

NGANG SỬAỈ SINH HỒC SƠ CẤP VAIÑAIC TRỜNG SINH LYÙ- SINH THAỈ CỦA THỐC VAIÑ PHUĐU ỒU VỒNH NHA TRANG, KHANH HỒA

Nguyeủ Tai An*, Ngoủ Chi Thieủ**, Nguyeủ Duy Toan**

Pavlov D. X.** , Levenko B. A.** , Novikov G. G.**

* Vieủ Hai Đồng Hồc (Nha Trang)

** Chi Nhủnh Ven Biủn Trung Tủm Nhieủ Nổi Viủ - Nga (Nha Trang)

TỔM TẮT Các kết quả nghiên cứu về cấu trúc, chức năng các thành phần của hệ sinh thái vịnh Nha Trang theo dõi án ECOLAN-E.3.2 cho thấy những đặc trưng mang tính địa phương. Thực vật nổi có hơn 200 taxon, tảo Silic chiếm ưu thế - 116 loài. Số lượng trung bình (N) dao động trong khoảng 16 - 315 nghìn tế bào/lít. Sinh khối trung bình (B) 37 - 1.200 mg/m³. Giá trị cảm ứng huỳnh quang (Fo) trung bình dao động trong khoảng 0,056 - 0,419, chỉ số hoạt tính quang hợp Chlorophyll (φ) dao động trong khoảng 0,125 - 0,457. Có đến 82% tổng số mẫu ôi tầng đáy có chỉ số hoạt tính quang hợp Chlorophyll lớn hơn 0,2 (0,2 - 0,8), chứng tỏ các điều kiện sinh thái ôi trong hệ thống nổi thuận lợi cho quá trình quang hợp và sản xuất sơ cấp. Tốc độ phân chia của thực vật nổi là 2,51 lần chia/ngày, lớn hơn 1,4 - 3,5 lần tốc độ phân chia của nước công bố. Sản phẩm sơ cấp trung bình dao động trong khoảng 91,3 - 145,3 mgC/m³/ngày. Giá trị tích phân theo cột nước của năng suất sinh học sơ cấp dao động trong khoảng 37 - 730 mgC/m²/ngày, trung bình đạt 200 mgC/m²/ngày.

Kết quả nghiên cứu các đặc trưng sinh lý, tình trạng sinh lý sinh thái, hoạt tính quang hợp, năng suất sinh học sơ cấp của thực vật nổi, cho phép khẳng định vịnh Nha Trang thuộc với nước dinh dưỡng trung bình.

THE PRIMARY PRODUCTION AND ECOLOGICAL - PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PHYTOPLANKTON IN NHATRANG BAY

Nguyen Tac An*, Ngo Chi Thien**, Nguyen Duy Toan**,

Pavlov D. X.** , Levenko B. A.** , Novikov G. G.**

*Institute of Oceanography (Nha Trang)

** Coastal Branch, Vietnam - Russia Tropical Center (Nha Trang)

ABSTRACT Studied results on structure and function of the ecosystem components in Nhatrang bay of the project ECOLAN-E.3.2 showed that they have local characteristics. Over 200 taxa of phytoplankton have been found, the diatom is dominant - 116 species. The average quantity (N) ranges about 16 - 315 thousand cells/liter. The average biomass (B) is 37 - 1,200 mg/m³. The average fluorescence induction (Fo) is 0.056 - 0.419, and the index of Chlorophyll photosynthesis activity (φ) is 0.125 - 0.457. The dividing speed of phytoplankton is 2.51 dividing time/day, 1.4 - 3.5 times higher than published dividing time. 82% of bottom samples have index of Chlorophyll

photosynthesis (φ) activity higher than 0.2 (0.2 - 0.8), this proves that the ecological conditions in the system are relatively favorable for process of photosynthesis and primary production. The average primary productivity ranges from 91.3 to 145.3 mgC/m³/day. The integral value by water column of primary productivity ranges from 37 to 730 mgC/m²/day, average value is 200 mgC/m²/day.

The studied results on diversity characteristics, physiological and ecological state, photosynthesis activity, primary production of phytoplankton allow to conclude that the ecosystem of Nhatrang bay belongs to the waters of mezzotrophic level.

I. NĂNG LỰC SINH THỰC

Năng suất cao hiệu quả sử dụng các loài thực vật trong kinh tế trong quá trình khai thác các nguồn lợi sinh vật và du lịch vùng biển ven bờ biển nước chúng ta phải nghiên cứu một cách cẩn thận và phòng ngừa những loài thực vật hại sinh vật, các loài thực vật trồng và các loài thực vật hoang dã của các thành phần. Do có vị trí thuận lợi, có nhiều loài sinh vật tới nhiều và nguồn lợi, tại đây có một rừng rất đa dạng, mang tính nửa hoang dã, vùng Nha Trang nói chung coi là một trong những vùng biển ven bờ có nhiều tiềm năng và phát triển vùng biển phát triển các ngành kinh tế biển [5, 7].

