

**THỰC VẬT NỔI (PHYTOPLANKTON)
VÙNG BIỂN PHÍA TÂY VỊNH BẮC BỘ VÀ PHỤ CẬN**

NGUYỄN HOÀNG MINH, VŨ MINH HÀO, NGUYỄN VĂN QUẢNG

Viện Nghiên cứu Hải sản

PHẠM THUỘC

Trung tâm tư vấn, chuyển giao công nghệ, nguồn lợi thủy sinh và môi trường

Tóm tắt: Thực vật nổi (TVN) vùng biển phía Tây vịnh Bắc bộ và phụ cận đã được phân tích, đánh giá dựa trên nguồn số liệu thu thập được từ năm 1959 đến 2009. Tổng số loài TVN đã xác định được là 449 loài, 100 chi, 43 họ, 10 bộ, 4 lớp, 4 ngành và được chia thành 3 nhóm sinh thái chính. Các chỉ số sinh thái học (chỉ số đa dạng - H'; chỉ số điều hòa - E, chỉ số giá trị tính đa dạng - Dv) cho thấy quần xã TVN ở vùng biển nghiên cứu khá ổn định và phong phú. Kết quả tính toán chỉ số tương đồng Sorensen và phân tích khoảng cách Manhattan cho thấy quần xã TVN ở vùng biển nghiên cứu giống với vùng biển Đông, Tây Nam bộ hơn so với vùng biển Trung bộ và xa bờ. Đã xác định được 27 loài thường xuyên chiếm ưu thế trong vịnh Bắc bộ và phụ cận, trong đó có 7 loài thường xuyên chiếm ưu thế trong năm, 5 loài chiếm ưu thế trong một vài tháng và 15 loài chiếm ưu thế trong một thời gian nhất định.

Trong năm, quần xã TVN có hai đỉnh cao về số lượng (tháng 3, 8) và hai khe thấp (tháng 4, 12), khe thấp nhất vào tháng 12. Số lượng trung bình TVN trong mùa gió Tây Nam phong phú hơn mùa gió Đông Bắc.

Từ khóa: Thực vật nổi, chỉ số sinh thái, vịnh Bắc bộ.

I. MỞ ĐẦU

Thực vật nổi (TVN) giữ vai trò chuyển hoá muối dinh dưỡng hoà tan trong nước thành các hợp chất hữu cơ qua quá trình quang hợp, nên TVN là khâu mở đầu trong chu trình vật chất ở thủy vực. Vì thế chúng là mối ăn của các sinh vật tiêu thụ thứ cấp như động vật nổi, các loại ấu trùng, các loài động vật thân mềm ăn lọc, các loài cá bột và một số loài cá trưởng thành... Bên cạnh đó chúng còn được xem như là một thông số chỉ thị của chất lượng nước, do một số loài phát triển mạnh trong điều kiện "phú dưỡng" của vùng nước hoặc tàn lụi nhanh khi điều kiện môi trường bất lợi. Sự phong phú về thành phần loài, mật độ TVN sẽ có ý nghĩa cho những nghiên cứu về đặc điểm phân bố và phát

triển các nhóm sinh vật tiêu thụ ở bậc tiếp theo cũng như những thay đổi về môi trường thủy vực.

Thực vật nổi vùng biển phía Tây vịnh Bắc bộ và phụ cận đã được quan tâm nghiên cứu từ những năm 1959 của thế kỷ trước. Trên cơ sở đó có rất nhiều công trình nghiên cứu về TVN đã được công bố, những kết quả nghiên cứu này đã cung cấp những thông tin rất cơ bản về thành phần loài, biến động số lượng TVN ở vùng biển vịnh Bắc bộ và phụ cận (Gurianova, 1972; An and Lương, 1980; Cảnh, An et al., 1986; An, 1993; Cảnh, 1996; Tạng, 1997; Thanh and nnk, 2003; Thảo, Minh et al., 2008). Để tổng hợp một cách có hệ thống các tư liệu từ các công trình nghiên cứu lịch sử và cập nhật các tư liệu hiện hành. Chúng tôi xây dựng báo cáo “Thực vật nổi vùng biển phía Tây vịnh Bắc bộ và phụ cận”, đánh dấu kết quả một chặng đường 50 năm nghiên cứu, cung cấp những tư liệu về hiện trạng đa dạng sinh học, biến động số lượng TVN trong vùng biển, góp phần phục vụ thiết thực cho công tác nghiên cứu khoa học và học tập.

II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Phạm vi nghiên cứu

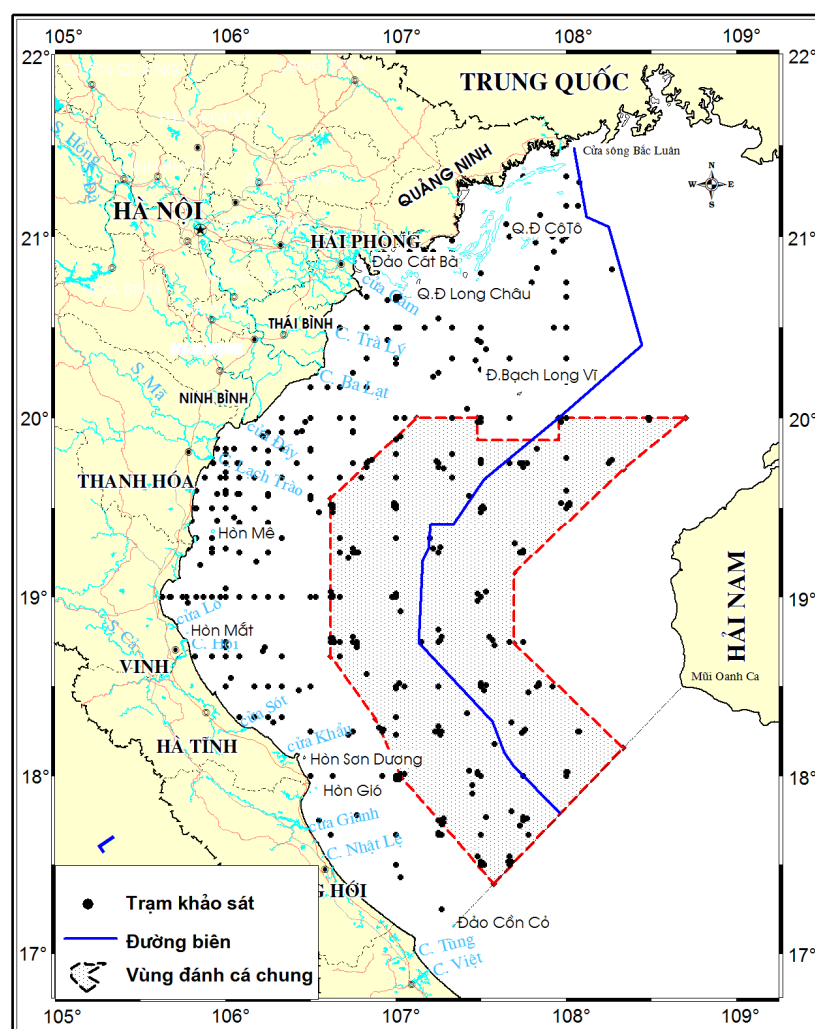
Vùng biển vịnh Bắc bộ và phụ cận: nằm ở phía Tây Bắc Biển Đông, phạm vi từ 17° 00'N - 21°50'N và 105°40'E - 110°00'E. Diện tích (chỉ riêng phía Việt Nam) khoảng 22.207,5 hải lý vuông, tương ứng 76.171,7km². Vùng đánh cá chung vịnh Bắc bộ từ vĩ tuyến 20°00' Bắc xuống cửa vịnh, bề rộng là 30,5 hải lý kể từ đường phân định về mỗi phía; có tổng diện tích khoảng 33.600 km² (hình 1).

