

VIỆN HẢI DƯƠNG HỌC
HỘI NGHỊ KHOA HỌC “BIỂN ĐÔNG - 2000”, Nha Trang, 19 - 22/9/2000

NHÂN DỊP KỶ NIỆM 77 NĂM HOẠT ĐỘNG VÀ 70 NĂM THÀNH LẬP
VIỆN HẢI DƯƠNG HỌC

TUYỂN TẬP BÁO CÁO KHOA HỌC
HỘI NGHỊ KHOA HỌC
“BIỂN ĐÔNG - 2000”

Quyển III

BAN BIÊN TẬP

Trưởng ban:

TSKH. Nguyễn Tác An

P. Trưởng ban kiêm Thư ký:

TS. Nguyễn Hữu Phụng

Biên tập viên:

TSKH. Lê Trọng Phấn

TS. Nguyễn Văn Chung

TS. Võ Văn Lành

TSKH. Lê Phước Trình

TS. Bùi Hồng Long

TS. Võ Sĩ Tuấn

TS. Trịnh Thế Hiếu

TS. Nguyễn Hữu Đại

CN. Phạm Văn Thơm

Thư ký xuất bản:

Đỗ Minh Thu



Vd 720/2003

NHA XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
TP. HỒ CHÍ MINH - 2001

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ MẶN, ÁNH SÁNG, MẬT ĐỘ
BAN ĐẦU VÀ TỶ LỆ THU HOẠCH LÊN SỰ SINH TRƯỞNG CỦA TẢO
Nannochloropsis oculata (Droop) Hibberd, 1981

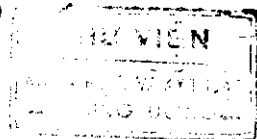
¹ Hà Lê Thị Lộc, ² Nguyễn Trọng Nho, ³ Phạm Thị Lam Hồng
¹ Viện Hải Dương Học (Nha Trang), ² Đại Học Thủy Sản (Nha Trang),
³ Viện Nghiên Cứu Nuôi Trồng Thủy Sản I (Hà Bắc)

TÓM TẮT *Nannochloropsis oculata* là loài tảo được sử dụng phổ biến trong nghề nuôi hải sản do giá trị dinh dưỡng cao và kích thước phù hợp. Trong nghiên cứu này chúng tôi đánh giá ảnh hưởng của một số yếu tố sinh thái như ánh sáng, độ mặn, mật độ ban đầu, môi trường dinh dưỡng, các chế độ thu hoạch lên sự tăng trưởng quần thể *Nannochloropsis oculata* nhằm mục đích ứng dụng những kết quả nghiên cứu này vào các trại sản xuất giống hải sản.

Nannochloropsis oculata tăng trưởng tốt nhất trong môi trường dinh dưỡng TH04 (Hoàng Thị Bích Mai, 1995), là loài rộng muối và ưa thích độ mặn cao từ 30-35 ‰. Mật độ ban đầu phù hợp cho sự tăng trưởng tảo từ $150 - 200 \times 10^4$ tế bào/ml. Cường độ chiếu sáng thích hợp là 3.000lux (đối với thể tích 1 lít). Trong nuôi sinh khối ngoài trời ở các chế độ thu hoạch khác nhau, tổng sản lượng *Nannochloropsis oculata* đạt cao nhất ở tỷ lệ thu hoạch 40% μ max. Sự tăng trưởng tảo ổn định và bền vững ở hai tỷ lệ thu hoạch 40% μ max và 60% μ max.

THE EFFECT OF SALINITY, LIGHT INTENSITY, INITIAL DENSITY
AND HARVESTING RATES ON THE GROWTH OF
Nannochloropsis oculata (Droop) Hibberd, 1981

¹ Ha Le Thi Loc, ² Nguyen Trong Nho, ³ Pham Thi Lam Hong
¹ Institute of Oceanography (Nha Trang)
² Fisheries University, ³ RIA I



ABSTRACT *Nannochloropsis oculata* has been commonly used as food in mariculture operations by their high nutritional value and suitable size. In this study we evaluated the effect of certain ecological factors such as light intensity, salinity, initial density, medium, and harvesting regimes on the growth of *Nannochloropsis oculata* with a view to applying these studies in aquaculture hatcheries.

