

## BIẾN ĐỘNG THỰC VẬT PHÙ DU TẠI MẶT CẮT NHA PHU - BÌNH CANG, KHÁNH HÒA CÁC NĂM 2009-2010

Nguyễn Chí Thời, Nguyễn Thị Mai Anh, Nguyễn Ngọc Lâm

Đoàn Như Hải, Hồ Văn Thế

Viện Hải dương học

01 - Cầu Đá, Vĩnh Nguyên, Nha Trang, Khánh Hòa

Email: chithoi2005@yahoo.com.vn

### Tóm tắt:

Số liệu thực vật phù du trong 12 đợt thu mẫu từ tháng 8/2009 đến tháng 11/2010 ở 4 trạm khảo sát trên mặt cắt Nha Phu-Bình Cang, Khánh Hòa được phân tích nhằm minh họa những biến động thành phần loài và cấu trúc quần xã theo không gian và thời gian. Do có độ sâu thấp (lần lượt là 2,5 m và 1,8 m) và chịu ảnh hưởng mạnh của nước lượng ngọt từ các sông nên các trạm 4 và 5 vùng cửa sông Nha Phu có số lượng loài trung bình qua các đợt khảo sát với lần lượt là  $63 \pm 12$  và  $58 \pm 16$  loài thấp hơn so rõ ràng so với các trạm 2B và 3 với lần lượt là  $88 \pm 13$  và  $86 \pm 13$  loài) trong vịnh Bình Cang (độ sâu lần lượt là 19 m và 12 m). Phân tích MDS-2D trên số liệu mật độ tế bào cho thấy thành phần loài cũng như cấu trúc quần xã biến động khá rõ theo thời gian ở tất cả 4 trạm khảo sát do chịu ảnh hưởng của dòng chảy từ sông, thủy triều và biến động nhiệt-muối, điển hình là trong các tháng mùa mưa ở trạm 5. Các loài tảo Silic có kích thước tế bào nhỏ như *Chaetoceros spp.*, *Skeletonema sp.* là những loài thường xuyên chiếm ưu thế về sinh vật lượng trên toàn mặt cắt khảo sát. Tuy nhiên một số thời điểm các loài tảo Hai roi có kích thước tế bào lớn hơn như *Protoperdinium spp.*, *Protoperdinium oceanicum*, *Gonyaulax sp.*, *Ceratium furca* hiện diện với mật độ đáng kể đã chiếm ưu thế về sinh vật lượng.

### DYNAMICS OF PHYTOPLANKTON IN NHA PHU-BINH CANG TRANSECT OF KHANH HOA SEA AREA IN 2009-2010

#### Abstract:

Phytoplankton data of 12 investigations from August 2009 to November 2010 of 4 stations at Nha Phu-Binh Cang transect, Khanh Hoa waters were analyzed in order to illustrate temporal and spatial variations in species composition as well as in structure of phytoplankton community. Average values of species numbers of shallow stations 4 and 5 ( $63 \pm 12$  and  $58 \pm 16$  species with the depths of 2.5 m and 1.8 m, respectively) of Nha Phu estuary area which was strongly affected by river discharge were lower than those of deeper stations 2B and 3 ( $88 \pm 13$  and  $86 \pm 13$  species with the

depths of 19 m and 12 m, respectively) in Binh Cang bay area. MDS-2D analysis showed the temporal variability in species composition and community structure as well at both 4 stations because of the river discharge, tide and fluctuations of temperature and salinity, especially at station 5 in few months of rainy season. Small cell size-diatoms *Chaetoceros* spp., *Skeletonema* sp. were frequently dominance in density and biomass at the whole transect. Sometimes, however, the larger cell size-dinoflagellates such as *Protoperidinium* spp., *Protoperidinium* oceanicum, *Gonyaulax* sp., *Ceratium furca* increased their densities and became the highest portions of total biomass.