2. Tài liệu

Bộ số liệu gốc về SVPD từ các chương trình, đề tài, dự án như: Chương trình nghiên cứu tổng hợp vịnh Bắc bộ Việt Trung (1959 - 1962); Chương trình thăm dò cá vịnh Bắc bộ Việt Xô (1959 - 1961); Chương trình nghiên cứu tổng hợp ven bờ phía Tây vịnh Bắc bộ (1962 - 1965); Điều tra vùng biển ven bờ Quảng Ninh - Hải Phòng (1970 - 1971); Điều tra nguồn lợi ven bờ Thanh Hoá (1998 - 2000); Dự án đánh giá nguồn lợi sinh vật biển Việt Nam (ALMRV) (1999 - 2002); Đề tài đánh giá nguồn lợi cá nổi nhỏ (2003 - 2005); Dự án Việt Trung ở vùng đánh cá chung vịnh Bắc bộ (2006 - 2010)... thu thập được, hiện đang được lưu trữ tại Trung tâm Quốc gia Quan trắc và Cảnh báo Môi trường Biển - Viện Nghiên cứu Hải sản (bảng 1).

Bảng 1: Số liệu TVN ở vùng biển vịnh Bắc Bộ và phụ cận (1959 - 2009)

Tháng	Số liệu	Tháng	Số liệu
1	264	7	276
2	169	8	256
3	209	9	177
4	309	10	371
5	224	11	157
6	188	12	317
Tổng số	2.917		



Hình 1: Sơ đồ trạm nghiên cứu vịnh Bắc bộ và phụ cận

3. Phương pháp nghiên cứu

* *Phương pháp thu mẫu TVN*

Trong các đợt điều tra, phương pháp nghiên cứu TVN được tiến hành theo quy định của Hội Nghề cá miền Tây Thái Bình Dương (1956) (Liên Xô, Mông Cổ, Triều Tiên, Trung Quốc và Việt Nam) và Quy trình của Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước năm 1981 22, Quy định về phương pháp QT&PT môi trường của Cục Bảo vệ Môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường (2002) 7, có thể tóm tắt như sau:

TVN được thu bằng lưới kiểu Nansen số 64 (1cm² có 64 x 64 = 4096 lỗ, cạnh khoảng 80 – 100 μ), miệng lưới rộng 0,2 m², kéo thẳng từ cách đáy 2m (nơi có độ sâu < 100m) hoặc 100 m (nơi có độ sâu > 100 m) đến mặt nước; trong miệng lưới có đặt máy đo lượng nước qua lưới (flowmeter). Xác định số lượng TVN trên buồng đếm Sedgwick - Rafter, kính hiển vi có bàn di động với độ phóng đại 100, 200, 400, 1000 lần. Số lượng TVN được tính ra tế bào/m³.

Tài liệu phân loại chính: Trương Ngọc An, (1993) 1; Kim Đức Tường, (1965) 20; Isamu Yamaji, (1973) 24; Carmelo R. Tomas, (1996) 19 và một số tài liệu khác [10, 11,14].

Hệ thống phân loại của TVN được sắp xếp theo đơn vị phân loại của Tomas C. R. (1996) và tham khảo thêm của Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2010 (<http://www.algaebase.org>) 12.

* *Xử lý số liệu*

+ **Đồng bộ dữ liệu:** Các chuyến khảo sát từ trước năm 1990 không sử dụng máy đo lượng nước qua lưới, đều được xử lý để tiện cho việc tính toán. Bằng phương pháp hồi quy tuyến tính, đã tìm ra được phương trình hồi quy giữa thu mẫu TVN có gắn máy đo lượng nước qua lưới và không có gắn máy đo (N. T. Cảnh, N. H. Minh, 2006). Phương trình hồi quy có dạng ($\alpha = 0,05$; $R = 0,97$, $n = 64$):

$$Y = 1,97 \times X$$

(Hệ số b không có ý nghĩa thống kê)

Trong đó: - Y: số lượng TVN được hiệu chỉnh theo số liệu có gắn máy đo

- X: số lượng TVN (tb/m³) đã tính toán khi không có máy đo.

+ **Tính toán số liệu:**

- Sử dụng công thức chỉ số đa dạng của Shannon - Weiner, 1963 6,18:

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i$$

- Chỉ số bình quân của Pielou, 1966 [18]: $E = H'/\log_2 S$

- Giá trị tính đa dạng D_v (Chen Qingchao, 1994) 6: $D_v = H' \cdot E$

Trong đó: $P_i = n_i / N$; n_i – số lượng cá thể của loài thứ i ; N – tổng số cá thể; S : số loài trong mẫu.

- Chỉ số tương đồng Sorensen, 1948 18: $K = 2c/(a+b)$

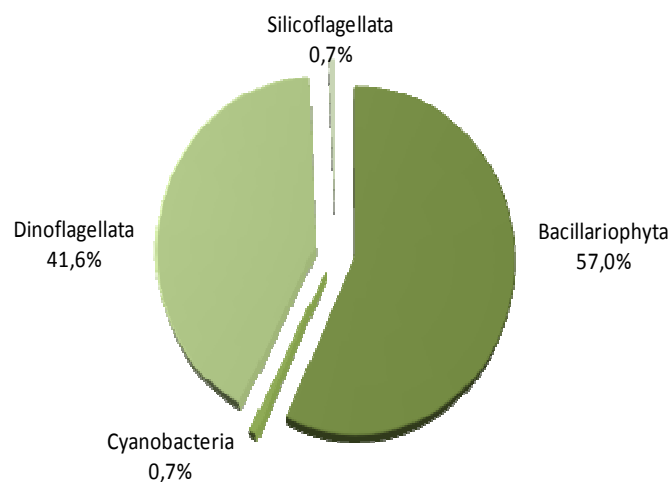
Trong đó: - a và b số loài được phát hiện trong mỗi một quần xã so sánh;

- c : số loài trùng nhau giữa hai quần xã.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Cấu trúc thành phần loài TVN

Từ các kết quả của các công trình nghiên cứu trước đây đã thống kê được 449 loài TVN ở phía Tây vịnh Bắc bộ và phụ cận (vùng đánh cá chung) thuộc 100 chi, 43 họ, 10 bộ, 4 lớp, 4 ngành. Trong đó ngành tảo Silic (Bacillariophyta) có số loài cao nhất 256 loài chiếm 57,0% tổng số loài, tiếp đến là ngành tảo Giáp (Dinoflagellata) có 187 loài - 41,6%, ngành tảo Kim (Silicoflagellata) và ngành vi khuẩn Lam (Cyanobacteria) đều có 3 loài - chiếm 0,7% (hình 2).