Nannochloropsis oculata grew best in TH04 medium (Hoang Thi Bich Mai, 1995). The alga tolerates to broad range of salinity and prefer high salinity at 30-35 ‰. The suitable initial density for algal growth was about $150-200 \times 10^4$ cells /ml. The suitable fluorescent light intensity was 3,000lux with small volume (1litre). In outdoor mass-culture, algae gained the highest total yield

(33.18×10^9 cells) in semi-continuous culture with the harvested rate of $40\% \mu_{max}$, and the lowest (10×10^9 cells) in batch culture. The sustainable growth was in both the harvested rate of $40\% \mu_{max}$ and $60\% \mu_{max}$.

I. MỞ ĐẦU

Nannochloropsis oculata là một trong những loài tảo có giá trị dinh dưỡng cao với hàm lượng EPA chiếm khoảng 28,8% tổng số acid béo, hàm lượng vitamin C và Riboflavin đạt giá trị tương ứng 8mg/g và 50 μ g/g khối lượng khô (Volkman và cộng sự, 1993), chứa đầy đủ 19 loại acid amin cần thiết cho cơ thể động vật (Brown và cộng sự, 1993). Hàm lượng protein chiếm 35%, lipid chiếm 18% và hydratcarbon chiếm 7,8% trọng lượng khô (Brown, 1991). Do đó chúng đã được sử dụng rất phổ biến ở nhiều nước trên thế giới. Ở Úc, *N. oculata* được dùng để nuôi ấu trùng Hàu (*Crassostrea gigas*) và ấu trùng các động vật thân mềm khác (Brown, 1994). Ở Nhật, chúng được nuôi sinh khối quanh năm dùng làm thức ăn cho Trùng Bánh Xe (Okauchi, 1991), (Tamaru và cộng sự, 1993). Tại Mỹ và Đài Loan, *N. oculata* được sử dụng như nguồn thức ăn, ổn định môi trường nước cho nhiều loài ấu trùng cá biển và để cải thiện chất lượng dinh dưỡng của trùng Bánh Xe....

Ở Việt Nam, *N. oculata* đã được nhập từ Trung Quốc (1998), do đó các thông số về những điều kiện nuôi khác nhau vẫn chưa được biết đến. Nghiên cứu này nhằm xác định môi trường nuôi và các hình thức nuôi sinh khối phù hợp nhất trong điều kiện khí hậu Nha Trang và có thể ứng dụng cho các trại sản xuất giống thủy sản địa phương.

II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu đã được tiến hành tại Phòng thí nghiệm Công Nghệ Sinh Học và Trại ương nuôi thí nghiệm của Khoa Nuôi Trồng Thủy sản Trường Đại Học Thủy Sản Nha Trang.

- Nguồn nước: nước biển được bơm lên bể chứa, để lắng, xử lý Chlorin (25-30ppm) sục khí, phơi nắng, lọc qua tầng lọc cát, lưới lọc tảo, túi siêu lọc sau đó cấp vào các lô thí nghiệm nuôi sinh khối ngoài trời. Nước đưa vào phòng thí nghiệm sử dụng trong nuôi và lưu giữ giống được tiệt trùng bằng máy hấp tiệt trùng ở $121^\circ\text{C}/15'$.

- Môi trường dinh dưỡng: sử dụng các môi trường: F/2 (Guillard, 1975), TH04 (Hoàng Thị Bích Mai, 1995) và T1 (Trung Tâm Nghiên Cứu Thủy Sản III).

- Phương pháp xác định các chỉ tiêu: Xác định mật độ tế bào bằng buồng đếm Bukner và bằng phương pháp so màu quang phổ (spectrophotometer). Cường độ ánh sáng được đo bằng máy LI-1400 LI-COR và Luxmetre. pH được đo bằng pHmetre. Theo dõi nhiệt độ hằng ngày bằng nhiệt kế.

- Phương pháp xử lý số liệu và các công thức tính:

* Tốc độ tăng trưởng ngày: $\mu = \ln(N_1/N_0)/t$. Trong đó N_0 : mật độ ngày hôm trước. N_1 : mật độ ngày hôm sau. t : thời gian 1 ngày.

