

TẢO HAI ROI (DINOPHYTA) TRONG VỊNH NHA TRANG

HỒ VĂN THỆ, NGUYỄN NGỌC LÂM

Tóm tắt: Báo cáo trình bày kết quả nghiên cứu biển đổi mùa vụ Tảo Hai Roi ở vịnh Nha Trang (Khánh Hòa) trong năm 2003. Đã xác định được 103 loài Tảo Hai Roi thuộc 6 bộ, 17 họ, 24 chi trong vịnh Nha Trang. Mật độ tế bào Tảo Hai Roi dao động rất lớn theo thời gian trong năm, tháng thấp nhất 220 tế bào/lít (tháng 3), tháng cao nhất 7.550 tế bào/lít (tháng 10). Trong năm, có 2 đỉnh cao về mật độ, mùa khô (tháng 8 – 3.450 tế bào/lít), mùa mưa (tháng 10 – 7.550 tế bào/lít). Sinh khối trung bình Tảo Hai Roi dao động trong khoảng 0,59 – 2,82 µgC/L. Các phân tích về mối quan hệ giữa mật độ, sinh khối của Tảo Hai Roi và các yếu tố môi trường thể hiện không rõ ràng.

Từ khóa: Tảo Hai Roi, Sinh vật lượng, Mật độ tế bào, Biển đổi mùa vụ, Vịnh Nha Trang.

I. GIỚI THIỆU

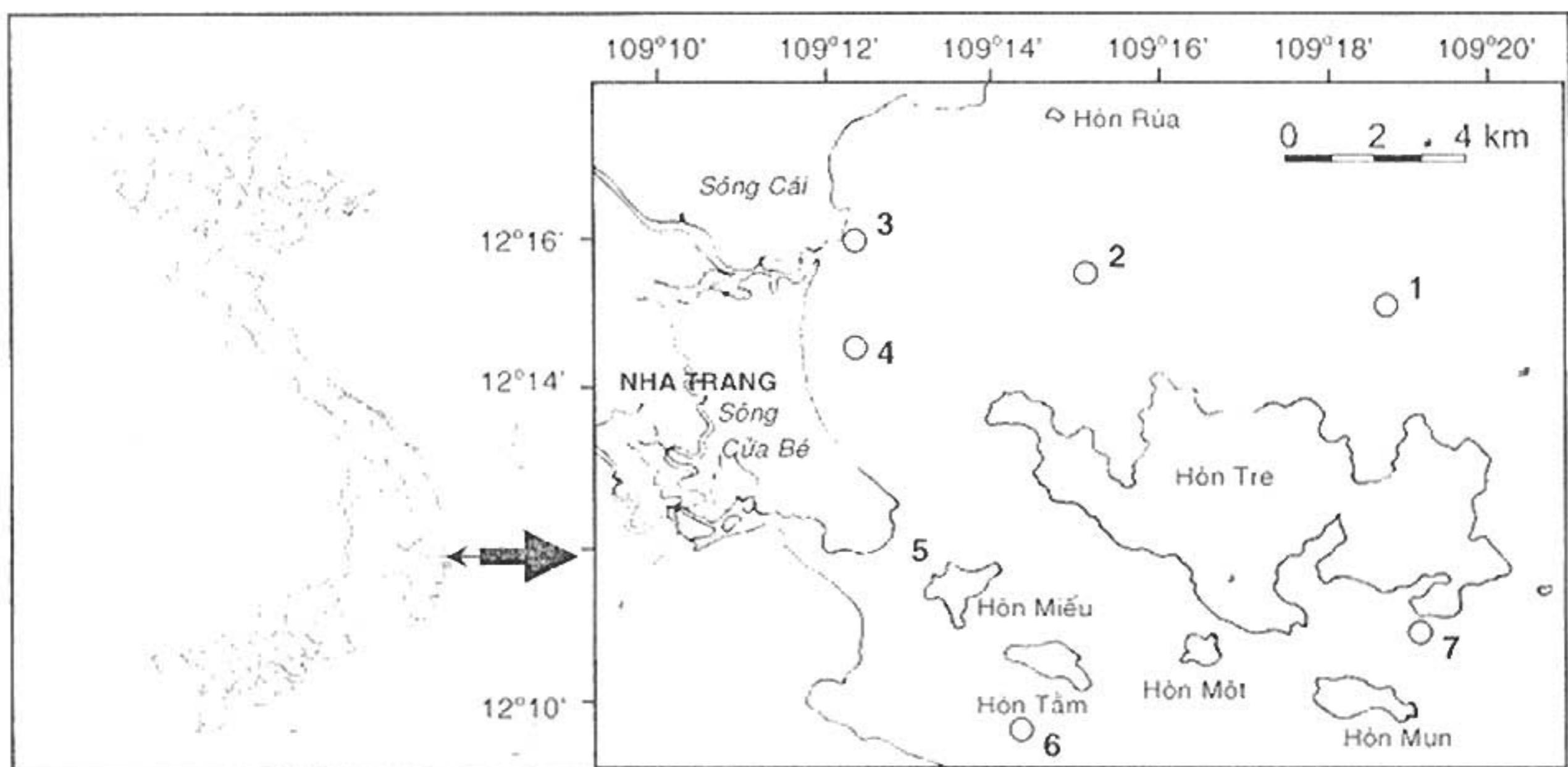
Tảo Hai Roi (Dinophyta) bao gồm những loài tảo đơn bào hai roi, có nhân, thường ở dạng đơn lẻ như *Prorocentrum*, *Dinophysis*, *Peridinium*, v.v...hoặc liên kết thành tập đoàn hình chuỗi như *Ceratium*, *Alexandrium*, *Gymnodinium*, v.v..., hầu hết Tảo Hai Roi có đời sống ở biển, một số ít sống ở nước ngọt, chúng đóng vai trò quan trọng trong chuỗi thức ăn ở biển. Dawydoff (1936) đã mô tả một số loài Tảo Hai Roi ở vịnh Nha Trang, tiếp theo là Hoàng Quốc Trương (1963), Shirota (1966) đã có những báo cáo về thực vật phù du (TVPD). Sau năm 1975, rất nhiều nghiên cứu về TVPD đã tiến hành bởi Viện Hải dương học Nha Trang, nhưng thường chỉ thu mẫu ‘đại diện’ mùa. Do những hạn chế về tần suất thu mẫu nên bức tranh chung về biển đổi mùa của quần xã thực vật phù du nói chung chưa được thể hiện rõ nét. Vì vậy việc tiến hành nghiên cứu thực vật phù du nói chung cũng như Tảo Hai Roi nói riêng có ý nghĩa quan trọng.