Hình 2: Tỷ lệ % số loài TVN vùng biển vịnh Bắc Bộ và phụ cận

Số loài thống kê ở trên không bao gồm các loài thuộc các Ngành tảo Lục (Chlorophyta), ngành tảo Mắt (Euglena) và nhiều loài thuộc ngành vi khuẩn Lam có nguồn gốc nước ngọt, lợ thường bắt gặp trong nhiều chuyến khảo sát ở vùng cửa sông hoặc khu vực ven bờ trong thời kỳ mùa mưa, khi dải nước ở khu vực này đã bị ngọt hóa do lượng nước đổ ra từ lục địa. Nếu tính cả các loài này vào thì số lượng loài ở đây sẽ lớn hơn 500 loài và thuộc 6 ngành.

Kết quả thống kê cho thấy số lượng loài TVN ở vùng biển phía Tây vịnh Bắc bộ và phụ cận chiếm tới 83,6% so với tổng số loài TVN đã tìm thấy ở biển Việt Nam (537 loài) 4, nhiều hơn 1 loài so với vùng biển Trung Bộ (448 loài), 32 loài so với vùng biển Đông Nam bộ (417 loài), 54 loài so với vùng biển xa bờ (395 loài) và 35 loài so với vùng biển Tây Nam bộ (415 loài). Ở đây chúng tôi sử dụng phân vùng biển của Bộ Thủy sản (cũ) nay là Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn 4.

Trong tổng số loài đã xác định được có 10 loài (6 loài tảo Silic và 4 loài tảo Giáp) chỉ thấy xuất hiện ở vùng biển nghiên cứu và 270 loài (166 loài tảo Silic, 99 loài tảo Giáp, 2 loài tảo Kim và 3 loài tảo Lam) xuất hiện ở tất cả các vùng biển của Việt Nam. Có thể thấy không có sự khác biệt nhiều về thành phần loài giữa các vùng biển của Việt Nam.

Bảng 2: Số lượng taxon của TVN vùng biển phía Tây vịnh Bắc bộ và phụ cận

Ngành	Số lớp	Số Bộ	Số Họ	Số chi	Số loài
Bacillariophyta	1	2	21	70	256
Dinoflagellata	1	6	20	27	187
Cyanobacteria	1	1	1	1	3
Silicoflagellata	1	1	1	2	3
Tổng cộng	4	10	43	100	449

(Toàn biển Việt Nam: 4 ngành, 4 lớp, 11 bộ, 48 họ, 119 chi, 537 loài)

Khu hệ TVN ở đây có cấu trúc khá phong phú về số họ, chi. Kết quả phân tích cho thấy: số họ TVN ở VBB và phụ cận chiếm tới 89,6% tổng số họ đã phát hiện ở biển Việt Nam, trong đó ngành tảo Silic có số họ cao nhất - 21 họ, tiếp đến là tảo Giáp 20 họ, ngành vi khuẩn Lam và tảo Kim có 1 họ. Số chi TVN ở đây cũng chiếm 84,0% tổng số chi TVN ở biển Việt Nam, ngành tảo Silic có số chi cao nhất - 70 chi, tiếp đến là ngành tảo Giáp có 27 chi, ngành tảo Kim có 2 chi và ngành vi khuẩn Lam có 1 chi (Bảng 2). Số chi có số loài nhiều hơn 5 loài là 15 chi chủ yếu thuộc 2 ngành tảo Silic (8 chi) và tảo Giáp (7 chi) chiếm 15,5% tổng số chi, các chi còn lại có từ 1 đến 5 loài chiếm tới 84,5% tổng số chi.

Chi có số lượng loài nhiều nhất là *Ceratium* (82 loài) thuộc tảo Giáp, tiếp đến là *Chaetoceros* (59 loài), *Coscinodiscus* (25 loài) (tảo Silic), chi *Protoperidium* có 23 loài và chi *Peridinium* có 22 loài (tảo Giáp)...

2. Đặc tính thành phần loài TVN

Đặc tính thành phần loài của bất kỳ một khu hệ sinh vật nào cũng đều được xác định bằng điều kiện môi trường hiện tại, lịch sử nguồn gốc và sự phát triển của khu hệ [3, 8].

Vịnh Bắc bộ có hai khối nước chủ yếu có tính chất cơ bản khác nhau - khối nước ven bờ độ muối thấp ở phía Bắc và Tây vịnh (< 32,5‰) và khối nước biển ngoài độ muối cao hơn 33,5‰ chạy từ cửa vịnh vào. Giữa 2 khối nước trên là khu hỗn hợp ở giữa vịnh, độ muối từ 32,5 - 33,5‰ [8, 23]. Trong những khối nước trên có các nhóm loài ven bờ độ muối thấp và nhóm loài biển ngoài độ muối cao tương ứng. Vùng nước giữa vịnh không có nhóm loài riêng biệt, là vùng phân bố lẫn lộn của một số loài thích nghi phạm vi nhiệt độ và độ muối rộng, trong 2 nhóm loài nói trên [3, 4, 5, 8]. Dựa vào sự phân bố mặt rộng, sự biến động về số lượng theo mùa và tính chất sinh thái của 449 loài TVN đã định loại được, có thể chia TVN thành 3 tập hợp sau:

1. Nhóm loài nước nhạt gần bờ thường bắt gặp ở các trạm nằm ở phía Tây, Tây Bắc của vịnh Bắc bộ nơi có độ muối < 32,5‰ và có số lượng tương đối lớn vào thời kỳ mùa mưa (tháng 5 - 10), có số lượng tương đối lớn như: *Skeletonema costatum*, *Bellerochea malleus*, *Thalassionema nitzschioides*, *Nitzschia pungens*, *Chaetoceros paradoxus*, *C. distans*, *Hemidiscus harmanianus*, *Hemidiscus indicus* (tảo Silic), đặc biệt loài *Chaetoceros abnormis* chỉ phân bố ở vùng cửa sông.

2. Nhóm loài độ muối cao, đặc trưng cho vùng biển khơi, bắt gặp nhiều ở vùng cửa và giữa vịnh Bắc bộ, nơi có độ muối luôn > 32,5‰. Bao gồm nhóm loài đại diện đặc trưng: *Chaetoceros messanensis*, *Chaetoceros atlanticus* var. *skeleton*, *Coscinodiscus excentricus*... (tảo Silic).