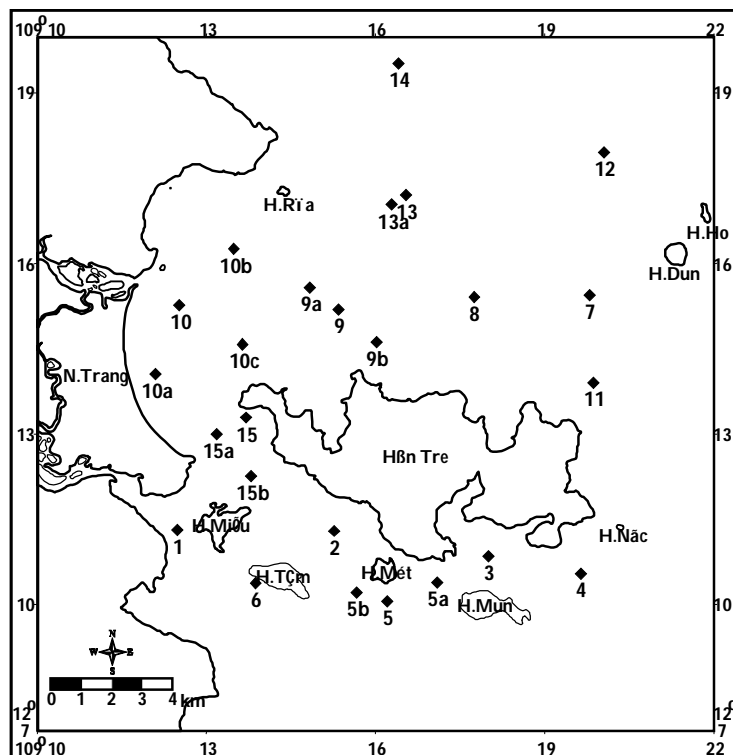
Cần có các biện pháp nghiên cứu thực vật ở vùng Nha Trang về các loài thực vật và các loài thực vật của hệ sinh thái, theo các tài liệu ECOLAN- E 3.2 [2, 5, 6, 7] những loài thực vật dùng một số phương pháp thích hợp [2, 3, 4], bài báo này tập trung phân tích, xem xét và thảo luận một số loài thực vật sinh lý sinh thái nói chung mang tính nửa hoang dã của thực vật nói chung. Các loài thực vật phân tích, phân giải trạng thái sinh lý - sinh thái, hoạt tính quang hợp và năng suất sinh học số cấp của thực vật nói chung qua khảo sát bằng những phương pháp và kỹ thuật mới [2] phù hợp với xu hướng phát triển công nghệ của ngành Hải Dương Học hiện nay. Trên cơ sở nội

muốn trao đổi và thảo luận về mặt phương pháp luận cũng như giới thiệu một số kết quả nói chung, hệ số các loài thực vật với số loài tại và phát triển của thực vật nói chung Nha Trang.

II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Bài báo tập hợp, tổng quan, phân tích các kết quả chủ yếu của các nhà nghiên cứu tham gia hội thảo ECOLAN- E 3.2 trong 10 năm gần đây (1991 - 2001) của Viện Hải Dương Học Việt Nam, của Chi nhánh Ven Biển Trung Tâm Nhiệt Núi Việt Nga, về những loài thực vật của các loài thực vật và các loài thực vật của thành phần trong hệ sinh thái vùng Nha Trang [2, 5, 6, 7]. Mẫu vật được thu thập kỹ thuật theo các tháng tại các trạm thực vật cho toàn vùng Nha Trang (Hình 1).

Phương pháp huỳnh quang cho phép xác định một số thông số quan trọng của hệ sinh thái như năng suất sinh học, nội phong phú và trạng thái sinh lý sinh thái của thực vật phục vụ và ảnh hưởng của các quá trình năng lượng, thủy văn trong hệ [1, 2, 7]. Hệ số cho phép xác định những loài thực vật phân bố theo chiều sâu: Nhiệt độ nước, độ mặn, độ chiếu sáng, độ cảm ứng huỳnh quang (F_0), nội lượng huỳnh quang biến thiên ($F_M - F_0$), hoạt tính quang hợp Chlorophyll (φ) của thực vật nói chung, giải thích năng suất số cấp tổng hợp...



Hình 1: Trạm và nghiên cứu của hệ tại Ecolan E.3.2 tại vịnh Nha Trang
Studied stations of Ecolan E.3.2 project in Nhatrang bay

Năng suất quang hợp (Fo) là giá trị mà nồng độ tối trong vùng biển hoạt tính quang hợp ($\mu E/m^2$, giây), nước trồng cho khả năng hấp thụ ánh sáng và số phong phú của thực vật phù du, nước xác như bằng biểu thức sau đây [7]:

$$Fo = qFo \cdot If \cdot Sf \quad (1)$$

Trong đó:

- qFo : Số lượng tối đa.
- If : Cường độ photon tích phân của nguồn sáng kích hoạt.

- Sf : Tiết diện hấp thụ của tế bào thực vật nổi trong một đơn vị thể tích (Falkowski, Raven, 1997, theo [2]).

Năng suất quang hợp biến thiên ($F_M - F_0$) tương ứng với phản ứng ánh sáng quang hợp. Tỷ số giữa năng suất quang hợp biến thiên ($F_M - F_0$) và năng suất quang hợp (($F_M - F_0$)/ F_0) cho biết giá trị hiệu ứng chuyển hóa

năng lượng quang hợp nên nước trồng cho hoạt tính quang hợp Chlorophyll và trạng thái sinh lý sinh thái của thực vật nổi (Falkowski, Raven, 1997, theo [2]).

Hoạt tính quang hợp Chlorophyll (φ) nước xác như theo biểu thức sau [1]:

$$\varphi = \frac{F_M - F_0}{F_M} \quad (0 < \varphi < 1) \quad (2)$$

Trạng thái sinh lý "cực trở" của thực vật nổi nước ghi nhận khi chế độ (φ) có giá trị nhỏ hơn 0,2 ($\varphi < 0,2$) [1, 7]. Nội chính là giới hạn dưới của quá trình quang hợp, hoạt tính của sắc tố Chlorophyll sẽ giảm tới mức nhất và các quá trình sản xuất sơ cấp hầu như ngừng hẳn.

Chế độ năng suất quang hợp (F_0) nước xác như trong vùng ánh sáng quang

phổ lân hân 680 nm bằng nguồn sáng kích hoạt có bước sóng 450 nm (ở trong buồng hồi của hệ số). Giải trừ F_M nước ở trong buồng phản ứng kín FS-11 [1] sau khi nước bổ sung dung dịch ức chế quá trình di chuyển liên tới DCMU (3 - (3,4 dichlorphenil) - 1,1 - dimetil urea) với hàm lượng $4.10^{-7}M$ (ở trong buồng kín của hệ số).

Sau khi xác định hoạt tính quang hợp Chlorophyll, mẫu nước có trong dung dịch formaldehyt 4% để xác định thành phần loại, số lượng, sinh khối và hàm lượng carbon thực vật bằng các phương pháp nghiên cứu truyền thống. Định lượng thực vật ở bằng phương pháp lọc nhanh nước với

màng siêu lọc hạt nhân, kích thước lỗ lọc 1,9 μ .

Mẫu thực vật ở nước ở các tầng tầng quang nước thu bằng máy lấy nước Nancen, thể tích 1 - 2 lít, ở các tầng chuẩn: 0,5; 5,0; 10,0; 15,0; 20,0; 30,0 và 40,0 m. Ở các tầng tầng ven bờ thu ở tầng mặt (0,5 m) và tầng đáy.