II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Thu thập vật mẫu:

Mẫu Tảo Hai Roi được thu từ tháng 1 – 12/2003 tại 7 trạm ở vịnh Nha Trang. Mẫu định tính Tảo Hai Roi được thu bằng lưới hình chóp, có đường kính

mặt lưới 20 µm, được kéo thẳng đứng từ đáy lên mặt. Mẫu định lượng Tảo Hai Roi được thu bằng chai thu mẫu Niskin có thể tích 5 lít, mẫu được thu cho cả tầng mặt và tầng đáy. Sử dụng dung dịch Lugol trung tính để cố định mẫu.



Hình 1: Sơ đồ trạm thu mẫu ở vịnh Nha Trang năm 2003

2. Phân tích vật mẫu:

Mẫu nước được lăng qua nhiều giai đoạn trong vòng 48 - 96 giờ trong các ống đồng hình trụ, loại bỏ phần nước trên và giữ lại phần mẫu với thể tích 5 - 10 mL, sau đó thêm Calcofluor với nồng độ 0,5mg/mL. Mật độ được xác định theo phương pháp của UNESCO (1978), sử dụng buồng đếm Sedgewick-Rafter có thể tích 1mL và đếm trên kính huỳnh quang đảo ngược Leica DMIL. Thành phần loài Tảo Hai Roi được định loại và sắp xếp theo hệ thống của Taylor (1976), Steidinger và Tangen (1997). Kích thước các tế bào đều được quan trắc dưới kính hiển vi, các số liệu quan trắc được đưa vào chương trình quản lý dữ liệu ALGAESYS cùng với chương trình thống kê SPSS để tính toán sinh khối của tế bào ($\mu\text{gC/lít}$) theo qui phạm UNESCO (1978) và Edler (1979).

Sử dụng phần mềm chuyên dụng Excel-7 để thực hiện các phép thống kê đơn giản. Áp dụng phương pháp thống kê sinh học ANOVA (Analysis of variance) và phép thử Tukey để so sánh sự khác nhau về mật độ tế bào và sinh khối của Tảo Hai Roi theo không gian và thời gian.

Sử dụng phần mềm PRIMER để tính toán một số chỉ số sinh thái và phân tích so sánh quần xã.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Tính chất thành phần loài:

Kết quả phân tích 168 mẫu Tảo Hai Roi cho thấy có 103 loài thuộc 6 bộ, 17 họ, 24 chi.

Thành phần loài Tảo Hai Roi của vịnh Nha Trang có đặc trưng ven bờ nhiệt đới, chỉ một số ít loài mang tính biển khơi được tìm thấy trong suốt thời gian nghiên cứu ví dụ như: *Ceratium cariense*, *Ceratium cephalotum*, *Ceratium ranipes*, *Ceratocorys gourreti*, *Ornithocercus magnificus*, *Ornithocercus thumii*...

Thành phần loài của bộ Gonyaulacales là đa dạng nhất, có đến 8 họ, 10 chi và 50 loài. Tiếp đến là Dinophysiales có 20 loài, Peridiniales với 19 loài, Prorocentrales có 9 loài, Gymnodiniales có 4 loài và Noctilucales có 1 loài (bảng 1).

Một số chi có số lượng loài lớn như: *Ceratium* (24 loài), *Protoperidinium* (13 loài), *Dinophysis* (11 loài), *Prorocentrum* (9 loài), *Alexandrium* (7 loài).

Nhiều loài thường gặp và phân bố quanh năm như: *Ceratium furca*, *Ceratium macroceros*, *Ceratium trichoceros*, *Dinophysis caudata*, *Dinophysis miles*, *Gonyaulax polygramma*, *Podolampas palmipes*, *Prorocentrum micans*, *Prorocentrum sigmoides*.

Bảng 1: Tỷ lệ các họ, chi và loài của các bộ Tảo Hai Roi

TT	Bộ	Họ		Chi		Loài	
		Số lượng	Tỷ lệ (%)	Số lượng	Tỷ lệ (%)	Số lượng	Tỷ lệ (%)
1	Prorocentrales	1	5,88	1	4,17	9	8,74
2	Dinophysiales	2	11,76	4	16,67	20	19,42
3	Gymnodiniales	1	5,88	3	12,50	4	3,88
4	Noctilucales	1	5,88	1	4,17	1	0,97
5	Gonyaulacales	8	47,07	10	41,67	50	48,54
6	Peridiniales	4	23,53	5	20,83	19	18,45
Tổng cộng		17	100	24	100	103	100