3. Nhóm loài hỗn hợp do sự giao nhau của hai khối nước (32,5 - 33,5‰), ở đây thường thấy các loài biển khơi tương đối rộng nhiệt, rộng muối như *Chaetoceros coartatus*, *C. diversus*, *Planktoniella sol*, *Coscinodiscus nobilis* (tảo Silic - *Bacillariophyta*). Trong tập hợp này cũng thấy xuất hiện một số loài ven bờ như *Thalassionema nitzschioides*, *Rhizosolenia imbricata*, *Hemidiscus harmanianus*, *Stephanopyxis palmeriana* v.v.

Qua phân tích số liệu tổng hợp được, chúng tôi nhận thấy có khoảng 206 loài TVN xuất hiện quanh năm, bao gồm 152 loài tảo Silic, 50 loài tảo Giáp, 3 loài vi khuẩn Lam và 1 loài tảo Kim; 136 loài trong cả năm có một vài tháng không xuất hiện, còn 107 loài chỉ

xuất hiện trong một thời gian nhất định. Nếu chia thành phần loài TVN ở vịnh Bắc bộ và phụ cận theo hai mùa gió thì thành phần loài TVN trong mùa gió tây nam (tháng 5 - 10) có 429 loài phong phú hơn so với mùa gió Đông Bắc (tháng 11 đến tháng 4 năm sau) có 374 loài.

3. Các chỉ số đa dạng sinh học

+ *Chỉ số đa dạng H'*:

Đa dạng về loài được thể hiện dưới hai hình thức cơ bản đó là sự “giàu có” hay độ “phong phú” về loài và tính “bình quân” dựa trên độ phong phú tương đối hoặc bằng các chỉ số “vai trò” và vị trí của nó trong cấu trúc của quần xã 18. Để xác định sự “giàu có” hay “phong phú” về số loài và số lượng cá thể, sử dụng thông số H' (Shannon- Weiner, 1963) và công thức tính mức bình quân E (Pielow, 1966) để tính toán. Chỉ số H' càng lớn khi số lượng loài càng lớn và số lượng cá thể của mỗi loài càng nhỏ và ngược lại. Chỉ số E càng tiến gần đến 1 thì quần xã càng ổn định và ngược lại. Tổng hợp các kết quả nghiên cứu ở vùng biển phía Tây vịnh Bắc Bộ và phụ cận trước đây cho thấy giá trị H' dao động từ 1,29 bit đến 5,98 bit với giá trị trung bình đạt $4,26 \pm 0,78$ bit. Giá trị E trung bình đạt $0,73 \pm 0,13$ với mức độ dao động từ 0,21 - 0,95 (Bảng 3). Qua đó có thể thấy cấu trúc quần xã TVN ở vùng biển nghiên cứu khá ổn định, mức độ biến động theo thời gian nhỏ. Tuy nhiên, cũng không loại trừ khả năng biến đổi cục bộ ở một phạm vi hẹp nào đấy, theo từng vùng và theo thời gian khác nhau trong năm.

Theo hai mùa gió, chỉ số đa dạng H' cho thấy có sự khác biệt, tương tự như kết quả phân tích đặc tính thành phần loài TVN. Nghĩa là TVN trong mùa gió Tây Nam phong phú hơn so với mùa gió Đông Bắc. Kết quả kiểm định phương sai (ANOVA) về chỉ số H' cho thấy có sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy 95% ($p = 0,002$).

+ *Giá trị tính đa dạng*

Các chỉ số H' và E ở trên được tính toán chủ yếu dựa vào số lượng loài, số lượng cá thể của từng loài trong mẫu. Do đó các chỉ số này chưa phản ánh đầy đủ bản chất vốn có của quần xã trong vùng nghiên cứu. Để tìm hiểu được một cách tương đối về tính đa dạng của quần xã, Trần Thanh Triều, 1994 đã đưa ra chỉ số giá trị tính đa dạng (Dv) cho SVPD ở vùng biển nhiệt đới và phân mức đánh giá tính đa dạng như sau: $Dv < 0,6$ thì tính đa dạng kém; $0,6 \div 1,5$: trung bình; $1,6 \div 2,5$: tương đối phong phú; $2,6 \div 3,5$: phong phú và $> 3,5$: rất phong phú. Trên cơ sở đó đã tính toán giá trị tính đa dạng của TVN vùng biển nghiên cứu $Dv = 3,18 \pm 0,98$ (Bảng 3), vậy TVN vùng biển nghiên cứu thuộc mức độ tính đa dạng phong phú. Kết quả này một lần nữa khẳng định độ phong phú của TVN ở vùng biển nghiên cứu.

Bảng 3: Giá trị trung bình các chỉ số sinh thái học TVN vùng biển phía Tây vịnh Bắc bộ và phụ cận

Mùa gió	H'				E				Dv			
	min	max	TB	SD	min	max	TB	SD	min	max	TB	SD
Đông Bắc	2,66	5,98	4,06	0,66	0,51	0,95	0,68	0,10	1,53	5,57	2,82	0,88
Tây Nam	1,29	5,89	4,34	0,82	0,21	0,94	0,75	0,13	0,28	5,37	3,33	0,98
TB	1,29	5,98	4,26	0,78	0,21	0,95	0,73	0,12	0,28	5,57	3,18	0,98

(Ghi chú: min: nhỏ nhất; max: cao nhất; TB: Trung bình; SD: độ lệch chuẩn)

+ Chỉ số tương đồng Sorensen

Chỉ số tương đồng Sorensen thể hiện mức độ tương đồng giữa hai quần xã sinh vật. Kết quả tính toán giá trị chỉ số Sorensen giữa vùng biển vịnh Bắc bộ và phụ cận với các vùng biển khác của Việt Nam được trình bày trong bảng 4.

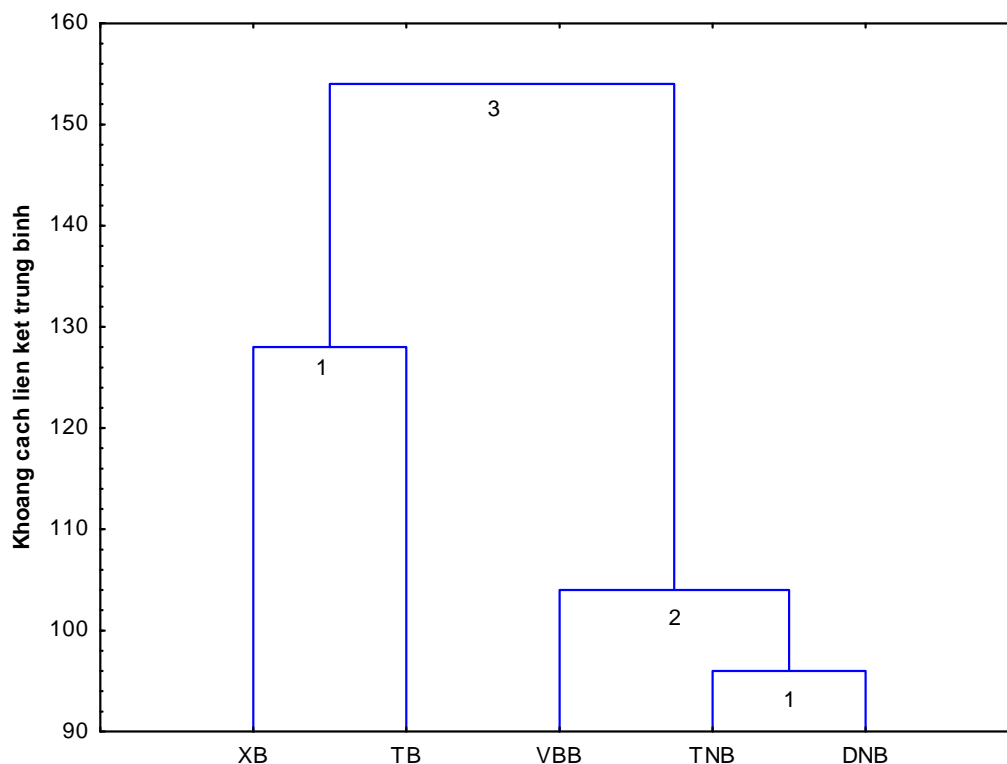
Bảng 4: Ma trận chỉ số tương đồng Sorensen TVN giữa các vùng biển Việt Nam