## MỞ ĐẦU

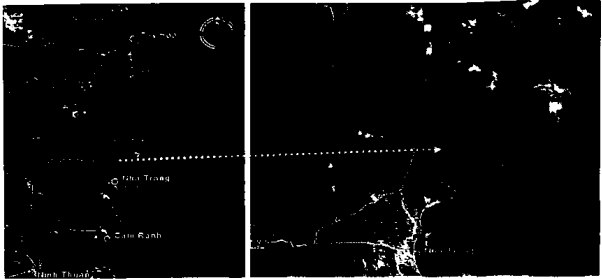
Thực vật phù du (TVPD) kích thước micrometer (micro-phytoplankton) là sinh vật sản xuất quan trọng, một mắt xích trong chuỗi thức ăn nên là một trong những nhóm sinh vật quyết định năng suất sinh học ở các thủy vực nói chung và các vùng cửa sông nhiệt đới nói riêng. Biến động thành phần loài và sinh vật lượng TVPD phụ thuộc cơ bản vào chế độ thủy văn, các điều kiện ánh sáng, nhiệt độ, độ mặn, các muối dinh dưỡng, ... trong các dạng thủy vực đã được báo cáo ở nhiều công trình khoa học quốc tế và trong nước. Cửa sông Nha Phu và vịnh Bình Cang là khu vực có điều kiện môi trường biến động nhiều do tác động của lượng nước ngọt từ các cửa sông, thủy triều và dòng chảy theo chu kỳ ngày đêm, tháng, mùa, năm ... TVPD vùng cửa sông Nha Phu và vịnh Bình Cang, tỉnh Khánh Hòa đã được nghiên cứu khá nhiều trong vài thập kỷ gần đây qua những đề tài, dự án trong nước cũng như hợp tác quốc tế về tảo gây hại cũng như về đa dạng sinh học và nguồn lợi thủy sinh vật. Tuy nhiên tần suất thu mẫu khảo sát của những nghiên cứu trước không cao nên chưa thể hiện nhiều những biến động về đặc điểm quần xã TVPD theo thời gian giữa các vị trí trạm khác nhau. Nghiên cứu này mô tả những biến động về thành phần loài, đặc trưng phân bố sinh vật lượng TVPD theo thời gian ở các trạm có đặc điểm môi trường khác nhau trên mặt cắt Nha Phu-Bình Cang, tỉnh Khánh Hòa trong năm 2009-2010 nhằm cung cấp thêm thông tin và dữ liệu cho các nghiên cứu hoàn chỉnh hơn sau này.

## I. PHƯƠNG PHÁP THU MẪU VÀ PHÂN TÍCH THỰC VẬT PHÙ DU

### I.1 Phương pháp thu mẫu và phân tích

Tần suất và vị trí các điểm thu mẫu: Thu mẫu khảo sát 1 lần/tháng từ tháng 8/2009 đến tháng 5/2010, và các tháng 7/2010, 11/2010. Sơ đồ mặt cắt và vị trí 4 điểm thu mẫu được giới thiệu trong Hình 1.

Phương pháp thu mẫu: sử dụng lưới chóp có đường kính miệng lưới 30cm, kích thước mắt lưới 20 $\mu$ m kéo thẳng đứng từ đáy lên tầng mặt để thu mẫu định tính, cố định mẫu bằng formol. Dùng chai Niskin để thu mẫu định lượng tại tầng mặt tại trạm 4, 5 (độ sâu < 5m) và cả tầng mặt và tầng đáy tại trạm 2B, 3 (>5m), sử dụng Lugol trung tính để cố định mẫu. Công trình này chỉ sử dụng số liệu định lượng ở mẫu tầng mặt và số liệu định tính để phân tích.



Hình 1: Vị trí các điểm thu mẫu khảo sát thực vật phù du

Phương pháp phân tích: Mẫu định lượng được lắng trong các ống đong hình trụ qua nhiều giai đoạn trong 48 giờ, loại bỏ phần nước trên và giữ lại phần mẫu với thể tích 5-10 ml, sau đó thêm Calcofluor (nồng độ  $0,5 \text{ mg.mL}^{-1}$ ) để nhận diện và đếm các loài tảo Hai roi. Mật độ tế bào thực vật phù du được xác định theo Sournia [4] sử dụng buồng đếm Sedgewick-Rafter có thể tích 1mL. Thành phần loài thực vật phù du được định loại theo các tài liệu phân loại hiện hành [2-3], [5-7]. Sử dụng kính hiển vi Leica DMLB với pha tương phản và huỳnh quang để quan sát và định loại. Sử dụng máy ghi hình kỹ thuật số DP71 (Olympus) để chụp ảnh hình thái TVPD.