* Tỷ lệ pha loãng: $D (\%) = \Delta V/V \times 100$

* Tỷ lệ thu hoạch: $HR (\%) = \Delta V / V_0 \times 100$. Trong đó ΔV : thể tích tảo thu hoạch hằng ngày; V : phần thể tích tảo còn lại sau thu hoạch. V_0 : thể tích toàn bộ tảo.

* Sản lượng thu hoạch hằng ngày:
 $P = B \times \Delta V$. Trong đó B : sinh khối tảo (mm^3) = Thể tích tế bào tảo (mm^3) x Số lượng tế bào/ml x 1.000.

* Tổng sản lượng thu hoạch:

Trong đó P : Tổng sản lượng; N_i : Mật độ tại thời điểm thu hoạch; V : Thể

$$P = \sum_{i=1}^n \Delta V \times N_i + V \times N_{n+1}$$

tích nuôi (1000 lít); n : Số ngày pha loãng.

Bố trí thí nghiệm trong phòng:
thể tích nuôi 1000ml. Mỗi thí nghiệm được lặp lại ba lần.

♦ Thí nghiệm ảnh hưởng của các môi trường khác nhau lên sự tăng trưởng tảo:

Ba môi trường đã được tiến hành trong ba lô thí nghiệm: F/2, TH04, T1. Nhiệt độ dao động từ 27 - 30°C. Mật độ ban đầu: 100×10^4 tb/ml. Cường độ ánh sáng: 3500 lux. Độ mặn: 28 ‰. pH dao động từ 7,8 - 9,23.

♦ Thí nghiệm ảnh hưởng của mật độ ban đầu lên sự tăng trưởng tảo:

Năm lô thí nghiệm đã được thực hiện ở các mật độ ban đầu: 50×10^4 , 100×10^4 , 150×10^4 , 200×10^4 , 250×10^4 tb/ml. Nhiệt độ dao động từ 27 - 30°C. Cường độ ánh sáng: 3500 lux. Độ mặn: 28 ‰. pH dao động từ 8 - 9,35. Môi trường TH04.

♦ Thí nghiệm ảnh hưởng của cường độ ánh sáng lên sự tăng trưởng tảo:

Bốn lô thí nghiệm đã được thực hiện ở các cường độ ánh sáng: 1500,

3000, 5000, 7000 lux. Nhiệt độ dao động từ 27 - 30°C. Mật độ ban đầu: 150×10^4 tb/ml. Độ mặn: 28 ‰. pH dao động từ 8 - 9,45. Môi trường TH04.

♦ Thí nghiệm ảnh hưởng của độ mặn lên sự tăng trưởng tảo:

Sáu lô thí nghiệm đã được thực hiện ở các độ mặn: 10, 15, 20, 25, 30, 35 ‰. Nhiệt độ dao động từ 27 - 30°C. Mật độ ban đầu: 150×10^4 tb/ml. Cường độ ánh sáng: 3000 lux. pH dao động từ 8 - 9,4. Môi trường TH04.

Bố trí thí nghiệm ngoài trời:
thể tích nuôi 1.000 lít, bể composit.

Các yếu tố môi trường: nhiệt độ, độ mặn, cường độ ánh sáng, pH trong phần phụ lục (Bảng 1, 2, 3, 4).

12 lô thí nghiệm đã được tiến hành nuôi thu sinh khối và được bố trí như sau:

- 3 lô thí nghiệm nuôi thu hoạch toàn phần (thu hoạch tại thời điểm $\mu = \mu_{\max}$).

- 9 lô thí nghiệm nuôi thu hoạch bán liên tục với các tỷ lệ:

* 3 lô thu hoạch ở tỷ lệ 20% $\mu_{\max}$ (tại thời điểm $\mu = \mu_{\max}$ tiến hành thu hoạch 20%, sau đó bổ sung nước và hằng ngày thu 20%).

* 3 lô thu hoạch ở tỷ lệ 40% $\mu_{\max}$ (tại thời điểm $\mu = \mu_{\max}$ tiến hành thu hoạch 40%, sau đó bổ sung nước và hằng ngày thu 40%).

* 3 lô thu hoạch ở tỷ lệ 60% $\mu_{\max}$ (tại thời điểm $\mu = \mu_{\max}$ tiến hành thu hoạch 60%, sau đó bổ sung nước và hằng ngày thu 60%).