Vùng biển	VBB	TB	DNB	XB	TNB
VBB	1,000	0,856	0,875	0,792	0,884
TB		1,000	0,849	0,848	0,832
DNB			1,000	0,794	0,885
XB				1,000	0,781
TNB					1,000

(Ghi chú: VBB: vịnh Bắc bộ; TB: Trung bộ; DNB: Đông Nam bộ; XB: Xa bờ; TNB: Tây Nam bộ.)

Từ Bảng 4 cho thấy giá trị chỉ số tương đồng Sorensen thấp nhất giữa vùng biển vịnh Bắc bộ và phụ cận với vùng biển xa bờ đạt 0,792, cao nhất giữa VBB - TNB đạt 0,884. Giá trị chỉ số tương đồng giữa các vùng biển là khá cao, có nghĩa cấu trúc quần xã TVN ở vịnh Bắc bộ và phụ cận không có nhiều khác biệt so với các vùng biển khác của Việt Nam. Kết quả này tương tự như phần phân tích về cấu trúc thành phần loài TVN. Tuy nhiên không loại trừ những khác biệt nhỏ ở cấp độ taxon giữa các vùng biển và ở trong những khoảng thời gian, không gian khác nhau.

Để tìm hiểu rõ hơn mức độ giống nhau về quần xã TVN giữa vịnh Bắc bộ và phụ cận với các vùng biển khác của Việt Nam, chúng tôi dùng phương pháp khoảng cách Manhattan để phân tích cụm (cluster analysis) theo phương pháp nhóm từng cặp theo trung bình cộng, không cần phân tích (Unweight Pair-group Method) (Hunt and Hoise, 2006). Kết quả phân tích được trình bày trong hình 3.



Hình 3: Biểu đồ hiện trạng biểu thị khoảng cách Manhattan giữa các taxon TVN theo các vùng biển. (Ghi chú: VBB: vịnh Bắc bộ; TB: Trung bộ; DNB: Đông Nam bộ; XB: Xa bờ; TNB: Tây Nam bộ)

Từ hình 3 cho thấy có hai cụm cấp 1 là TNB - DNB và XB - TB, một cụm cấp 2 gồm VBB và TNB-DNB. Có nghĩa là quần xã TVN ở vùng biển vịnh Bắc bộ giống với vùng biển Đông - Tây Nam bộ nhiều hơn so với vùng biển xa bờ và miền Trung. Sự giống nhau này liên quan đến điều kiện môi trường sống, tính chất địa lý giữa các vùng biển, bởi vì 3 vùng biển nêu trên đều là vùng gần bờ, nơi có nhiều hệ thống sông lớn đổ ra, độ muối thấp hơn, có nhiều loài nước nhạt ven bờ sinh sống. Trong khi đó vùng biển Trung bộ không nhiều hệ thống sông lớn, thêm lục địa hẹp, độ sâu lớn nên đặc tính khối nước gần với khối nước biển khơi (vùng xa bờ), nhất là trong thời kỳ mùa khô. Chính điều này đã tạo nên sự khác biệt về thành phần loài TVN so với những vùng biển gần bờ khác.

+ *Loài ưu thế:*

Bảng 5: Loài ưu thế ở vùng biển phía Tây vịnh Bắc bộ và phụ cận

TT	Tên loài	Yi	TT	Tên loài	Yi
1	<i>Bacillaria paxillifera</i> *	0,044	15	<i>Guinardia striata</i> *	0,023
2	<i>Bacteriastrum hyalinum</i> ***	0,035	16	<i>Hemiaulus sinensis</i> *	0,021
3	<i>Bacteriastrum hyalinum</i> var. <i>princeps</i> **	0,023	17	<i>Lauderia annulata</i> *	0,022
4	<i>Bacteriastrum varians</i> *	0,056	18	<i>Lauderia borealis</i> *	0,021
5	<i>Bellerochea malleus</i> **	0,032	19	<i>Nitzschia pungens</i> **	0,050
6	<i>Chaetoceros affinis</i> **	0,039	20	<i>Probosia alata</i> f. <i>gracillima</i>	0,067
7	<i>Chaetoceros compressus</i> *	0,082	21	<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.***	0,186
8	<i>Chaetoceros curvisetus</i> ***	0,078	22	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i> *	0,022
9	<i>Chaetoceros distans</i> *	0,032	23	<i>Rhizosolenia alata</i> *	0,055
10	<i>Chaetoceros diversus</i> *	0,029	24	<i>Skeletonema costatum</i> **	0,111
11	<i>Chaetoceros lorenzianus</i> ***	0,084	25	<i>Thalassionema frauenfeldii</i> ***	0,075
12	<i>Chaetoceros paradoxus</i> *	0,020	26	<i>Thalassionema nitzschioides</i> ***	0,050
13	<i>Climacodium frauenfeldianum</i> *	0,020	27	<i>Thalassiosira subtilis</i> ***	0,063
14	<i>Ditylum sol</i> *	0,021			

Ghi chú: * loài ưu thế trong một thời gian nhất định; **: loài ưu thế trong một vài tháng; ***: loài ưu thế trong năm.