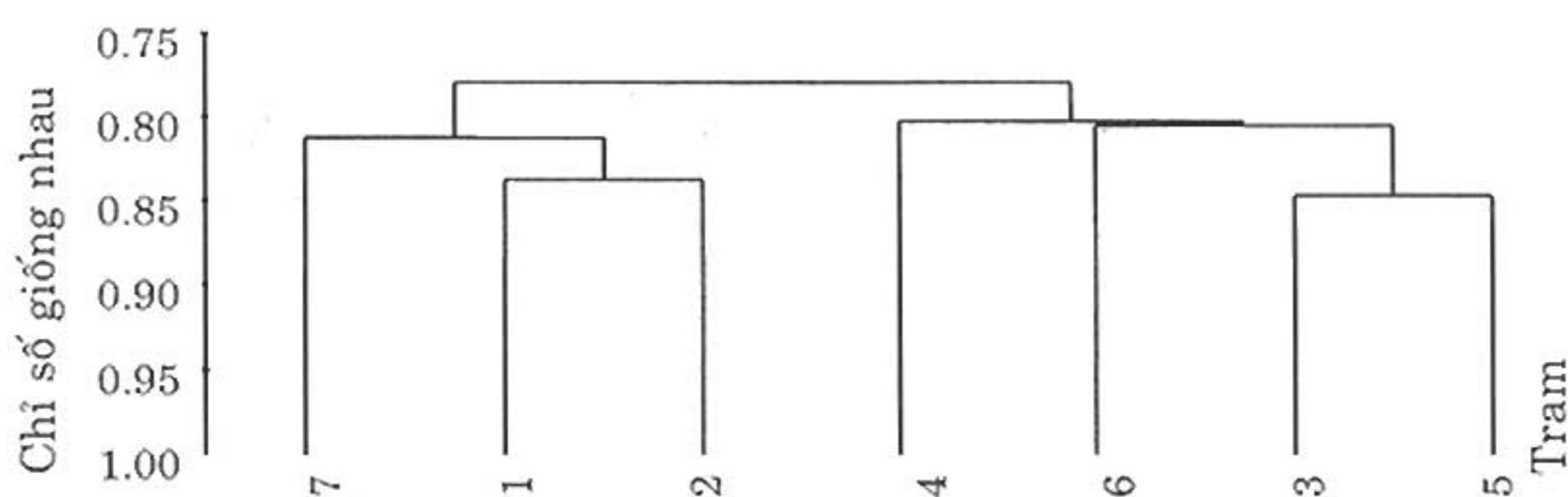
So với 79 loài phát hiện ở vùng vịnh Hạ Long (Chu Văn Thuộc và cộng sự, 1997), 47 loài được phát hiện ở vịnh Xuân Đài và đầm Cù Mông (Nguyễn Thị Mai Anh và cộng sự, 2001)..., 103 loài tìm thấy ở vịnh Nha Trang là cao nhất. Có 42 loài trong báo cáo này trùng với danh mục của Hoàng Quốc Trương (1963), nhưng lại bổ sung được 49 loài mới cho khu hệ Tảo Hai Roi vịnh Nha Trang (Phụ lục 1).

2. Chỉ số giống nhau về thành phần loài:

Để so sánh sự giống và khác nhau về thành phần loài giữa các tháng và giữa các trạm nghiên cứu, chúng tôi đã áp dụng công thức tính chỉ số giống nhau về thành phần loài. Kết quả phân tích chỉ số giống nhau về thành phần loài Tảo Hai

Roi được chia thành 4 nhóm các tháng khác nhau: nhóm tháng 11 được tách riêng hoàn toàn và có chỉ số giống nhau so với các nhóm tháng còn lại tương đối thấp (khoảng 64%); nhóm các tháng 1, 4 và 8 (chỉ số giống nhau 73%); nhóm các tháng 2, 3, 5, 10, (78%); nhóm các tháng 6, 7, 9, và 12 (76%).

Chỉ số giống nhau về thành phần loài ở các trạm thu mẫu trong suốt thời gian từ tháng 1 đến tháng 12 rất cao, đạt giá trị từ 0,72 – 0,85, bởi vì vịnh Nha Trang là một vịnh có diện tích và độ sâu trung bình lớn, là một vịnh rất thông thoáng với biển khơi từ hai cửa lớn ở phía Bắc và phía Nam Hòn Tre, do vậy khả năng trao đổi nước với Biển Đông thể hiện rất rõ nét. Điều này chứng tỏ rằng thành phần loài giữa các trạm thu mẫu rất giống nhau, đặc biệt các nhóm trạm bị ảnh hưởng của biển khơi như các nhóm trạm 1 – 2, 1 – 7 hoặc các nhóm trạm bị ảnh hưởng của cửa sông như các nhóm trạm 3 – 5, 3 – 4 có chỉ số giống nhau về thành phần loài rất cao, đạt trên 80% (hình 2). Vào mùa mưa do ảnh hưởng của nước sông đổ ra từ hai cửa sông Cái và sông Cửa Bé nên độ mặn ở các trạm 3, 5 bị dao động điều này có thể ảnh hưởng đến thành phần thực vật phù du nói chung cũng như Tảo Hai Roi nói riêng. Trạm 5 do bị ảnh hưởng mạnh của nước ngọt đổ ra từ cửa sông Cửa Bé nên thành phần Tảo Hai Roi ở trạm này khác nhiều với các nhóm trạm 1 – 2 – 7 và nhóm trạm 4 – 6.



Hình 2: Phân tích chỉ số giống nhau thành phần loài theo trạm trong năm

Qua các phân tích trên chúng tôi có nhận xét thành phần loài của Tảo Hai Roi được chia thành hai nhóm trạm riêng biệt, đó là các trạm thu mẫu 1, 2 và 7 luôn bị ảnh hưởng của biển khơi và các nhóm trạm 3, 4, 5 và 6 bị ảnh hưởng của cửa sông.