Năng suất sinh học số cấp nước xác định bằng 2 phương pháp: Nồng độ hàm lượng oxy "Bình lên - bình xuống" [3] và phương pháp huỳnh quang [2, 7].

Theo phương pháp huỳnh quang, năng suất sinh học số cấp (P(h)) nước xác định theo mô hình Kiefer L. J. (1983) (theo [7]):

$$P(h) = skI(h)F_o(h) \cdot (F_M - F_o) / F_m(h) I_{1/2} / (I(h) + I_{1/2}) - 1 \text{ (mgC} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}) \text{ (3)}$$

Trong đó:

-h: nước sâu.

- $F_o(h)$ và $(F_M - F_o) / F_m(h)$: phản ánh giải trừ huỳnh quang biến thiên và có định theo nước sâu.

-I(h): phản ánh nước chiếu sáng quang hợp của lớp nước theo chiều sâu.

- $I_{1/2}$: cường độ ánh sáng ảnh hưởng quang hợp.

-s: hệ số chuyển đổi giải trừ năng suất sinh học số cấp tính theo giờ sang tính theo ngày.

-k: hệ số hiệu chỉnh.

Nồng độ với việc xác định các chỉ số nước trong cho quan sát sinh vật nước, các nước trong nhiều kiến sinh thái môi trường như nhiệt độ nước mặt, nước trong suốt... và các nước trong thời tiết khí hậu cũng nước quan trọng, theo dõi và quản lý [7].

Số liệu nước xử lý bằng các phần mềm theo các chương trình (ECOS v, 1.3 (A. I. Azovskii) và SYSTAT-7 (Wilkinson, 1996) (theo [7]).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Nước nhiễm thành phần loại, phản ánh và biến động số lượng, sinh khối của thực vật nước

Thành phần loại thực vật nước phong phú. Nước trong loại nước 200 taxon. Chiếm ưu thế là các loài tảo Silic -116 loài. Nước là nước trong mang tính phổ biến cho các vực nước nhiệt đới (Marshall, 1933, theo [3]). Các loài tảo Silic có kích thước nhỏ tới cỡ phân chia lớn thông phát triển mạnh vào tháng V - VI, còn các loài Silic có kích thước trung bình thì phát triển chủ yếu vào mùa mưa, tháng XI - XII. Số lượng thực vật dao động rất lớn, trung bình trong khoảng 17 - 315 nghìn tế bào/lít (Bảng 1, hình 2). Trong năm, có 2 năm cao về số lượng: Tháng IV (205 nghìn tế bào/lít), tháng XI (315 nghìn tế bào/lít). Tuy nhiên, phản tích chi tiết cho thấy, số biến động theo thời gian

ra rất phức tạp. Số lượng cốc nổi thối vật nổi ở các trạm, các tầng nước khác nhau, thường xuất hiện vào những thời điểm khác nhau trong năm. Nhờ trong tháng I/1997, ôi tầng mặt trạm 1, số lượng cốc nổi thối vật nổi rất nhiều 4.261 nghìn tế bào/lít, chủ yếu là do sự phát triển mạnh của các loài tảo Silic có kích thước nhỏ như loài *Chaetoceros perpusillus*, chiếm đến 38% tổng số lượng và loài nước lợ *Cyclotella* sp., chiếm 24% tổng số lượng. Trong năm này tháng VI, ôi trạm 1a, vùng trung tâm ven bờ vịnh, số lượng tảo nổi 506 nghìn tế bào/lít, với sinh khối nổi 2.572 mg/m³. Ở phía bắc vịnh, tại trạm 14, số lượng cốc thấp hơn, nhưng cũng rất nhiều 330 nghìn tế bào/lít, với sinh khối cốc nổi là 1.240 mg/m³. Ở vùng phía nam vịnh, trạm 2, số lượng nổi trên 500 nghìn tế bào/lít, sinh khối 3.680 mg/m³. Tại trạm 1, loài *Skeletonema costatum* chiếm ưu thế đến 77% tổng số lượng, rất 848 nghìn tế bào/lít, với sinh khối 939 mg/m³, chiếm 68% tổng sinh khối. Đây vốn là nơi rất thuận lợi cho các quần xã thối vật nổi ở vùng ven bờ nhiệt đới (Smayda, 1966, theo [3]). Nhiều nay chúng tôi thấy vật nổi phát triển phong phú quanh năm, phụ thuộc vào vị trí

nhà ly của thể của tầng trầm tích trong vịnh.

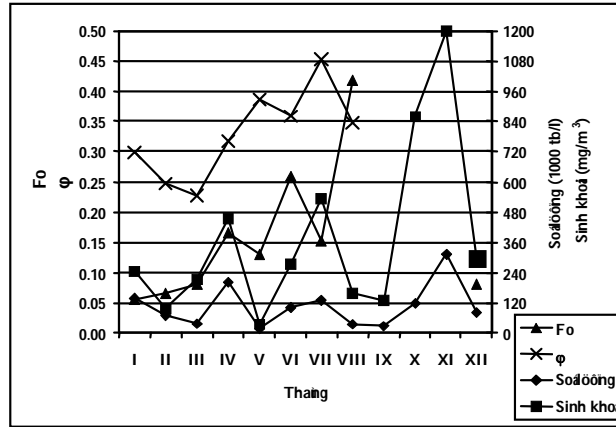
Sinh khối trung bình của thối vật nổi dao động trong khoảng 37 - 1.200 mg/m³ (Bảng 1, hình 2). Sinh khối thường có giá trị cốc nổi vào những tháng mùa mưa, tháng X, XI, rất giá trị cốc nổi trung bình 860 - 1.200 mg/m³ (Bảng 1, hình 2), liên quan đến sự gia tăng hàm lượng các muối dinh dưỡng. Sinh khối cốc nổi ở vịnh Nha Trang nhỏ hơn sinh khối ở một số vùng ven bờ khác đến 3 - 4 lần (Smayda, 1966, theo [3]). Sinh khối ở các trạm ven bờ (Trạm 1) thường cao hơn các trạm ở xa bờ (Trạm 2). Trong những tháng VI, VII, cũng thấy có sự gia tăng sinh khối, tuy giá trị tuy nhỏ không cao như trong những tháng mùa mưa (Bảng 1). Sự phát triển mạnh của thối vật nổi vào những tháng mùa hè liên quan chủ yếu đến sự gia tăng dao động triều trong vịnh Nha Trang. Trong mùa hè sinh khối ở trạm số 2, nổi có dạng triều mạnh, thường cao hơn những trạm khác ở ven bờ. Trong tháng V, sinh khối giảm mạnh và thường rất giá trị cốc nổi, trung bình 37 mg/m³, trong chu kỳ năm (Bảng 1, hình 2).

