculture. *Fisheries and Food*, **1**, 957.
18. Gotelli, N. J., 1990. Quantitative Ecology and Marine Biology. Gerald J. Bakus, *The Quarterly Review of Biology* 67, no. 3 (Sep. 1992): p382. DOI: 10.1086/417719.
19. Phạm Văn Thơm, 1997. Đặc điểm hóa học vùng nước trôi mạnh Nam Trung Bộ. Sách

- chuyên khảo các công trình nghiên cứu vùng nước trồi mạnh Nam Trung Bộ. *nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật*. Tr. 88-99.
20. Linh, V. T. T., Kiem, D. T., Ngoc, P. H., Phu, L. H., Tam, P. H., and Vinh, L. T., 2015. Coastal Sea Water Quality of Nha Trang Bay, Khanh Hoa, Viet Nam. *Journal of Shipping and Ocean Engineering*, **5**, 123-130.
21. Lã Văn Bài và Võ Văn Lành, 1997. Đặc điểm phân bố và cấu trúc nhiệt, muối vùng nước trồi mạnh; sách chuyên khảo các công trình nghiên cứu vùng nước trồi mạnh Nam Trung Bộ. *Nxb. Khoa học và Kỹ thuật*. Tr. 39-48.

NUTRIENT DISTRIBUTION OF NINH THUAN - BINH THUAN - A STRONGLY AFFECTED AREA FROM UPWELLING, IN THE TIME OF EL NIÑO FORCASTING, JULY 2016

**Vo Tran Tuan Linh, Le Trong Dung, Pham Hong Ngoc, Le Hung Phu,
Pham Huu Tam, Nguyen Hong Thu, Le Thi Vinh**

Institute of Oceanography, VAST

ABSTRACT: Ninh Thuan - Binh Thuan marine area is strongly affected from upwelling operation, especially from June to July annually. Moreover, the El Niño phenomenon was forecasted in such period in 2016. This study's objective was to understand the features of nutrients in studied area in July 2016, the moment that was annual peak upwelling time as well as El Niño phenomenon prediction. The results showed that DIN concentration at surface was lower and distributed increasing from offshore area to shore, while that at the bottom was higher and increasingly from North to South. The highest value at surface is 3.95 μM and at bottom is 4.2 μM . DIP distribution was quite different between surface and bottom, the trend at surface was not obvious while that at bottom was increasing from North to South and from offshore area to shore. The highest values were recorded at both layers of the same site (0.39 μM and 0.42 μM). DSi distribution trends at both surface and bottom were almost the same, increasing from North to South and from offshore area to coast. There were not so many anomalies of nutrient parameters in the area during survey time, all of the highest values were near shore and at coastal sites. Generally, vertical distribution of nutrients in water column was uneven and not obvious. There was no detection of either similarity in nutrients content or mutant layers down to 50 m depth. Together with temperature and salinity data, it can be said that the upwelling operation in studied area in survey time was not obvious. The calculation of Oceanic Nino Index also showed that El Niño did not take place in the survey time.

Keywords: nutrient distribution, upwelling area, El Niño, Ninh Thuan - Binh Thuan marine area.