3. Phân bố mật độ và sinh khối:

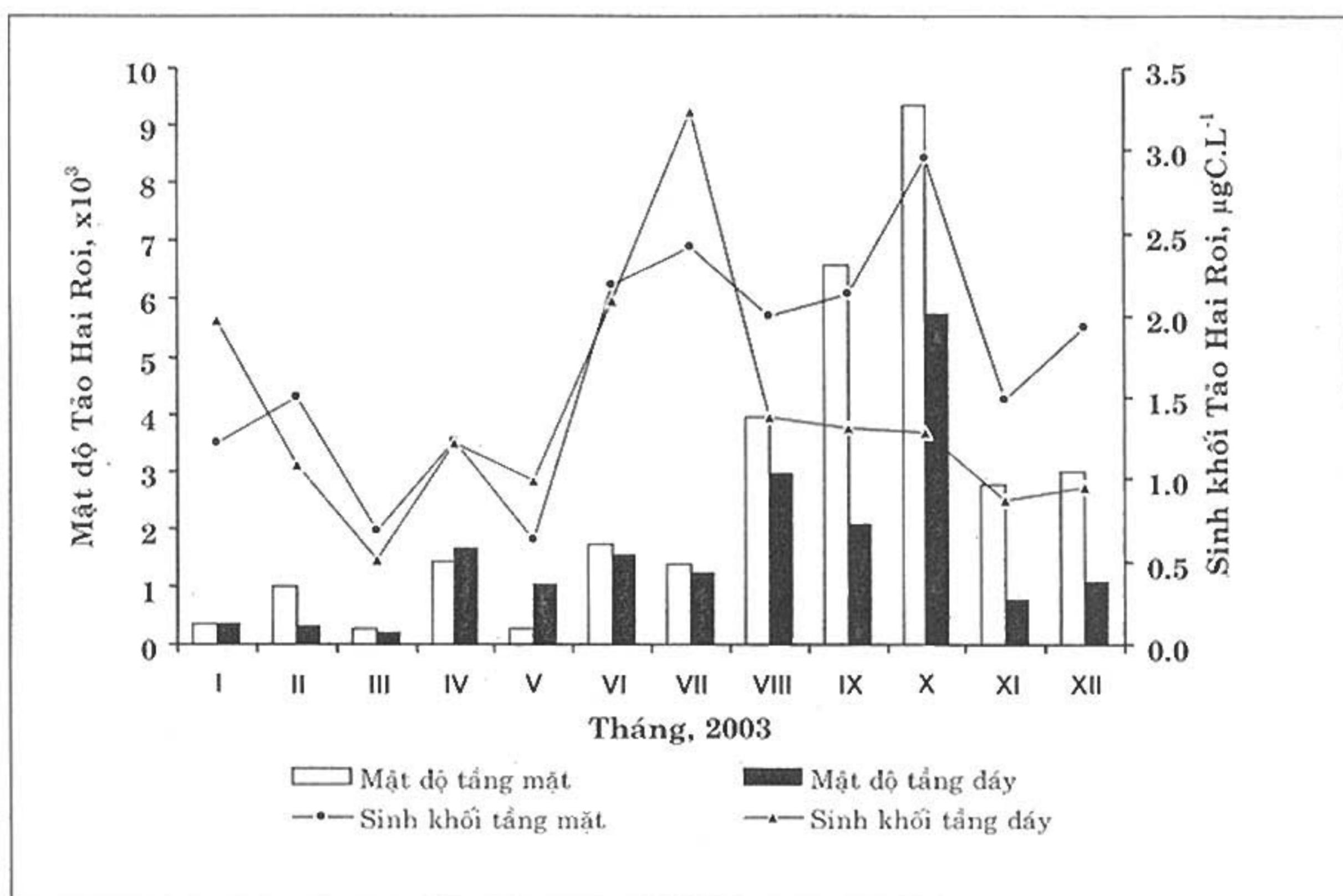
a. Phân bố mật độ tế bào và sinh khối theo thời gian:

Mật độ tế bào Tảo Hai Roi dao động rất lớn theo thời gian trong năm, trung bình khoảng 220 – 7.550 TB/L, cao nhất vào tháng 10 (7.550 TB/L) sau đó giảm

dẫn vào các tháng 11, 12 (hình 3). Sinh khối trung bình Tảo Hai Roi dao động trong khoảng $0,59 - 2,82 \mu\text{gC/L}$.

Mật độ tế bào và sinh khối tỉ lệ thuận và những sự khác biệt trong xu hướng này dường như không đáng kể, ngoại trừ vào tháng 1 và tháng 7 có hiện tượng ngược lại, có thể do sự khác biệt về kích thước của tế bào gây ra.

Tuy nhiên, khi phân tích chi tiết cho thấy sự biến động theo thời gian của mật độ và sinh khối Tảo Hai Roi ở tầng mặt và tầng đáy rất khác nhau. Kết quả phân tích mật độ tầng mặt và tầng đáy bằng phương pháp ANOVA hai chiều cho thấy: ở tầng mặt với bậc tự do: $df=11$; $F_{tinh}=9,05$; $F_{0,05}=1,93$ và ở tầng đáy với bậc tự do: $df=11$; $F_{tinh}=18,57$; $F_{0,05}=1,93$. Trong cả hai trường hợp $F_{tinh} > F_{0,05}$, điều này có nghĩa mật độ Tảo Hai Roi ở tầng mặt và tầng đáy giữa các tháng có sự khác nhau rõ ràng, tháng trong năm ngoại trừ tháng 1 và tháng 6, sinh khối trong tháng 3 khác với tháng 1 và tháng 6 ($df=11$; $F_{tinh}=1,35$; $F_{0,05}=0,91$).



Hình 3: Biến động mật độ tế bào và sinh khối của Tảo Hai Roi

b. Phân bố mật độ và sinh khối theo không gian:

Từ các kết quả trình bày trong hình 4 cho thấy rằng mật độ tế bào và sinh khối Tảo Hai Roi cao nhất ở trạm 5 (trạm gần cửa sông Cửa Bé), đạt 3.390 TB/L và $2,33 \mu\text{gC/L}$, tại trạm 3 (gần cửa sông Cái) mật độ tế bào thấp (1.490 TB/L) nhưng hàm lượng cacbon khá cao ($1,76 \mu\text{g/L}$). Tuy nhiên, không có sự biến động lớn về

mật độ cũng như sinh khối giữa các trạm, ngoại trừ mật độ tầng mặt trong trạm 3 khác với trạm 5, điều này được kiểm chứng bằng phương pháp phân tích ANOVA một chiều và hai chiều, mật độ tầng mặt ($df=6$, $F_{tinh}=2,37$, $F_{0,05}=2,23$), mật độ tầng đáy ($df=6$, $F_{tinh}=2,12$, $F_{0,05}=2,23$), sinh khối tầng mặt ($df=6$, $F_{tinh}=1,68$, $F_{0,05}=2,23$) và sinh khối tầng đáy ($df=6$, $F_{tinh}=1,41$, $F_{0,05}=2,21$). Sự không khác nhau này có thể do các trạm thu mẫu tương đối gần nhau, hơn thế nữa sự trao đổi nước trong vịnh tương đối mạnh thông qua hai cửa lớn ở vịnh.