Bảng 1: Biến động của số lượng (N 10³tb/l), sinh khối (B mg/m³), giá trị cảm ứng huỳnh quang (Fo) và chỉ số hoạt tính quang hợp Chlorophyll (φ) của thối vật nổi trong vịnh Nha Trang

Variation of quantity (N 10³cell/l), biomass (B mg/m³), fluorescence induction (Fo) and index of Chlorophyll photosynthesis activity (φ) of phytoplankton in Nhatrang bay

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	R ²
Số lượng	140	70	38	205	17	104	132	34	26	120	315	82	0,84
Sinh khối	248	101	215	453	37	274	535	160	131	860	1.200	298	
Fo	0,056	0,067	0,082	0,167	0,131	0,260	0,152	0,419	-	-	-	0,081	0,43
φ	0,298	0,247	0,228	0,317	0,387	0,358	0,454	0,347	-	-	-	0,125	

R²: Hệ số tương quan



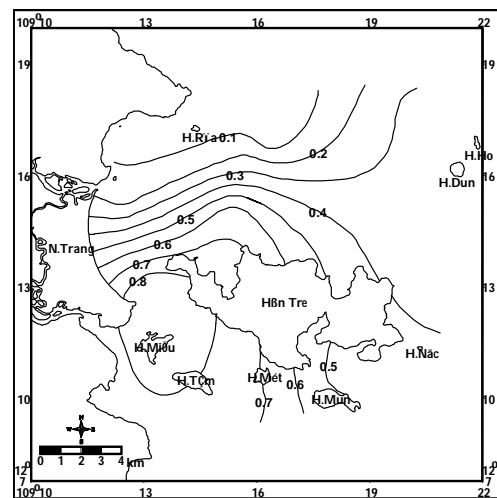
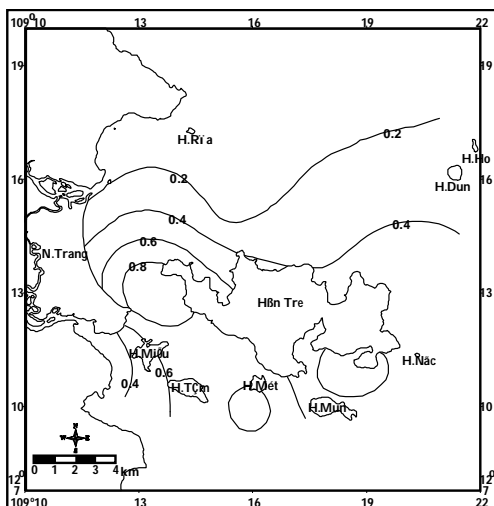
Hình 2: Biến động theo tháng của số lượng ($N \cdot 10^3 \text{tb/l}$), sinh khối ($B \text{ mg/m}^3$), giảm trừ cảm ứng huỳnh quang (F_o) và chỉ số hoạt tính quang hợp Chlorophyll (ϕ) của thực vật nổi trong vịnh Nha Trang

Monthly variation of quantity ($N \cdot 10^3 \text{cell/l}$), biomass ($B \text{ mg/m}^3$), fluorescence induction (F_o) and index of Chlorophyll photosynthesis activity (ϕ) of phytoplankton in Nhatrang bay

2. Nước nhiễm sinh lý sinh thái và hoạt nổi quang hợp của thực vật nổi

Giảm trừ cảm ứng huỳnh quang (F_o) biến động rất lớn, từ 0,003 đến 2,100 ($\mu\text{E}/\text{m}^2$, giây), phụ thuộc vào vị trí mùa ly. Các trạm ngoài khơi của vịnh với nước trong nghèo dinh dưỡng nên chỉ số cảm ứng huỳnh quang thông có giảm trừ nhỏ hơn so với các trạm ven bờ

(Hình 3). Giảm trừ trung bình cảm ứng huỳnh quang dao động trong khoảng 0,056 - 0,419 (Bảng 1, hình 2). Giảm trừ chỉ số huỳnh quang cốc nổi thông số nước ô nhiễm sâu tầng nước có nổi chiều sáng mặt 8% nổi chiều sáng tầng mặt, khoảng 7 m ô các trạm nông ven bờ khoảng 9-13 m, thậm chí đến 19-25 m, ô các trạm sâu ngoài khơi của vịnh.



(a)

(b)

Hình 3: Phân bố giảm trừ cảm ứng huỳnh quang (F_o) trong tháng 3/1998

(a) Tầng mặt, (b) Tầng đáy

Distribution of fluorescence induction (F_o) in March 1998: (a) Surface layer (b) Bottom layer

Hoạt tính quang hợp Chlorophyll biến thiên rất lớn, giá trị tuyệt đối dao động trong khoảng 0,05 - 0,85 (Hình 4). Chế số trung bình hoạt tính quang hợp Chlorophyll có giá trị trong khoảng 0,125 - 0,454 (Bảng 1, hình 2). Trong nội có nên 34% số mẫu ở tầng mặt, 24% số mẫu ở tầng giữa, 18% số mẫu ở tầng đáy có chế số hoạt tính quang hợp nhỏ hơn 0,2, đó là giá trị "cực trị" của quá trình quang hợp. Nhờ vậy, tuy có sự hiện diện của thối vật nổi, những khai năng sản xuất sơ cấp hầu như không có. Ngược lại, ở tầng mặt, trạng thái sinh lý của thối vật nổi thông thường chế chế mảnh hơn so với ở tầng đáy. Ở tầng giữa, tầng đáy, có nên 64%, 70% tổng số mẫu có giá trị chế số hoạt tính quang hợp, dao động trong khoảng 0,2 - 0,5, chứng tỏ quá trình sản xuất sơ cấp phát triển tổng hợp thuận lợi. Ngược lại, có nên 18% số mẫu ở tầng mặt, 12% số mẫu ở tầng giữa và tầng đáy, có chế số hoạt tính quang hợp rất 0,5 - 0,8, chứng tỏ trạng thái sinh lý của thối vật nổi phát triển trong nhiều kiến rất thuận lợi, có cường độ quang hợp cao.