-Xử lý số liệu: bằng chương trình Data analysis trong Excel 7.0.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

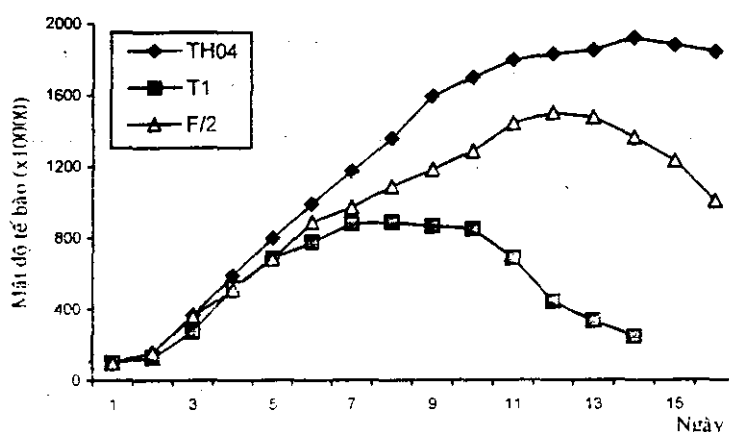
TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

SỰ PHÁT TRIỂN CỦA *N. OCULATA* TRONG CÁC MÔI TRƯỜNG DINH DƯỠNG KHÁC NHAU

Thí nghiệm cho thấy *N. oculata* phát triển tốt nhất trong môi trường TH04, tảo nuôi đạt mật độ cao nhất (1.920×10^4 tb/ml) và pha cân bằng ổn định. Trong môi trường dinh dưỡng F/2, tảo phát triển khá tốt với mật độ cực đại 1.500×10^4 tb/ml nhưng pha cân bằng

không kéo dài. Môi trường F/2 có hàm lượng nitơ thấp hơn nhiều so với môi trường TH04. Mặt khác, trong môi trường TH04, lượng NaHCO_3 đã bổ sung CO_2 trong suốt quá trình quang hợp, do đó giá trị pH trong lô này khá ổn định và do đó pha cân bằng được kéo dài.

Tảo nuôi trong môi trường dinh dưỡng T1 phát triển kém nhất, mật độ tối đa là $886,5 \times 10^4$ tb/ml.



Hình 1: Ảnh hưởng của các môi trường dinh dưỡng lên sự tăng trưởng của *N. oculata*

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ BAN ĐẦU LÊN SINH TRƯỞNG TẢO

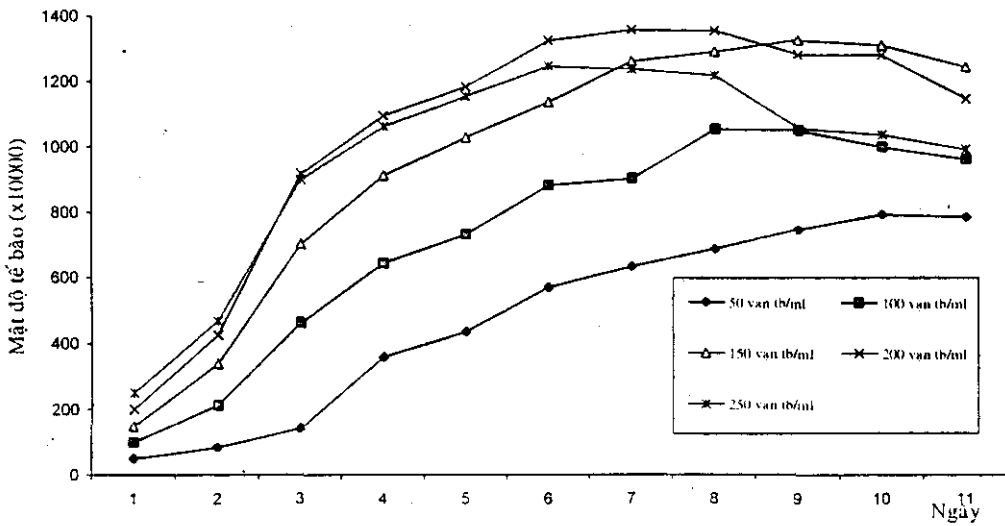
Ở mật độ ban đầu 50×10^4 tb/ml, tảo sinh trưởng chậm, đạt mật độ cực đại $795,67 \times 10^4$ tb/ml vào ngày thứ 9 và sau đó tàn lụi. Ở các mật độ ban đầu 150, 200×10^4 tb/ml, tảo sinh trưởng nhanh, đạt sinh khối cao (1.329×10^4 tb/ml, 1.360×10^4 tb/ml tương ứng) và pha dừng ổn định kéo dài. Ở mật độ 250×10^4 tb/ml, thời gian tảo đạt cực đại ngắn nhất nhưng pha chết cũng diễn ra nhanh chóng ngay sau đó. Qua đó cho thấy sự khác nhau của mật độ cấy ban đầu đã ảnh hưởng đến số lượng tế bào tham gia phân cắt nên số lượng tế bào hình thành trong từng thời điểm là khác