4. Phân bố mật độ tế bào và sinh khối của Tảo Hai Roi liên quan đến điều kiện môi trường: nhiệt độ, độ mặn và muối dinh dưỡng:

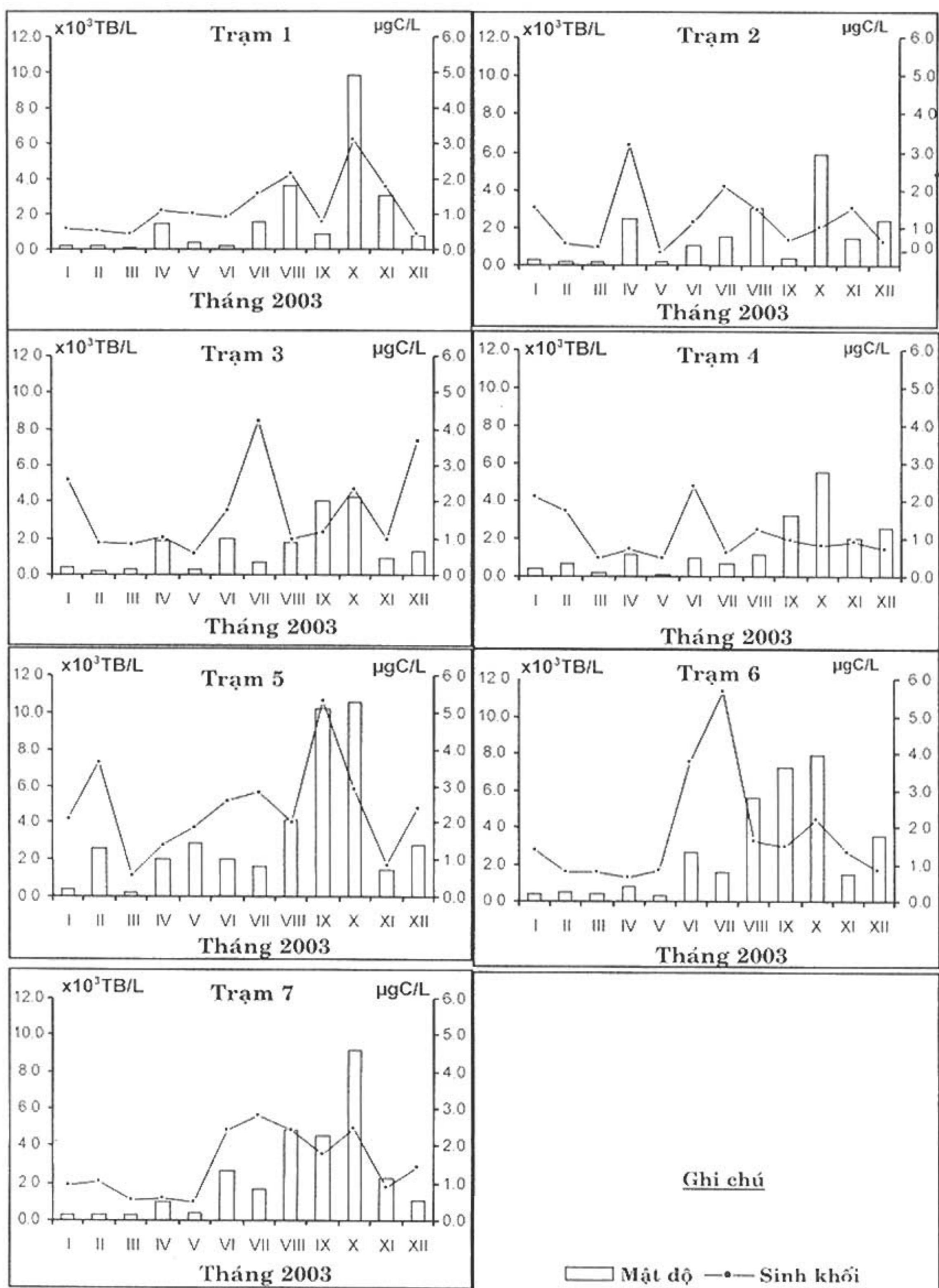
So sánh biến đổi mật độ tế bào và sinh khối trung bình tháng của Tảo Hai Roi phù du trong 12 tháng được trình bày trong hình 5.

+ Có sự tương quan giữa nhiệt độ và sinh khối của Tảo Hai Roi ở cả tầng mặt và tầng đáy. Những tháng có nhiệt độ thấp hơn thì sinh khối Tảo Hai Roi cao hơn và ngược lại. Độ mặn lại có tương quan khá mờ nhạt với sinh khối và mật độ của Tảo Hai Roi.