## I.2. Xử lý số liệu thống kê và vẽ biểu đồ

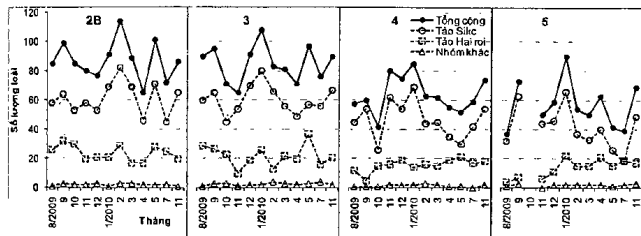
Số liệu định tính và định lượng TVPD được nhập vào phần mềm PLANKTONSys để tính sinh khối carbon của tế bào và sử dụng Microsoft Excel để thực hiện một số phép thống kê cơ bản và vẽ đồ thị. Phần mềm PRIMER 5 được sử dụng để tính chỉ số giống nhau về thành phần loài theo công thức của Bray-Curtis [1] và phân tích MDS (*Non-metric Multi Dimensional Scaling*) về thành phần loài cũng như phân tích Simper về ưu thế sinh vật lượng của từng loài. Số liệu được kiểm tra luật phân phối, phương sai và chuẩn hóa trước khi thực hiện các phép kiểm định, phân tích thống kê.

## II. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### II.1 Số lượng loài

Qua các đợt khảo sát từ tháng 8/2009 đến tháng 11/2010 tại 4 trạm khảo sát trên mặt cát Nha Phu-Bình Cang tỉnh Khánh Hòa, có thể thấy lớp tảo Silic-Bacillariophyceae luôn vượt trội về số lượng loài so với các nhóm tảo còn lại, tiếp đến là nhóm tảo Hai roi-Dinophyceae, các nhóm tảo còn lại như tảo Lục-Chlorophyceae, Vi khuẩn Lam-Cyanophyceae và tảo Xương cát-Dictyochophyceae có số lượng loài khá thấp với chỉ 1 đến 2 loài. Đây cũng là đặc trưng về thành phần các nhóm loài ở các vùng cửa sông và biển

ven bờ nhiệt đới nói chung. Nhóm tảo Silic gần như chiếm trên 50% số lượng loài ở các thời điểm thu mẫu trên toàn bộ mặt cắt chỉ trừ tháng 7/2010 ở trạm 5 tảo Silic chỉ 18 loài, thấp hơn so với nhóm tảo Hai roi với 19 loài (Hình 2). Số lượng loài tảo ở các nhóm tảo Silic và tảo Hai roi nói riêng cũng như tổng số loài nói chung theo chiều hướng giảm dần từ ngoài vịnh Bình Cang vào cửa sông Nha Phu khi phân tích ANOVA một nhân tố,  $P < 0,05$  với mức ý nghĩa  $\alpha = 0,05$ . Trong đó, tổng số lượng loài trung bình ( $\pm$  độ lệch chuẩn) thống kê được ở trạm 2B ( $88 \pm 13$  loài) và trạm 3 ( $86 \pm 13$  loài) không khác nhau nhiều trong khi sự chênh lệch này là lớn nhất giữa trạm 2B ngoài cùng và trạm 5 ( $58 \pm 16$  loài) trong cùng. Trạm 4 và trạm 5 do độ sâu trạm  $< 3m$  và sự trao đổi nước với biển kém hơn các trạm 2B và 3 (độ sâu  $> 12m$ ) nên số lượng loài TVPD hiện diện thấp hơn đáng kể. Nhìn chung xu hướng biến động số lượng loài ở các trạm cửa sông Nha Phu như trạm 4 và trạm 5 khá giống nhau và khác khá rõ với trạm 2B vịnh Bình Cang và có thể thấy trạm 3 ở giữa mang đặc điểm trung gian về những biến động này (Hình 2).