Bất kỳ một quần xã nào cũng có một hay một số loài ưu thế (dominants), nghĩa là có số lượng tương đối lớn so với các loài khác. Những loài còn lại là những loài thứ yếu (subdominants) và loài ngẫu nhiên (unexpected). Việc xác định loài ưu thế chính là tìm hiểu đặc tính cấu trúc và sự phát triển của quần xã sinh vật. Căn cứ vào số lượng (N_i) và tần số xuất hiện (F_i) của từng loài ở các trạm thu mẫu để xác định loài ưu thế cho vùng

nước nghiên cứu. Lấy tiêu chuẩn đạt mức ưu thế cho quần xã sinh vật phù du ở vùng biển nhiệt đới với $Y_i > 0,02$ làm tiêu chuẩn cho loài ưu thế [6], đã xác định được 27 loài TVN thay nhau chiếm ưu thế theo các thời gian khảo sát khác nhau (Bảng 5). Trong đó có 7 loài thường xuyên chiếm ưu thế trong năm như: *Bacteriastrum hyalinum*, *Chaetoceros curvisetus*, *Chaetoceros lorenzianus*, *Pseudo-nitzschia* spp., *Thalassionema frauenfeldii*, *Thalassionema nitzschioides*, *Thalassiosira subtilis*; 5 loài chiếm ưu thế trong một vài tháng và 15 loài chiếm ưu thế trong một thời gian nhất định. Bảng 5 trình bày giá trị trung bình chỉ số ưu thế của từng loài.

4. Biến động số lượng TVN

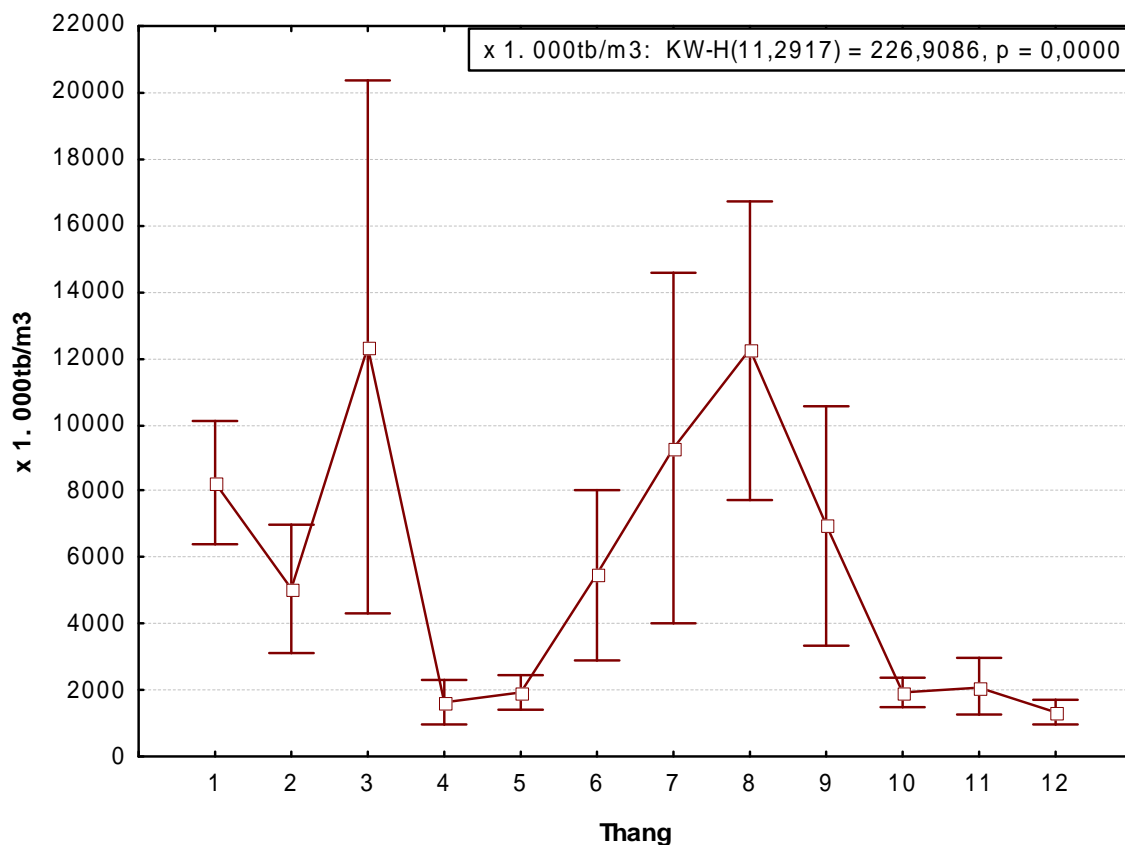
Vịnh Bắc bộ nói chung và dải ven bờ phía Tây vịnh nói riêng nằm ở khu vực nhiệt đới gió mùa, lượng nước mưa phân bố không đồng đều, lượng nước đổ ra từ lục địa lớn, mực nước nông và đặc điểm địa hình đáy đã gây ra những thay đổi chủ yếu trong chu kỳ hàng năm của chế độ nhiệt, muối và sự trao đổi nước với Biển Đông. Tất cả những điều đó đều có tác động mạnh đến sự sinh trưởng, phát triển và phân bố của TVN nói riêng và sinh vật nổi nói chung trong từng giai đoạn khác nhau trong năm theo không gian và thời gian.

Số lượng TVN ở đây luôn dao động rất lớn, điều đó phản ánh thực trạng môi trường của khối nước hay của vùng nước nghiên cứu. Sự thay đổi số lượng cũng phản ánh được hiện tượng đa chu kỳ của vùng nước nông nhiệt đới. Hay nói theo cách khác thì sự phát triển của TVN ở vùng nhiệt đới phụ thuộc vào hàm lượng muối dinh dưỡng. Mà điều này phụ thuộc vào khối lượng nước được mang ra từ dòng nước lục địa, phụ thuộc vào mức độ xáo trộn giữa lớp nước tầng mặt và các lớp nước tầng gần đáy.

Tổng hợp từ 2.917 dữ liệu có được về số lượng TVN trong các kết quả nghiên cứu trước đây cho thấy, số lượng TVN thấp nhất quan trắc được là 667 tb/m^3 , cao nhất đạt $663.466.000 \text{ tb/m}^3$ và trung bình là $5.486.000 \text{ tb/m}^3$. Trong năm TVN vùng biển nghiên cứu có hai đỉnh cao về số lượng vào tháng 3 và tháng 8 số lượng TVN đều đạt trên $12.000.000 \text{ tb/m}^3$. Tháng 1 và tháng 7 cũng có số lượng tương đối lớn (trên 8 triệu tb/m^3), các tháng còn lại có số lượng thấp hơn, khe thấp nhất vào tháng 12 ($1.325.000 \text{ tb/m}^3$) (hình 4). Điều này phản ánh đúng tính đa chu kỳ của TVN ở vùng vĩ độ thấp. Cũng với toàn bộ số liệu có được, số lượng trung bình TVN trong vùng biển nghiên cứu vào mùa gió Đông Bắc (từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau) đã được xác định là $4.825.000 \text{ tb/m}^3$ thấp hơn so với mùa gió Tây Nam (từ tháng 5 đến tháng 10) - $6.117.000 \text{ tb/m}^3$. Kết quả kiểm định phi tham số Wilcoxon cho thấy sự khác biệt giữa hai mùa có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy 95%, $p \ll 0,01$.