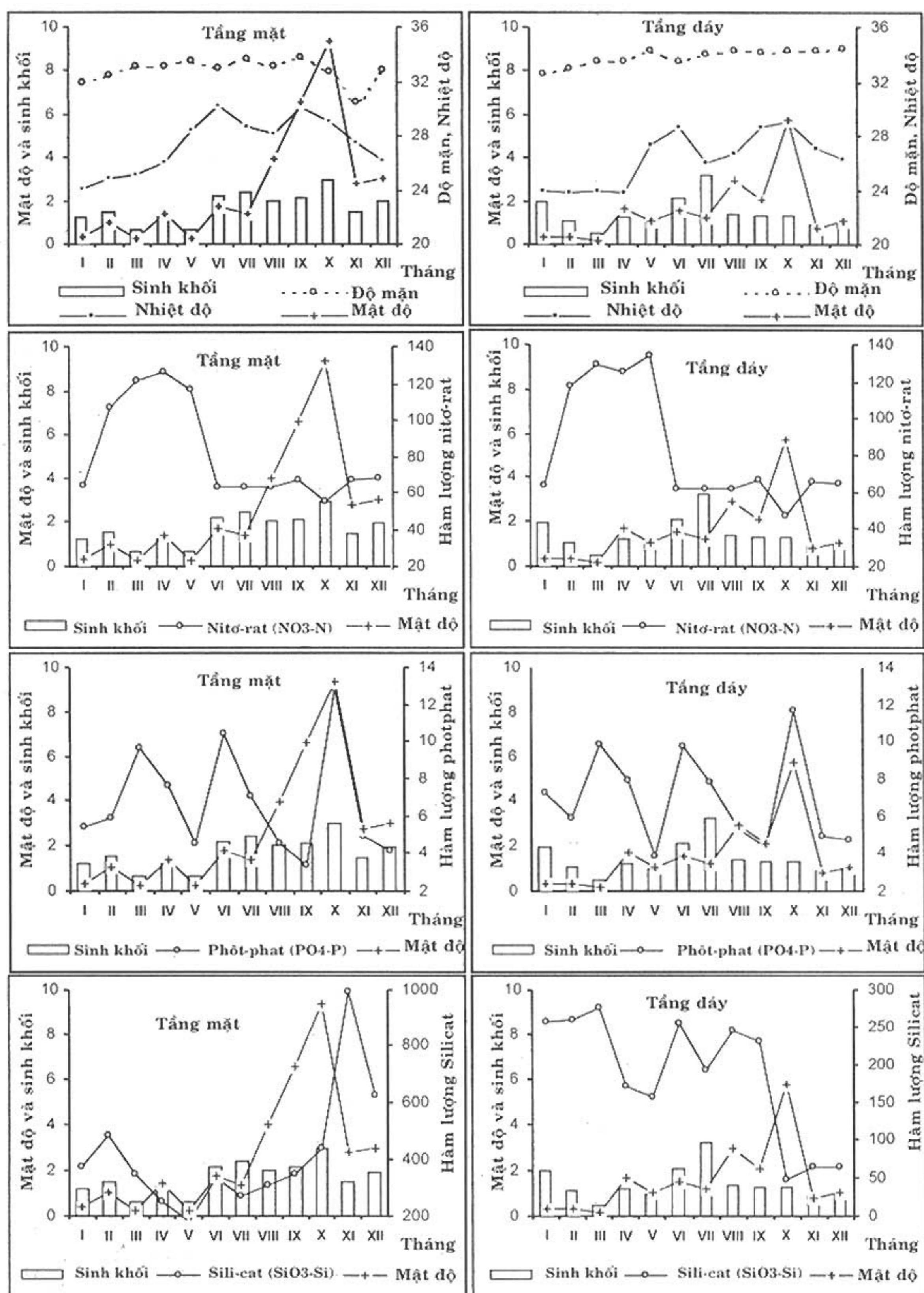
+ Muối Nitơ-rat: Hàm lượng nitơ-rat ($\text{NO}_3\text{-N}$) tại cả hai tầng nước có mối tương quan nghịch với mật độ và sinh khối của Tảo Hai Roi trong cả năm. Hàm lượng chất dinh dưỡng này cao từ tháng 2 - 5 (đạt cực đại $>100 \mu\text{g/L}$) thì mật độ Tảo Hai Roi giảm. Từ tháng 6 - 12 hàm lượng muối dinh dưỡng này giảm ($<70 \mu\text{g/L}$), mật độ tảo và sinh khối lại cao.

+ Quan hệ về phân bố của mật độ và sinh khối Tảo Hai Roi với muối $\text{PO}_4\text{-P}$ không rõ ràng.

+ Muối Sili-cat ($\text{SiO}_3\text{-Si}$): Sự biến động hàm lượng muối này rất lớn theo thời gian cũng như không gian. Hai trạm gần cửa sông (trạm 3 và 5) có hàm lượng Sili-cat cao gấp 1,3 – 1,7 lần so với các trạm còn lại và ở tầng mặt luôn cao hơn tầng đáy. Hàm lượng Silicat dường như không tương quan với mật độ và sinh khối của Tảo Hai Roi.



Hình 4: Phân bố mật độ tê bào và sinh khối Tảo Hai Roi giữa các trạm



Hình 5: Biến động mật độ tế bào ($\times 10^3$ TB/L) và sinh khối ($\mu\text{gC/L}$) của Tảo Hai Roi cùng các yếu tố môi trường: nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$), độ mặn (%), $\text{NO}_3\text{-N}(\mu\text{g/L})$, $\text{PO}_4\text{-P}(\mu\text{g/L})$ và $\text{SiO}_3\text{-Si} (\mu\text{g/L})$

IV. KẾT LUẬN

- Đã xác định được 103 loài Tảo Hai Roi thuộc 6 bộ, 17 họ, 24 chi trong vịnh Nha trang. Bổ sung 49 loài cho khu hệ Tảo Hai Roi vịnh Nha Trang so với các kết quả nghiên cứu trước đây.

- Cấu trúc thành phần loài theo không gian, bước đầu có thể phân chia thành 2 nhóm: nhóm chịu ảnh hưởng mạnh của khói nước biển khơi bao gồm thành phần loài của các trạm 1, 2 và 7 và nhóm thành phần loài chịu chi phối của khói nước nhạt vùng cửa sông bao gồm các trạm 3, 4, 5 và 6.

- Mật độ tế bào Tảo Hai Roi dao động rất lớn theo thời gian trong năm, tháng thấp nhất 220 TB/L (tháng 3), tháng cao nhất 7.550 TB/L (tháng 10). Sinh khói trung bình Tảo Hai Roi dao động trong khoảng 0,59 – 2,82 µgC/L. Biến động về mật độ và sinh khói Tảo Hai Roi theo thời gian khá rõ ràng. Tuy nhiên, không có sự biến động lớn về mật độ cũng như sinh khói theo không gian.

- Các phân tích về mối quan hệ giữa Tảo Hai Roi và các yếu tố môi trường thể hiện không rõ ràng.