nhau. Khi số lượng tế bào tham gia phân cắt nhiều thì mật độ tảo tăng nhanh. Quá trình này đã nhanh chóng làm cạn kiệt chất dinh dưỡng trong môi trường nuôi, tăng giá trị pH và làm giảm khả năng nhận ánh sáng của từng tế bào do sự tự che khuất. Do vậy, mật độ càng cao, các yếu tố này nhanh chóng bị hạn chế và dẫn đến tình trạng tàn lụi nhanh.

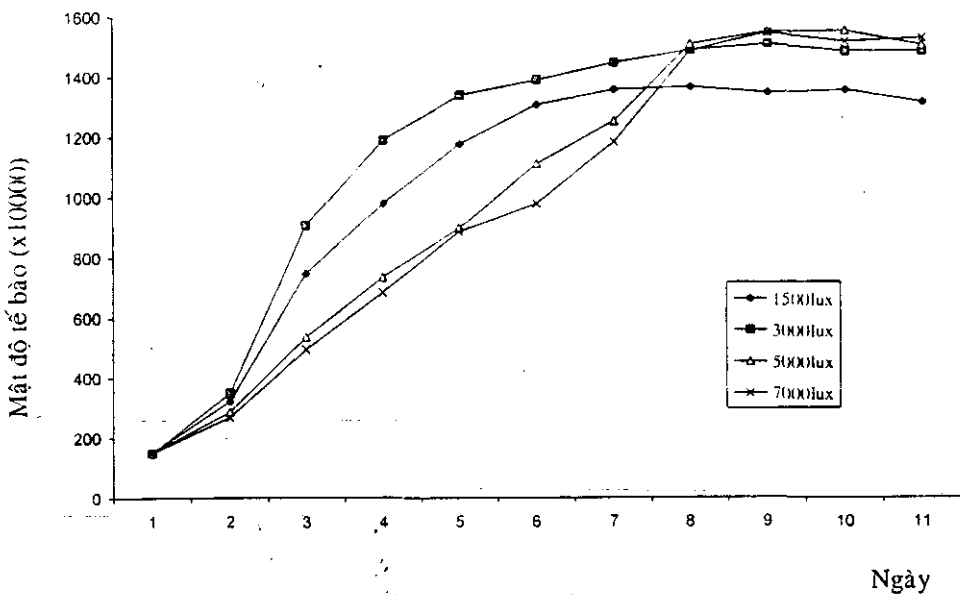
ẢNH HƯỞNG CỦA CƯỜNG ĐỘ ÁNH SÁNG

Theo Lương Văn Thịnh (1999), vi tảo tăng trưởng tốt nhất trong giới hạn cường độ ánh sáng từ 50 đến $300 \mu\text{mol/s/m}$. Lê Viễn Chí (1996) cho rằng hầu hết các loài tảo sống trong môi

trường ánh sáng yếu và chu kỳ chiếu sáng ngày đêm.