Có nên 82% số mẫu ở tầng đáy (7 - 25 m) có chế số quang hợp trung bình và cao. Nhờ vậy, hầu hết thối vật nổi ở các tầng sâu trong vịnh Nha Trang phát triển trong nhiều kiến tổng hợp thuận lợi nên trạng thái sinh lý tốt, có hoạt tính quang hợp cao, khai năng sản xuất sơ cấp dồi dào.

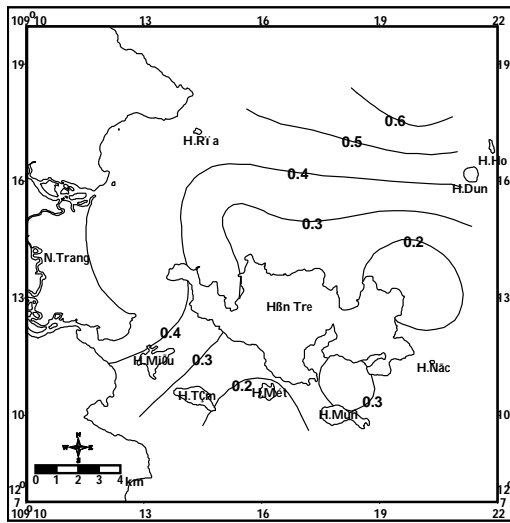
Vùng trung tâm và phía nam vịnh có giá trị hoạt tính quang hợp cao hơn các vùng khác trong vịnh (Hình 4). Phía bắc vịnh (Trạm 12), chế số hoạt tính quang hợp có giá trị thấp (Hình 4). Nhiều nơi chứng tỏ những nhà trồng sinh thái của vịnh Nha Trang rất đa dạng và phức tạp, tạo ra sự biến động mạnh mẽ của trạng thái sinh lý của thối vật nổi và hoạt tính quang hợp của chúng theo không gian và thời

gian. Chế số hoạt tính quang hợp cực đại nó được vào năm 1996, tháng V ở tầng mặt (Trạm 1), tầng mặt và tầng giữa (Trạm 14) và ở tầng đáy (Trạm 2). Kết quả khảo sát cũng cho thấy, trong tháng VII - VIII, chế số quang hợp ở hầu hết các trạm trong vịnh đều có giá trị tổng hợp cao. Năm 1997, tại trạm 1 và 12 giá trị chế số quang hợp cao ở tầng mặt vào tháng I, cuối tháng II và đầu tháng III. Còn các trạm ngoài khơi (Trạm 3), giá trị hoạt tính quang hợp cực đại ở tầng đáy vào tháng I và toàn lớp nước vào tháng II. Năm 1998, giá trị hoạt tính quang hợp cực đại (0,75) nó được vào đầu tháng IV ở tầng mặt tại trạm 2 và 4. Tại các trạm nội chế số quang hợp cực đại nó được ở tầng giữa vào tháng VI. Ngược lại, các kết quả khảo sát cho thấy trong tháng IV, khi các giá trị của chế số hoạt tính quang hợp tăng thì chế số cảm ứng huỳnh quang lại giảm. Ngược lại cũng quan sát thấy vào tháng VI năm 1998 ở tầng giữa và tầng đáy ở trạm 2. Giá trị cảm ứng huỳnh quang thấp, hoạt tính quang hợp cao (Levenko, Novikov, 1999, theo [7]) thông xảy ra khi quần xã sinh vật nổi đang ở giai đoạn sinh trưởng mạnh những lại thiếu các loại muối dinh dưỡng mang tính "hạn chế" sự phát triển của chúng. Trong nhiều kiến có này nếu các nguyên tố dinh dưỡng thì chúng ta thấy giá trị cảm ứng huỳnh quang và hoạt tính quang hợp nếu tăng đồng hành. Hiện tượng này nhà nước ghi nhận vào tháng I, II năm 1997 ở trạm 1 và 2, tháng III - IV ở trạm 1, 6 và 15, tháng VI/1998 ở trạm 2 và 4.

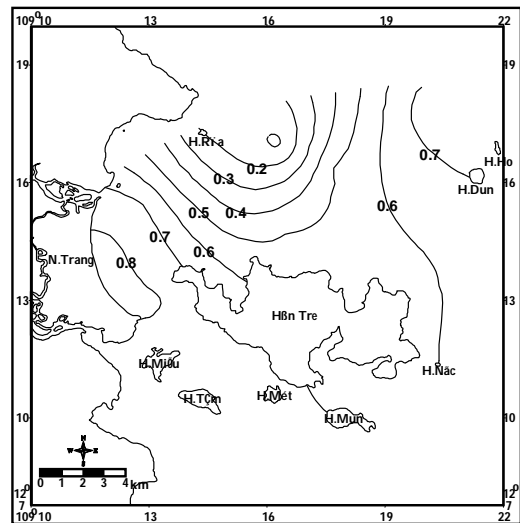
Hàm lượng sắc tố Chlorophyll trung bình là 1,37 $\mu\text{g/L}$ (0,051 - 0,512 $\mu\text{g/L}$) (Hình 5). Hàm lượng Chlorophyll nó bằng phương pháp phổ xạ tại các trạm ở giữa vịnh Nha Trang trong những tháng mùa hè có giá trị không cao, chỉ đạt 0,14 $\mu\text{g/L}$,

thấp hơn giá trị Chlorophyll trung bình của các hải dương - 0,2 $\mu\text{g/L}$ (Kirk,

1994, theo [7]).