LỜI CÁM ƠN

Các tác giả xin cảm ơn phòng Nguồn lợi Thủy sinh, dự án HAB Việt và chương trình đào tạo Thạc sĩ tại Đại học Khoa học Huế đã hỗ trợ kinh phí cho việc khảo sát và phân tích mẫu vật thông qua đề tài: “Biến động mùa vụ sinh vật phù du vịnh Nha Trang”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chu Van Thuoc, Seung Heo, 1997. Phytoplankton in the surrounding waters of Cat Ba National Park and Ha Long Bay, Viet Nam. Ecosystem and Biodiversity of Cat Ba National Park and Ha Long Bay, Annals of Nature Conservation, KNCCN, XII: 239 – 255.
2. Dawydoff C., 1936. Observation sur la faune pelagique des eaux indochinoise. Bull. Soc. Zoo. France, pp. 461 – 484.
3. Edler L., 1979. Recommendations on methods for marine biological studies in the Baltic Sea. Phytoplankton and chlorophyll, 5: 1 – 38.
4. Hoàng Quốc Trương, 1963. Phiêu sinh vật vịnh Nha Trang. II. Dinoflagellata. Ann. Fac. Sci. Saigon, tr. 129 – 176.
5. Nguyễn Thị Mai Anh và Hồ Văn Thệ, 2001. Thực vật phù du ở đầm Cù Mông và vịnh Xuân Đài. Tuyển tập Nghiên cứu Biển, XI: 135 – 144.
6. Rose M., 1926. Sur quelques remarques sur le plancton des côtes d' Annam et du golfe de Siam. Note de l'Inst. Océanographique, Nha Trang, pp. 3- 35.
7. Shirota A., 1966. The Plankton of Southern Vietnam – Freshwater and Marine Plankton, Overseas Technical Cooperation Agency.
8. Steidinger K. A. and K. Tangen, 1997. "Dinoflagellates", Identifying Marine Phytoplankton, pp. 387 – 584.
9. Taylor F.J.R., 1976. Dinoflagellates from the International Indian Ocean Expedition, A report on material collected by the R. V. "Anton Bruun" 1963 – 1964, Stuttgart, Berlin.

Phụ lục 1: Thành phần loài Tảo Hai Roi (Dinophyta) ở vịnh Nha Trang (năm 2003)

T T	TÊN KHOA HỌC	THÁNG											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Lớp tảo Hai Roi - DINOPHYCEAE												
1	<i>Alexandrium affine</i> (Inoue and Fukuyo) Balech *				+	+		+	+		+		
2	<i>Alexandrium fraterculus</i> (Balech) Balech *												+
3	<i>Alexandrium leci</i> Balech *		+			+	+	+		+	+		+
4	<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i> (Balech) Horiguchi *			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	<i>Alexandrium</i> sp.	+	+		+	+	+	+	+	+			+
6	<i>Alexandrium tamarensse</i> (Lebour) Balech *							+	+	+			+
7	<i>Alexandrium tamiyavanichi</i> Balech *					+	+	+		+	+	+	+
8	<i>Amphidinium</i> sp.						+						
9	<i>Amphisolenia bidentata</i> Schroder	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	<i>Amphisolenia thrinax</i> Schutt *												+
11	<i>Blepharocysta splendor-maris</i> (Ehrenberg) Ehrenberg *			+	+	+	+		+	+	+		+
12	<i>Ceratium belone</i> Cleve*		+								+		
13	<i>Ceratium bohmii</i> Graham	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	<i>Ceratium breve</i> (Ostenfeld & Schmidt) Schroder	+		+	+			+		+	+		+
15	<i>Ceratium candelabrum</i> (Ehrenberg) Stein	+	+	+				+	+	+			+
16	<i>Ceratium carriense</i> Gourret			+									
17	<i>Ceratium cephalotum</i> (Lemmermann) Jorgensen*												+
18	<i>Ceratium contortum</i> (Gourret) Cleve					+		+			+		
19	<i>Ceratium declinatum</i> (Karsten) Jorgensen		+		+		+			+	+		
20	<i>Ceratium dens</i> Ostenfeld et Schmidt*			+	+		+	+	+	+	+	+	+
21	<i>Ceratium extensum</i> (Gourret) Cleve					+	+			+	+	+	+
22	<i>Ceratium furca</i> (Ehrenberg) Claparède & Lachmann	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

23	<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24	<i>Ceratium gibberum</i> Gourret	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
25	<i>Ceratium hexacanthum</i> Gourret*	+			+	+			+				+
26	<i>Ceratium horridum</i> (Cleve) Gran					+							
27	<i>Ceratium longirostrum</i> Gourret	+			+	+	+	+					
28	<i>Ceratium macroceros</i> (Ehrenberg) Vanhoffen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	<i>Ceratium pentagonum</i> Gourret	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30	<i>Ceratium platycorne</i> Daday*			+	+								
31	<i>Ceratium ranipes</i> Cleve*	+			+								
32	<i>Ceratium</i> sp.		+		+			+					+
33	<i>Ceratium trichoceros</i> (Ehrenberg) Kofoid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
34	<i>Ceratium tripos</i> (O. F. Muller) Nitzsch.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
35	<i>Ceratium vultur</i> Cleve	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
36	<i>Ceratocorys gourreti</i> Paulsen*												+
37	<i>Ceratocorys horrida</i> Stein		+					+	+	+	+	+	+
38	<i>Dinophysis caudata</i> Saville - Kent	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
39	<i>Dinophysis cf. rudgei</i> Murray & Whitting*					+		+					
40	<i>Dinophysis doryphorum</i> (Stein) Abé												+
41	<i>Dinophysis favus</i> (Kofoid & Michener) Balech*	+											+
42	<i>Dinophysis hastata</i> Stein	+	+		+		+						+
43	<i>Dinophysis infundibulus</i> Schiller*	+			+	+							+
44	<i>Dinophysis miles</i> Cleve	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
45	<i>Dinophysis mitra</i> (Schutt) Abé vel Balech	+				+		+	+	+	+	+	+
46	<i>Dinophysis rapa</i> Stein												+
47	<i>Dinophysis rotundatum</i> Claparède & Lachmann*					+	+						+
48	<i>Dinophysis</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
49	<i>Diplopsalis</i> sp.	+						+	+	+	+	+	+
50	<i>Fragilidinium mexicanum</i> Balech*							+		+	+	+	
51	<i>Goniiodoma polyedricum</i> (Pouchet) Jorgensen*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