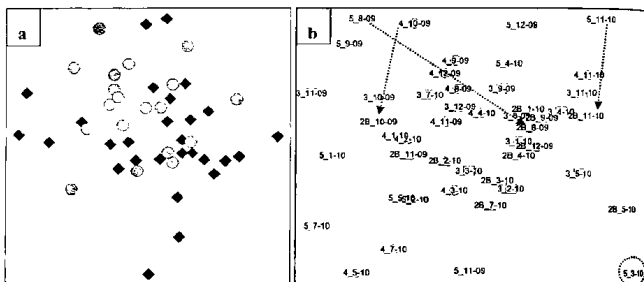


Nhiều loài TVPD rộng nhiệt-muối như *Chaetoceros diversus*, *Thalassionema frauenfeldii*, *Ceratium furca*, *C. trichoceros*, *C. tripos*, *Prorocentrum micans*,... thường xuyên hiện diện trên cả 4 trạm thu mẫu cả trong mùa mưa và mùa khô trong khi một số loài chỉ xuất hiện vào mùa khô ở các trạm có độ mặn cao như *Alexandrium affine*, *Bellerochea horologicalis*, *Podolampas antarctica*,... Các trạm 2B và 3 do nằm phía ngoài, trao đổi nước với biển tốt hơn nên các loài TVPD nước mặn đa dạng hơn, trong đó các loài tảo Hai roi thuộc các chi có số lượng loài đáng kể như *Alexandrium*, *Ceratium*, *Dinophysis*,... và đây cũng là những chi tảo khá quan trọng ảnh hưởng đến tổng số loài bên cạnh một số chi tảo thường có số lượng loài lớn là *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*, *Odontella*, *Protoperidinium*,... Vào các tháng mùa khô, các loài nước mặn từ ngoài biển theo triều vào sâu trong vùng cửa sông Nha Phu hơn nên có thể thấy ở các trạm 4 và 5, số lượng loài tảo Hai roi vào mùa khô cao hơn so với mùa mưa. Ngược lại chỉ ghi nhận được một vài loài tảo nước ngọt như *Pediastrum* sp., *Oscillatoria* sp. trong một số đợt khảo sát sau những đợt mưa lớn, đồng nghĩa với lượng nước ngọt đáng kể đổ ra từ các sông.

## II.2 Thành phần loài, sinh vật lượng và cấu trúc quần xã TVPD

Khi phân tích sự biến động về thành phần loài cũng như cấu trúc quần xã TVPD ở các trạm khảo sát theo không gian và thời gian bằng MDS hiển thị trên mặt phẳng với nhân tố là

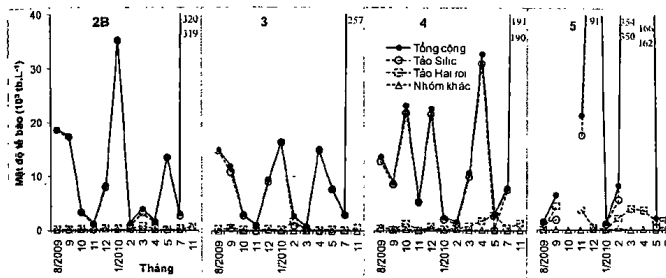
mùa (khô-mưa) có thể thấy chỉ số giống nhau về thành phần loài giữa các trạm trong các đợt khảo sát vào mùa mưa (các tháng 8, 9, 10, 11, 12/2009 và tháng 11/2010) cao hơn so với trong mùa khô (các tháng 2, 3, 4, 5, 7/2010) thể hiện qua mức độ phân tán và khoảng cách giữa các điểm trên hình 3a, khoảng cách giữa các điểm càng gần thì thành phần loài càng giống nhau. Có thể giải thích rằng lượng nước ngọt lớn trong mùa mưa đã làm cho điều kiện môi trường giữa các trạm giống nhau nhiều hơn so với mùa khô nên thành phần loài giữa các trạm (biểu tượng tròn trên hình 3a) có mức độ giống nhau cao hơn. Mùa khô, độ mặn của các trạm phía ngoài vịnh Bình Cang cao hơn khá rõ so với các trạm phía trong vùng cửa sông Nha Phu nên thành phần loài giữa các trạm khác nhau khá rõ.