Hình 2: Ảnh hưởng của mật độ ban đầu lên sự tăng trưởng của *N. oculata*



Hình 3: Ảnh hưởng của cường độ ánh sáng lên sự tăng trưởng của *N. oculata*

Kết quả thí nghiệm thể hiện sự sinh trưởng của *N. oculata* khác nhau khi cường độ ánh sáng thay đổi. Với cường độ ánh sáng 1.500lux và 3.000lux, tảo phát triển khá tốt trong những ngày

đầu nhưng sau đó lô thí nghiệm có cường độ ánh sáng 1500lux phát triển chậm dần và đạt mật độ cực đại thấp hơn so với các lô khác (1.359×10^4 tb/ml). Lô 3.000lux, nhìn chung tảo phát triển

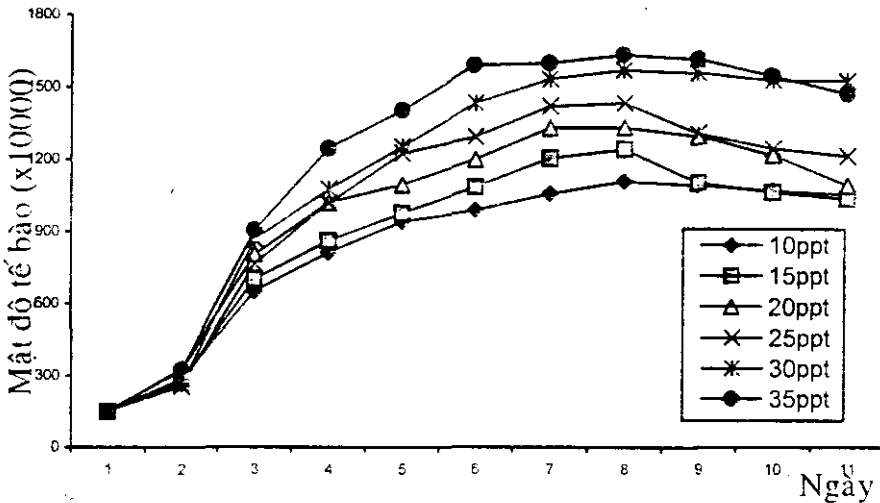
tốt, đạt mật độ cực đại là 1.511×10^4 tb/ml. Lô 5.000lux và lô 7.000lux, tảo phát triển chậm trong những ngày đầu nhưng mật độ cực đại đạt cao nhất (1.557 và 1.550×10^4 tb/ml tương ứng). Ở các lô có cường độ ánh sáng cao, sự biến động pH lớn hơn do trong quá trình quang hợp tảo đã sử dụng CO_2 rất mạnh, làm giá trị pH tăng lên.

Tuy nhiên khi nuôi sinh khối ngoài trời, cường độ ánh sáng thật sự đến với tế bào tảo thấp hơn nhiều so với cường độ ánh sáng bề mặt do cường độ ánh sáng thay đổi theo độ sâu và theo quan hệ số mũ với mật độ tảo (Sukenic

& Carmeli 1989).

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ MẶN

Thí nghiệm về ảnh hưởng của độ mặn lên tăng trưởng tảo *N. oculata* cho thấy tảo có khả năng phát triển tốt trong giới hạn độ mặn từ 10ppt đến 35ppt. Mật độ tảo đạt cao nhất (1.570×10^4 tb/ml và 1.633×10^4 tb/ml) ở độ mặn 35ppt và 30ppt. Mật độ tảo thấp nhất (111×10^4 tb/ml) quan sát thấy ở lô có độ mặn 10‰. Kết quả trên cho thấy sự tăng trưởng của *N. oculata* tăng theo chiều tăng của độ mặn và độ mặn thích hợp nhất là từ 30‰ đến 35‰.