52	<i>Gonyaulax polygramma</i> Stein	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
53	<i>Gonyaulax</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
54	<i>Gonyaulax spinifera</i> (Claparède & Lachmann) Diesing*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
55	<i>Gonyaulax turbynei</i> Murray & Whitting*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
56	<i>Gonyaulax verior</i> Sournia*	+	+	+	+		+		+		+		+
57	<i>Gymnodinium sanguineum</i> Hirasaka*	+		+	+	+	+	+		+	+		
58	<i>Gymnodinium</i> sp.	+		+					+				
59	<i>Gyrodinium</i> sp.					+	+		+				
60	<i>Histioneis biremis</i> Stein*			+									+
61	<i>Histioneis depressa</i> Schiller*										+		
62	<i>Histioneis para</i> Murray & Whitting*					+				+			
63	<i>Histioneis</i> sp.					+		+	+		+		+
64	<i>Noctiluca scintillans</i> (Macarney) Kofoid & Swezy					+							
65	<i>Ornithocercus magnificus</i> Stein	+					+		+	+	+		
66	<i>Ornithocercus</i> sp.					+		+	+	+	+		+
67	<i>Ornithocercus thumii</i> (Schmidt) Kofoid. et. Skogsberg *		+	+	+	+	+	+	+	+	+		
68	<i>Ostrocopsis ovata</i> Fukuyo*												+
69	<i>Oxytoxum milneri</i> Murr. & Whitt*	+				+			+				+
70	<i>Oxytoxum scolopax</i> Stein		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
71	<i>Oxytoxum</i> sp.	+				+			+	+	+		+
72	<i>Oxytoxum tessellatum</i> (Stein) Schutt*		+	+	+	+	+	+	+	+	+		
73	<i>Peridinium quinquecorne</i> Abé*	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+
74	<i>Podolampas antarctica</i> Balech*					+	+	+	+	+	+		+
75	<i>Podolampas bipes</i> Stein					+	+	+	+				+
76	<i>Podolampas palmipes</i> Stein*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
77	<i>Prorocentrum balticum</i> (Lohmann) Loeblich III*					+	+						+
78	<i>Prorocentrum compressum</i> (Bailey) Abé ex Dodge*					+	+	+	+	+	+		+
79	<i>Prorocentrum cordatum</i> (Ostenfeld) Dodge*					+	+	+	+	+	+		+
80	<i>Prorocentrum lima</i> (Ehrenberg) Dodge*		+	+	+	+	+	+	+		+		+

81	<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
82	<i>Prorocentrum rhathymum</i> Loeblich, Sherley et Achmidt*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
83	<i>Prorocentrum sigmoides</i> Bohm*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
84	<i>Prorocentrum</i> sp.	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+
85	<i>Prorocentrum triestinum</i> Schiller*	+	+	+	+								+
86	<i>Protoperidinium claudicans</i> (Paulsen) Balech*	+				+							
87	<i>Protoperidinium conicoides</i> (Paulsen) Balech*	+											
88	<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech*	+											
89	<i>Protoperidinium diabolus</i> (Cleve) Balech					+							
90	<i>Protoperidinium divergens</i> (Ehrenberg) Balech*					+				+			+
91	<i>Protoperidinium elegans</i> (Cleve) Balech						+						
92	<i>Protoperidinium excentricum</i> (Paulsen) Balech*	+	+		+			+	+				
93	<i>Protoperidinium oblongum</i> (Aurivillius) Parke & Dodge					+	+	+					
94	<i>Protoperidinium oceanicum</i> (Vanhoffen) Balech	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
95	<i>Protoperidinium pentagonum</i> (Gran) Balech	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+
96	<i>Protoperidinium</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
97	<i>Protoperidinium sphaericum</i> Okamura	+		+	+	+							+
98	<i>Protoperidinium steinii</i> (Jorgensen) Balech	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
99	<i>Pyrocystis elegans</i> Pavillard	+	+		+	+			+	+	+	+	+
100	<i>Pyrocystis fusiformis</i> (Wyville - Thompson) Murray	+	+	+	+				+	+	+	+	+
101	<i>Pyrocystis hamulus</i> Cleve*										+		
102	<i>Pyrophacus horologium</i> Stein	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
103	<i>Pyrophacus steinii</i> (Schiller) Wall & Dale*						+	+		+	+		
	Tổng số loài	58	49	48	71	56	56	57	51	67	49	36	62

Ghi chú: * Loài mới cho khu hệ Tảo Hai Roi ở vịnh Nha Trang

DINOFLAGELLATES IN NHA TRANG BAY

HO VAN THE, NGUYEN NGOC LAM

Summary: The present study investigated variation in biomass, cell density, and species composition of Dinoflagellates in 2003 in Nha Trang bay. A list of 103 species in 6 orders, 17 families, and 24 genera were recorded. Cell density greatly varied in time with the lowest in March (220 cells/L) and the highest in October 2003 (7,550 cells/L). There were two peaks of cell density: in dry season (August, 3,450 cells/L) and rainy season (October, 7,550 cells/L). Average carbon biomass ranged between 0.59 – 2.82 µgC/L. Analysis of possible relationship between cell density, biomass of dinoflagellates and some environmental factors showed unclear correlation.

Keywords: Dinoflagellates, carbon biomass, cell density, seasonal variation, Nha Trang bay.

Ngày nhận bài: 06 - 6 - 2005

Địa chỉ: Viện Hải dương học

Người nhận xét: - TS. Nguyễn Hữu Đại
- TS. Đoàn Như Hải