(a)



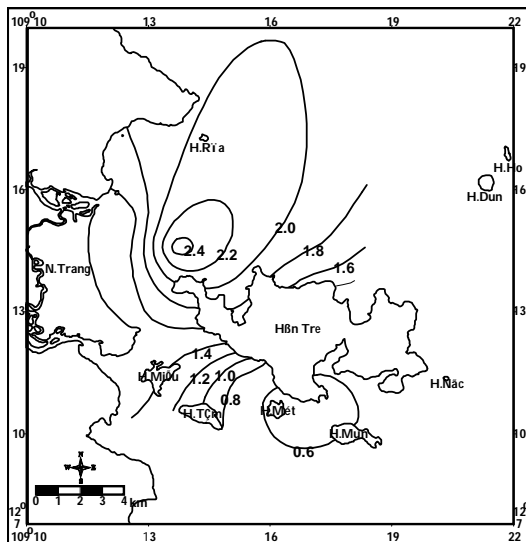
(b)

Hình 4: Phân bố hoạt tính quang hợp Chlorophyll trong tháng III/1998

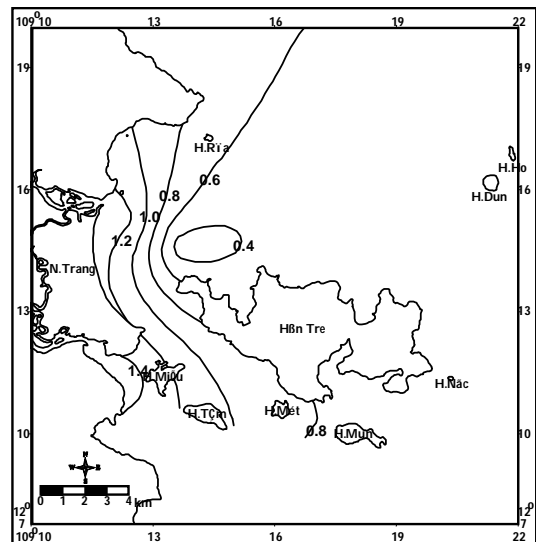
a) Tầng mặt, (b) Tầng đáy

Distribution of Chlorophyll photosynthesis activity in March 1998

(a) Surface layer (b) Bottom layer



(a)



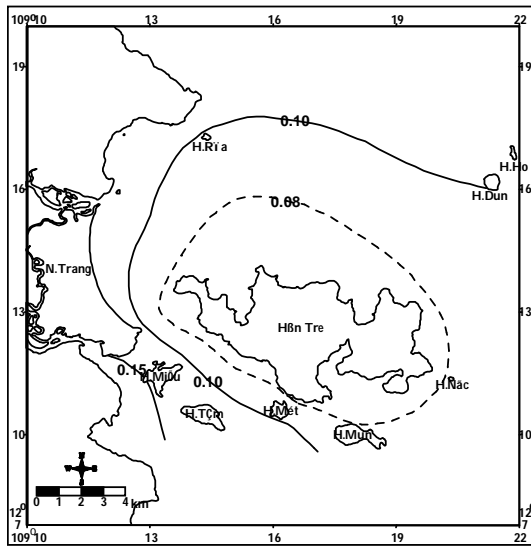
(b)

Hình 5: Phân bố Chlorophyll-a (mg/m^3)

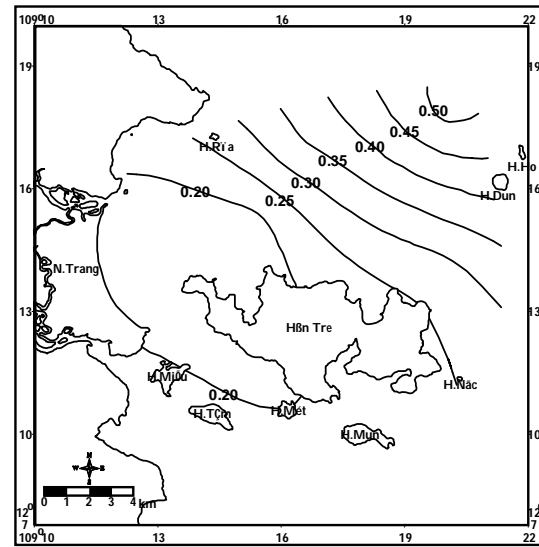
(a): Tầng mặt (tháng XII/1996), (b): Tầng đáy (tháng XII/1996)

Distribution of Chlorophyll-a (mg/m^3)

(a) Surface layer (December 1996) (b) Bottom layer (December 1996)



(c)



(d)

Hình 5: Phân bố Chlorophyll-a (mg/m^3)

(c): Tầng mặt (tháng III/1998), (d): Tầng đáy (tháng III/1998)

Distribution of Chlorophyll-a (mg/m^3)

(c) Surface layer (March 1998) (b) Bottom layer (March 1998)

Cường độ giải trừ cảm ứng huỳnh quang, hàm lượng Chlorophyll có giải trừ cao ở các tầng đáy. Các số liệu trình bày ở bảng 1, cho thấy mối quan hệ phức tạp và hầu như không theo quy luật giữa số phong phú thực vật nổi theo các kết quả phân tích số lượng, sinh khối, nồng độ huỳnh quang và các hoạt tính quang hợp Chlorophyll của thực vật nổi. Kết quả phân tích các mối quan hệ cho thấy hệ số tương quan giữa số lượng (N) và sinh khối (B) có giải trừ cao, nhất 0,84 (Bảng 1), còn giữa cảm ứng huỳnh quang (Fo) và hoạt tính quang hợp Chlorophyll (ϕ) tương đối thấp, nhất 0,43 (Bảng 1). Không phải lúc nào các số cảm ứng huỳnh quang cũng tương quan ngược với giải trừ các số hoạt tính quang hợp Chlorophyll. Mối tương quan này thường bị chi phối bởi cường độ bức xạ của ánh sáng mặt trời, các muối dinh dưỡng, các yếu tố ảnh hưởng môi trường... Số biến động mạnh của giải trừ các số cảm ứng huỳnh quang của thực vật nổi

cường độ thể gây ra do thiếu Nitơ hoặc ion Sắt trong môi trường [7].