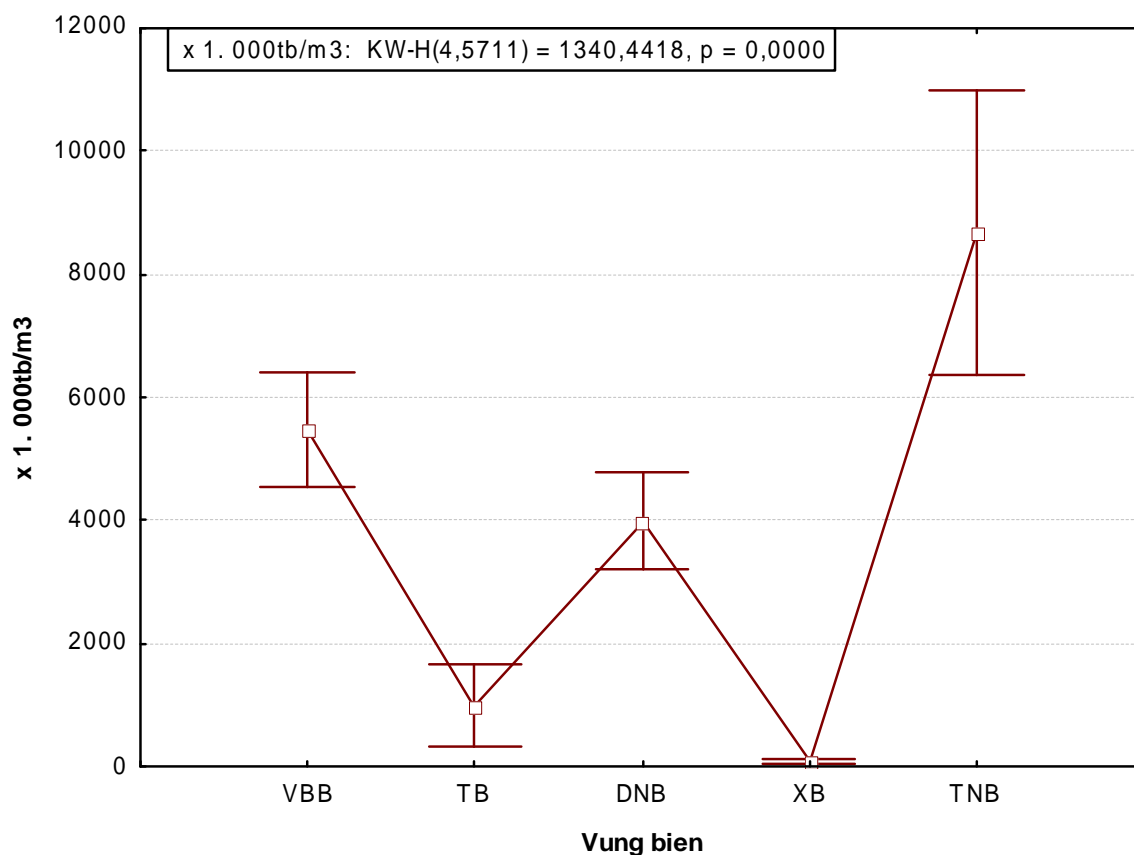
So với các vùng biển khác của Việt Nam thì số lượng trung bình nhiều năm TVN ở vùng biển phía Tây vịnh Bắc bộ và phụ cận thấp hơn so với vùng biển Tây Nam bộ -

8.667.000 tb/m³, cao hơn so với vùng biển Đông Nam Bộ - 3.992.000 tb/m³, Trung Bộ - 994.000 tb/m³ và xa bờ - 82.000 tb/m³ (5).



Hình 4: Biến động số lượng trung bình nhiều năm TVN±95% khoảng tin cậy ở vùng biển phía Tây vịnh Bắc bộ và phụ cận (KW-H: kiểm định Kruskal-Wallis)

Kết quả nghiên cứu của Zernova (1962) ở Bắc Ấn Độ Dương cho thấy số lượng trung bình TVN ở biển Andaman cao nhất đạt 10.169 tb/m³, vịnh Aden đạt 6.000tb/m³ và biển A rập đạt 2.000tb/m³ 4. Kabanova (1964) cũng cho kết quả nghiên cứu ở vùng biển này, vùng biển Andaman có mật độ khoảng 16.670tb/m³, còn biển A Rập và vịnh Bengal trong khoảng 800-1.670 tb/m³ 4. Tại vùng biển Singapore, A. Than (1970) cho thấy trong 12 tháng khảo sát chỉ có tháng 4 và tháng 5 là có số lượng trung bình đạt 2.667.200-2.834.0000 tb/m³ còn đa số các tháng khác đều dưới 834.000 tb/m³, bình quân cho cả năm chỉ đạt 958.500 tb/m³ 4. Qua những dẫn liệu trên, có thể thấy TVN ở vùng biển phía tây vịnh Bắc Bộ và phụ cận đã có mức độ phong phú hơn nhiều.



Hình 5: Biến động số lượng trung bình nhiều năm $\pm 95\%$ khoảng tin cậy ở các vùng biển của Việt Nam (KW-H: kết quả kiểm định Kruskal-Wallis). (VBB: vịnh Bắc bộ; TB: Trung bộ; DNB: Đông Nam bộ; XB: xa bờ; TNB: Tây Nam bộ)

IV. KẾT LUẬN

Đã xác định được tổng số 449 loài 100 chi, 43 họ, 10 bộ, 4 lớp, 4 ngành. Ngành tảo Silic có số loài cao nhất, tiếp đến là tảo Giáp, tảo Kim và vi khuẩn Lam. So với biển Việt Nam, khu hệ TVN ở đây có cấu trúc khá phong phú về số họ, chi.

Thành phần loài TVN được chia thành 3 tập hợp chính: nhóm loài nước nhạt gần bờ, nhóm loài độ muối cao, nhóm loài hỗn hợp do sự giao nhau của hai khối nước.

Cấu trúc quần xã TVN ở vùng biển nghiên cứu khá ổn định, với giá trị H' dao động từ 1,29 bit đến 5,98 bit, trung bình $4,26 \pm 0,78$ bit. Giá trị E trung bình đạt $0,73 \pm 0,13$ với mức độ dao động từ 0,21 - 0,95. Thực vật phù du vùng biển nghiên cứu thuộc mức độ phong phú với giá trị $Dv = 3,18 \pm 0,98$.

Giá trị chỉ số tương đồng giữa các vùng biển là khá cao. Khu hệ TVN ở vùng biển vịnh Bắc bộ và phụ cận giống vùng biển Đông - Tây Nam bộ hơn so với vùng biển Trung bộ và xa bờ.

Đã xác định được 27 loài thường xuyên chiếm ưu thế trong vịnh Bắc bộ và phụ cận, trong đó có 7 loài thường xuyên chiếm ưu thế trong năm, 5 loài chiếm ưu thế trong một vài tháng và 15 loài chiếm ưu thế trong một thời gian nhất định.

Số lượng TVN thấp nhất quan trắc được là 667 tb/m^3 , cao nhất đạt $663.466.000 \text{ tb/m}^3$, trung bình - $5.618.000 \text{ tb/m}^3$.