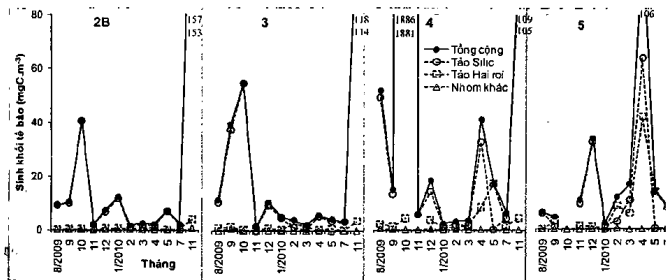
Hình 3a-b: Phân tích MDS-2D lặp lại 30 lần trên số liệu mật độ tế bào TVPD đã được chuẩn hóa bằng  $\log(x+1)$  dựa trên công thức tính chỉ số giống nhau của Bray-Curtis. Hình 3a: hình tròn-mùa mưa, hình thoi-mùa khô. Hình 3b: hình tam giác-trạm 2B, hình vuông-trạm 3, hình tròn-trạm 4 và hình thoi-trạm 5, giá trị stress=0,22.

Phân tích MDS với nhân tố chi tiết cho từng tháng thể hiện trên hình 3b đã khẳng định thêm rằng thành phần loài ở mỗi trạm ảnh hưởng rõ rệt bởi lượng nước ngọt từ các sông, ví dụ chỉ số giống nhau về thành phần loài ở tất cả các trạm khá cao như giữa các tháng mùa mưa như 8/2009 và 9/2009. Ngoài ra, có thể nhận thấy khoảng cách khác biệt về thành phần loài giữa các trạm ở các tháng mưa nhiều điển hình như tháng 9, 10/2009 và tháng 11/2010 với dòng chảy mạnh từ hướng cửa sông Nha Phu ra vịnh Bình Cang theo một thứ tự gradient về vị trí tương ứng trên mặt cắt cũng như về độ mặn, các trạm xa nhau thì thành phần loài càng khác nhau (mũi tên đứt nét trên hình 3b).

Kết hợp giữa số liệu về mật độ, sinh khối tế bào của từng loài và kết quả phân tích MDS trên hình 3b cho thấy ở trạm 5 thành phần loài và cấu trúc quần xã TVPD thay đổi rõ nét theo thời gian, đặc biệt là trong đợt khảo sát tháng 3/2010 (hình thoi được khoanh tròn đứt nét) so với các đợt khảo sát còn lại và cũng khác biệt với các trạm 2B, 3, 4 cùng thời điểm do sự chiếm ưu thế gần như tuyệt đối về mật độ tế bào của loài tảo Silic trung tâm *Skeletonema* sp.



Hình 4: Biến động mật độ tế bào của các nhóm TVPD ở tầng mặt các trạm theo thời gian



Hình 5: Biến động sinh khối tế bào của các nhóm TVPD ở tầng mặt các trạm theo thời gian

Nhóm tảo Silic hầu như đóng vai trò quyết định trong tổng mật độ tế bào cũng như sinh khối carbon của TVPD ở các trạm qua các đợt khảo sát (Hình 4 và 5) trong khi các nhóm tảo còn lại như nhóm tảo Lục, tảo Xương cát, vi khuẩn Lam có mật độ tế bào khá thấp, thậm chí chỉ xuất hiện trong mẫu kéo lưới định tính ở một vài thời điểm. Phần lớn trong các đợt khảo sát, sinh khối carbon của TVPD có mối tương quan thuận với mật độ tế bào TVPD nói chung và nhóm tảo Silic nói riêng (Hình 4 và 5). Điển hình là trong mùa mưa tháng 11/2010, các loài tảo Silic *Chaetoceros* spp. hiện diện với mật độ cao tại các trạm 2B, 3, 4 đã làm gia tăng tổng sinh khối tế bào đáng kể mặc dù giá trị sinh khối cao nhất ghi nhận được qua các đợt khảo sát là 1886 mgC.m<sup>-3</sup> tại trạm 4 tháng 10/2009 do loài tảo Silic *Odontella sinensis* với kích thước tế bào lớn hiện diện với mật độ khá cao (khoảng 20000 th.L<sup>-1</sup>). Tuy nhiên một vài thời điểm, các loài tảo Hai roi kích thước tế bào lớn như *Protoperidinium* spp. có sự gia tăng mật độ đáng kể đã đóng góp quyết định vào