3. Năng suất sinh học sơ cấp

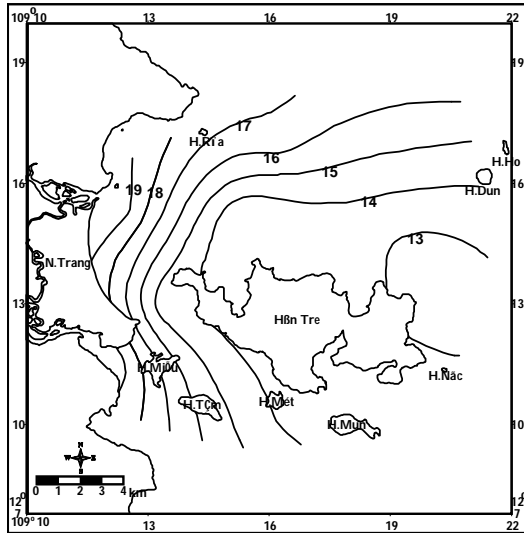
Phân bố năng suất sinh học sơ cấp, xác định bằng phương pháp đo gia số oxy trong "bình nền bình trạng" (Hình 6a) và bằng phương pháp huỳnh quang (Hình 6b), biến động rất lớn theo vị trí nhà lỵ. Năng suất sinh học sơ cấp thường có giải trừ cao ở vùng trung tâm vịnh: Giải trừ cốc ngày ở nước ôi tầng giữa của trạm 9 và ôi tầng đáy của trạm 12 và 15. Giải trừ năng suất sinh học sơ cấp xác định bằng phương pháp đo gia số oxy trong "bình nền bình trạng" (Hình 6a), thường cao hơn 3 - 4 lần so với phương pháp huỳnh quang (Hình 6b). Nước nhiễm nổi cũng rất nhiều tại giải [3, 4, 7] nhận thấy khi so sánh các giải trừ năng suất sinh học sơ cấp nước xác định bằng các phương pháp khác nhau.

Vào mùa mưa, năng suất sinh học sơ cấp dao động trong khoảng 32,4 - 410,4 $\text{mgC}/\text{m}^3/\text{ngày}$, trung bình

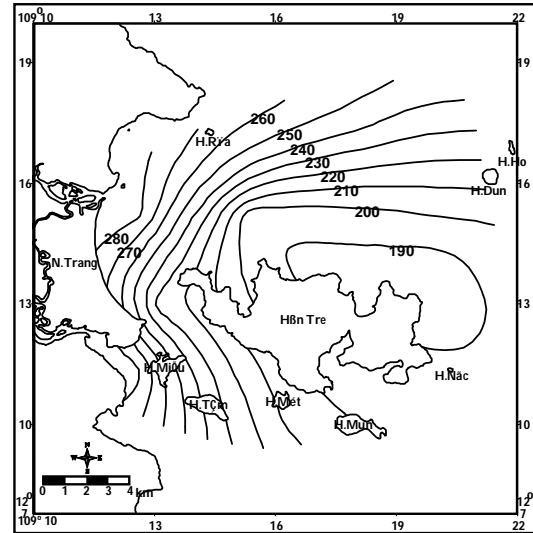
ngày 145,3 mgC/m³/ngày. Vào mùa khô sức sản xuất sơ cấp giảm thấp hơn mùa mưa, trung bình là 91,3 mgC/m³/ngày (27 - 275 mgC/m³/ngày).

Cần có vào kết quả xác định sinh khối và hệ số P/B của thực vật nổi ở

vịnh Nha Trang, giá trị tích phân theo cột nước của năng suất sinh học sơ cấp dao động trong khoảng 37 - 730 mgC/m²/ngày, trung bình 200 mgC/m²/ngày (Hình 6a, 6b).



(a)
Hình 6a: Phân bố năng suất sinh học sơ cấp tích phân (mgC/m², ngày) lớp nước 0 - 15 m (Phương pháp bình đen - trắng)
 Distribution of integral primary productivity (mgC/m²/day) in water layers of 0-15m (Method of black-white flask)



(b)
Hình 6b: Phân bố năng suất sinh học sơ cấp tích phân (mgC/m², ngày) (Phương pháp cảm ứng huỳnh quang)
 Distribution of integral primary productivity (mgC/m²/day) (Method of fluorescence induction)

Phân loại các vùng nước cần có vào số phong phú của thực vật nổi, hàm lượng Chlorophyll, năng suất sinh học sơ cấp. Vịnh Nha Trang thuộc vực nước dinh dưỡng trung bình, cũng như nhiều vùng ven bờ khác của Việt Nam (Sorokin, et al., 1982, theo [3, 4, 7]).

Hệ sinh thái vịnh Nha Trang rất phức tạp tập hợp của nhiều sinh phần có các năm nhiều loài nước, loài main và loài nổi rất khác nhau. Số xuất hiện các sinh phần khác nhau của hệ liên quan đến quá trình "ngột hoa" do nước sông chảy ra, lưu lượng thay đổi theo các mùa khác nhau trong năm. Cùng với quá trình "ngột hoa", dòng tải dung của thủy triều, sóng, gió... nào tạo

ra các "lỗi nước" có gradient nổi main có giá trị cao, có khi đến 4‰/met. Trong những sinh cảnh "lỗi nước", công nghệ của các quá trình trao đổi, xảy ra rất yếu, gây ảnh hưởng trực tiếp đến tình trạng phát triển của sinh vật. Ngoài ra, nước sông con tải ra biển lượng lớn vật chất lơ lửng có nguồn gốc lục địa nên nó làm giảm nồng độ trong suốt của nước ven bờ và thay đổi những điều kiện sinh thái ô tầng quang hợp, gây những ảnh hưởng nhất định cho hoạt động sản xuất của thực vật nổi của vực nước. Chính vì vậy, đã hình thành những điều kiện "tối ưu" cho quá trình quang hợp của các nhóm thực vật nổi khác nhau ở những tầng

nước khác nhau: Tầng mặt có nhiều kiến "toá ous" nên tại Lam phát triển quang hợp, còn các tầng sâu hơn rất thích ứng cho sợi phát triển quang hợp của các loài tảo Silic, tảo Lục. Kết quả nghiên cứu cho thấy, thời gian thuận lợi nhất cho quá trình sản xuất sơ cấp là khi có mùa không lớn, có thể bổ sung dinh dưỡng không làm thay đổi mạnh các nhiều kiến sinh thái của vực nước.

Ở các tầng sâu trong vịnh Nha Trang, loài *Guinardia striata*, loài ous thể vè sinh khối, có tốc độ phân chia rất giàu từ 2,51 lần chia trong ngày, lớn hơn 3,5 lần so với các giàu từ này cũng có trong các tài liệu trước đây, chỉ có 0,71 lần chia/ngày (Baars, 1981, theo [7]). Phần lớn các loài thực vật nổi ở vịnh Nha Trang có tốc độ phân chia lớn hơn từ 1,4 đến 3,5 lần so với tốc độ phân chia của các vực biển khác (Banse, 1982, theo [7]).