Trong năm TVN có hai đỉnh cao về số lượng vào tháng 3 và tháng 8, tháng 1 và tháng 7 cũng có số lượng tương đối lớn, các tháng còn lại có số lượng thấp hơn, thấp nhất vào tháng 12. Số lượng TVN trong mùa gió Tây Nam cao hơn so với mùa gió Đông Bắc.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn đến TSKH. Nguyễn Tiến Cảnh đã chia sẻ những ý kiến giá trị trong lĩnh vực nghiên cứu. Xin cảm ơn các cán bộ Trung tâm Môi trường, Viện Nghiên cứu Hải sản đã tiến hành thu thập và lưu trữ nguồn số liệu, đồng thời, nhóm tác giả cũng xin cảm ơn đến ban chủ nhiệm của tiểu dự án “Điều tra tổng thể hiện trạng đa dạng sinh học các hệ sinh thái biển Việt Nam phục vụ phát triển bền vững” đã tạo điều kiện cho nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Trương Ngọc An, Hàn Ngọc Lương, 1980.** Thực vật nổi ở sông Hồng, sông Ninh Cơ và sông Đáy tỉnh Hà Nam Ninh. Tuyển tập nghiên cứu biển, tập II (phần 1): 87 - 109.
2. **Trương Ngọc An, 1993.** Tảo Silic phù du biển Việt Nam, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
3. **Nguyễn Tiến Cảnh, Nguyễn Văn Khôi, Trương Ngọc An, 1986.** Phân bố mặt rộng của tảo Silic (Bacillariophyta) và Chân mái chèo (Copepoda) trong những vùng sinh thái khác nhau của biển Việt Nam, Tạp chí Thủy sản I (3).
4. **Nguyễn Tiến Cảnh, 1996.** Sinh vật phù du và động vật đáy biển Việt Nam, Nguồn lợi thủy sản Việt Nam, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, trang 148-172.
5. **Nguyen Tien Canh, Vu Minh Hao, 2000.** Distribution, abundance and species composition of phytoplankton in the vietnamese seawater, April-May/ 1999, SEAFDEC 4th Technical Seminar of the Interdepartmental Collaborative Research Program in the South China Sea, area IV: Vietnamese Waters.

6. **Chen Qing Chao and coordinators, 1994.** Studies on the zooplankton biodiversity of the Nansha islands and neighbouring waters, Oceanography Publishing Agency, Peking, pp 112, 53 - 61.
7. **Cục Môi trường - Bộ khoa học Công nghệ và Môi trường, 2002.** Quy định phương pháp quan trắc-phân tích môi trường và quản lý số liệu, tr. 35-43.
8. **Gurianova E. F., 1962.** Khu hệ vịnh Bắc bộ và các điều kiện sinh sống của nó, Sinh vật biển và nghề cá biển Việt Nam, Vụ Kỹ thuật Tổng cục Thủy sản - Bộ thủy sản, Hà Nội, trang 282 - 323.
9. **Kabanova, Yu.G., 1964.** Primary production and biogenic element content of the Indian Ocean Waters, Trud, Inst, Ocean, Acad, Sci, 64.
10. **Kokubo S., 1960.** Khuê tảo phù du, NXB Khoa học Kỹ thuật, Thượng Hải.
11. **Konovalova, G.V., Orlova, T.L., Pautova, L.A., 1981.** Atlas of marine phytoplankton of Japan, Science, Leningrad.
12. **Guiry, M.D. & Guiry, G.M., 2010.** *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 01 June 2010.
13. **Brian P. V. Hunt and Graham W. Hoise, 2006,** The seasonal succession of zooplankton in the Southern Ocean south of Australia, part I: The seasonal ice zone. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers 53: 1182-1201.
14. **Shirota A., 1966.** The plankton of South Vietnam, Fresh Water and Marine Plankton. Overseas Technical Cooperation Agency Japan.
15. **Taylor F.J.R., 1976.** Dinoflagellates from the international Indian Ocean Expedition, Tuttgart.
16. **Đặng Ngọc Thanh and nnk, 2003.** Biển Đông. Sinh vật và sinh thái biển, NXB đại học Quốc gia Hà Nội. IV: 389.
17. **Nguyễn Dương Thọ, Nguyễn Hoàng Minh, Thái Thị Kim Thanh, 2008.** Sinh vật phù du vùng đánh cá chung Việt Nam - Trung Quốc trong vịnh Bắc bộ, Tuyển tập Nghiên cứu Nghề cá biển, tập V, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
18. **Vũ Trung Tạng , 2001.** Cơ sở Sinh thái học, NXB Giáo dục, 2001, trang 107 - 113.
19. **Tomas C. R., 1996.** Identifying marine diatoms and dinoflagellates, Academic Press Inc., Newyork.

20. **Kim Đức Tường, 1964.** Khuê tảo phù du biển Trung Quốc, NXB Khoa học kỹ thuật thượng Hải.
21. **Tranter, D.J., 1962.** Zooplankton abundance in Australian Waters, Aust. J. Mar. Fresh. Res. 3,2.
22. **Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước, 1981.** Quy phạm tạm thời điều tra tổng hợp biển, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội
23. **Nguyễn Văn Việt, Nguyễn Hoàng Minh, Nguyễn Văn Quảng, Bùi Thanh Hùng, 2006.** Chế độ nhiệt - muối, dòng chảy và sinh vật phù du vùng biển Việt Nam 2003 - 2005, Báo cáo chuyên đề, Viện Nghiên cứu Hải sản.
24. **Isamu Yamaji, 1973.** Illustrations of the marine plankton of Japan, Hoikusha Publishing Co. LTD, Osaka, Japan.

PHYTOPLANKTON IN THE WESTERN AREA OF TONKIN GULF AND ADJACENT AREAS

NGUYEN HOANG MINH, PHAM THUOC, VU MINH HAO, NGUYEN VAN QUANG

Summary: Based on phytoplankton data collected in Tonkin Gulf and adjacent from 1959 to 2009, phytoplankton is studied. The total of phytoplankton species has been identified to be 449 species, 100 genera, 43 families, 10 orders, 4 classes, 4 phyla and be divided into three ecological groups. The biological indexes (diversity index - H' , Evenness index - E , diversity of value index - Dv) show that phytoplankton community in Tonkin Gulf and adjacent areas is abundant and stable. Sorensen index and analysis of Manhattan distance also show that phytoplankton in Tonkin Gulf is similar to the south-east and south-west areas than middle and offshore of Vietnam seawaters. There are 27 dominant species in Tonkin Gulf and adjacent areas, among those species there are 7 dominant species always present all year round, 5 species are dominant at a few months and 15 species are dominant at a short time in a year.

Phytoplankton density is changed in two cycles within a year with two peaks in March and August, the bottom in April and December. The average of phytoplankton density in south-west monsoon is higher than that in north-east monsoon.

Keyword: Phytoplankton; Biological index, Tonkin Gulf.

Ngày nhận bài: 25 - 10 - 2010

Người nhận xét: PGS. TSKH. Lê Trọng Phần