tổng sinh khối TVPD ở trạm 4 và trạm 5 trong tháng 5/2010. Ngoài ra ở trạm 5 trong những đợt khảo sát vào tháng 7/2010 và tháng 11/2010 một số loài tảo Hai roi khác cũng có sinh khối khá cao như *Protoperdinium oceanicum*, *Gonyaulax* sp., *Ceratium furca*,... trong khi mật độ cũng như sinh khối các loài tảo Silic giảm hẳn. Bên cạnh đó về mật độ tế bào, cũng tại trạm 5, loài *Skeletonema* sp. chiếm ưu thế trong tháng 3/2010 và đến tháng 4/2010 thì các loài *Chaetoceros* spp. lại chiếm ưu thế. Qua phân tích Simper ưu thế tích lũy về sinh vật lượng của TVPD, có thể thấy sự luân phiên ưu thế về mật độ cũng như sinh khối tế bào của vài loài tảo khác nhau cả theo thời gian và không gian trên mặt cắt Nha Phu-Bình Cang và nhìn chung các loài ưu thế thường xuyên như *Skeletonema* sp., *Chaetoceros* spp. là những loài rộng nhiệt-muối và có kích thước tế bào nhỏ nên có lợi thế trong cạnh tranh chất dinh dưỡng.

So với các kết quả đã nghiên cứu trước ở vùng cửa sông Nha Phu và vịnh Bình Cang các năm 2006, 2007, 2008 của một số đề tài khác, thành phần loài TVPD các năm 2009-2010 không thay đổi nhiều. Sự phân bố tổng sinh vật lượng nói chung và của từng loài nói riêng theo không gian mặt rộng không đồng nhất toàn vùng và chịu sự chi phối của gradient nhiệt-muối. Ngoài ra, các loài tảo Silic trung tâm có kích thước tế bào nhỏ thường xuyên chiếm ưu thế về mật độ, sinh khối ở khu vực này và thành thạo sự ưu thế này được thay thế bởi một số loài tảo Hai roi cũng được ghi nhận trong những nghiên cứu trước đây.

#### LỜI CẢM ƠN

Công trình này là một nội dung của dự án CLIMEE Viet thuộc chương trình thí điểm về Hợp tác giữa Việt Nam và Đan Mạch do Bộ Khoa học và Công nghệ (Việt Nam) và Đại sứ quán Đan Mạch tại Hà Nội đồng điều phối. Ông Nguyễn Chí Thời cảm ơn dự án đã tài trợ kinh phí tham dự Hội nghị Khoa học biển toàn quốc lần thứ 5.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bray, R. J. & J. T. Curtis, 2008. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. In Identification of the Bray-Curtis similarity index: Comment on Yoshioka Paul, J. Somerfield, *Marine Ecology Progress Series*, Vol. 372: 303-306.
2. Larsen J. and Nguyen. N. L. (eds), 2004. *Potentially toxic microalgae of Vietnamese waters*, Opera Botanica 140, 216 pp.
3. Shirota, A. 1966. *The plankton of Southern Vietnam-Freshwater and Marine Plankton*, Overseas Technical Cooperation Agency. 1-462 pp.
4. Sournia, A., 1978. *Phytoplankton manual*, Monographs on oceanographic methodology 6, UNESCO, 1-337 pp.
5. 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. 1-234 pp., 46 plates.
6. Tomas C. R. (ed.), 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press. Harcourt Brace & Company. 858 pp.
7. Trương Ngọc An, 1993. *Tảo Silic phù du biển Việt Nam*, NXB Khoa học và kỹ thuật, trang, 315 trang.