Mặt dầu có công nghệ quang hợp lớn, có thể phân chia lớn, không có lơ lửng, sinh khối thực vật nổi không cao. Lý do sợi suy giảm số lơ lửng, sinh khối của thực vật nổi tại vịnh Nha Trang có thể là do sợi bắt mỗi mảnh của nước và nổi. Nước biển nơi cũng phù hợp với các kết quả nghiên cứu trước đây ở các vực khô nhiệt đới Thái Bình Dương: Hầu hết năng suất sinh học sơ cấp thực vật nổi (ngoài trừ khả năng chết tự nhiên của tảo) chỉ là 10% - 20% còn lại đến 90% - 80% nếu do năng và nổi sợi dùng (Sorokin, 1973, theo [3]). Nhiều nơi còn thấy rõ trong khi nghiên cứu, phần tích nước trong diện thể và cấu trúc của hệ tiếp theo sợi gia tăng của các loài thực vật nổi là sợi gia tăng của nước và nổi và trở lại cải biến [1, 7]. Trong năm, các quan sát sinh vật nổi ít nhất có 3 lần thay đổi chu trình phát triển [1].

Sợi khác biệt khác biệt của hệ sinh thái vịnh Nha Trang so với các vực nước nhiệt đới Thái Bình Dương khác là nước có yếm khí "hạn chế" sợi phát triển của thực vật nổi, chủ yếu không phải là nước Nitơ. Nguyên nhân là do vì sinh vật phát triển mạnh và chúng cần sợi dùng phần lớn hàm lượng Phot pho hữu cơ hòa tan (Sorokin, et al., 1982, theo [3]), tạo ra sợi cạnh tranh dinh dưỡng. Nước biển này thể hiện rõ và mùa khô do sợi gia tăng nhiệt độ và gradient mặt nước quá trình phân tầng nước kéo dài trong những khoảng thời gian khai thác, hàm lượng Phot pho hòa tan thông qua giàu từ cốc tiểu, khoảng 0,5 $\mu\text{g/l}$ [7].

IV. KẾT LUẬN

Hệ sinh thái vịnh Nha Trang là một tập hợp của nhiều sinh vật có những đặc trưng mang tính nửa phòng. Quá trình diễn thể và phát triển của thực vật nổi diễn ra quanh năm. Sợi phát triển của thực vật nổi phụ thuộc chủ yếu vào các đặc trưng thủy văn, năng lực và thủy học của vực ven bờ. Nước biển là lơ lửng nước sống tại ra, công nghệ của dòng triều, sóng, giới sợi phân tầng và chế độ nhiệt, hàm lượng các muối dinh dưỡng... Các lớp nước tầng sâu của vịnh thông qua nhiều kiến sinh thái thuận lợi cho sợi phát triển của thực vật nổi. Kết quả nghiên cứu nước trong phong phú tình trạng sinh lý sinh thái, hoạt động quang hợp, năng suất sinh học sơ cấp của thực vật nổi cho phép khẳng định hệ sinh thái vịnh Nha Trang thuộc vực nước dinh dưỡng trung bình.

LỜI CẢM ƠN

Tác giả xin chân thành cảm ơn các thành viên tham gia nên tại

ECOLAN-E 3.2 của Viện Hải Dương Học, của Chi Nhánh Ven Biển Trung Tâm Nhiệt Nổi Việt Nga đã cung cấp tài liệu và dữ liệu. Xin cảm ơn Lãnh đạo Trung Tâm Nhiệt Nổi Việt Nga đã chèo lái và tài trợ kinh phí để thực hiện các nội dung nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Levenko B. A., Novikov G. G., Pavlov D. X., Kolcova T. I., Poliakova T. V., 1997. Những đặc trưng sinh lý- sinh thái của quần xã sinh vật phù du ôi vịnh Nha Trang trong mùa xuân - hè năm 1995. Tuyển tập Báo cáo khoa học "Hội nghị Sinh học Biển Toàn Quốc lần thứ nhất", Nha Trang, ngày 27-28/10/1995. Nhà Xuất Bản KH & KT, tr. 229 - 239.
2. Levenko B. A., Matorin D. N., Novikov G. G., Nguyễn Tài An, 2000. Sôi dưỡng những phương pháp mới, coi nổi nhạy cao để nghiên cứu phân bố và trạng thái sinh lý của thóc vạt nổi ôi vịnh Nha Trang. Tuyển tập Báo cáo "Hội thảo Khoa học Việt - Nga", Nha Trang, ngày 7-8/3/2000, 7 tr. (Tiếng Nga).
3. Nguyễn Tài An, 1989. Năng suất sinh học vùng biển ven bờ Việt Nam và các hiện tượng sinh thái hình thành. Luận án Tiến sĩ Khoa học, ngành Sinh học. Moscva, 430 tr., (Tiếng Nga).
4. Nguyễn Tài An, 1995. Biological productivity of Vietnam marine waters. Collection of Marine Research Works, Vol. 6: 219 - 229.
5. Nguyễn Tài An, Pavlov D. X., 2000. Về vấn đề sôi dưỡng hộp ly nguồn nổi tại nghiên cứu và vận dụng ôi vịnh Nha Trang. Tuyển tập Báo cáo "Hội thảo Khoa học Việt - Nga", Nha Trang, ngày 7-8/3/2000, 29 tr.
6. Pavlov D. X., Novikov G. G., 2000. Những kết quả nghiên cứu chuyên đề của phòng thí nghiệm Thủy sinh Chi Nhánh Ven Biển Trung Tâm Nhiệt Nổi Việt - Nga. Tuyển tập Báo cáo "Hội thảo Khoa học Việt - Nga", Nha Trang, ngày 7-8/3/2000, 8 tr. (Tiếng Nga).
7. Pavlov D. X., Novikov G. G., Levenko B. A. (Chủ biên), 2003. Những đặc trưng cấu trúc và chức năng của hệ sinh thái ven bờ biển Nam Trung Hoa (Ví dụ vịnh Nha Trang), Moscva, (Năng in), 242 tr. (Tiếng Nga).