Hình 4: Ảnh hưởng của độ mặn lên sự tăng trưởng của *N. oculata*

ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC TỶ LỆ THU HOẠCH KHÁC NHAU LÊN SỰ TĂNG TRƯỞNG VÀ BỀN VỮNG CỦA TẢO

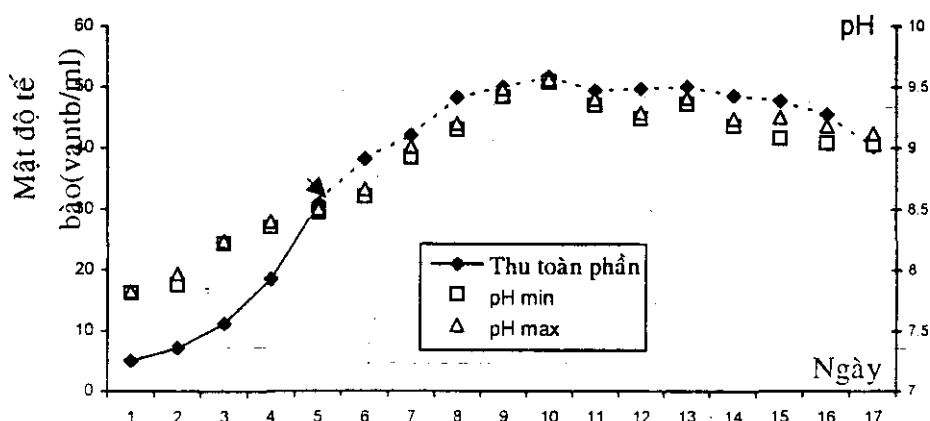
Nuôi thu hoạch toàn phần

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy vào mùa hè (trong tháng 6 và 7), nhiệt độ nước dao động khá cao. Nhiệt độ thấp nhất là 27°C và cao nhất $33,5^\circ\text{C}$. Trung bình $30,65^\circ\text{C}$. Tương tự, pH cũng

tăng cao trong quá trình tăng trưởng của tảo, dao động từ 7,77 đến 9,65, với mật độ tảo đạt cao nhất 1.342,4 vạn tb/ml vào ngày thứ 7 (Bảng 2, phần phụ lục). Tốc độ tăng trưởng ngày *N. oculata* trong những ngày đầu rất cao (0,40; 0,44; 0,45), đạt giá trị cao nhất vào ngày thứ 5 ($\mu_{\text{max}} = 0,47$). Đây chính là thời điểm tiến hành thu hoạch toàn bộ (Hình 5).

Theo kết quả nuôi sinh khối ngoài trời của Lục Minh Diệp (1999), tảo *N. oculata* có thể đạt được số lượng tế bào cực đại từ 1.112 vạn tb/ml đến 1.803 vạn tb/ml, trong thời gian từ 6 đến 9 ngày,

trung bình 8 ngày khi nuôi trong môi trường TH04 với thể tích nuôi 1.000 lít. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với những nghiên cứu trên đây của chúng tôi.



▼ : Thời điểm thu sinh khối toàn phần

Hình 5: Sự sinh trưởng của *N. oculata* nuôi sinh khối ngoài trời

Tỷ lệ thu hoạch 20% μ_{max}

Ở lô thí nghiệm này, mật độ tảo có tăng lên sau những ngày đầu thu hoạch và giữ được mức ổn định từ 982 - 1.058,5 vạn tb/ml trong 5 ngày pha loãng. Ngày thu hoạch thứ 6, tảo bắt đầu suy giảm sinh khối và những ngày tiếp sau đó tảo dần dần tàn lụi mặc dầu hàm lượng muối dinh dưỡng vẫn được bổ sung đều đặn. Các điều kiện nuôi được tổng kết ở bảng 3 (phụ lục). Tốc độ tăng trưởng ngày (μ) trong thời gian pha loãng dao động từ 0,03 đến 0,2. Do tỷ lệ pha loãng thấp, mật độ tảo khá cao nên hiện tượng tự che khuất ánh sáng vẫn xảy ra trong dịch nuôi, dẫn đến tình trạng tảo bị tàn lụi nhanh chóng. Nhiệt độ biến động không lớn (khoảng 1°C) và khá cao (nhiệt độ cao nhất là 33,5°C), đây cũng là một nguyên nhân dẫn đến sự suy giảm sinh khối của tảo. Giá trị pH ngay

sau khi pha loãng thường giảm đi, pH không tăng quá cao (pHmax = 9,06) do đó yếu tố này không gây ảnh hưởng lên tăng trưởng tảo.

Tỷ lệ thu hoạch 40% μ_{max}

Ở tỷ lệ thu hoạch 40%, tảo đạt mật độ không quá cao, dao động từ 649 vạn tb/ml đến 755 vạn tb/ml. Tốc độ tăng trưởng ngày cao và ổn định, thấp nhất 0,33 và cao nhất là 0,54. Biên độ dao động của giá trị pH và nhiệt độ trước và sau pha loãng lớn hơn so với tỷ lệ pha loãng 20%. Giá trị pH dao động trong khoảng từ 8,19 đến 8,70. Nhiệt độ dao động từ 28,5 đến 33°C. Với tỷ lệ thu hoạch này đã góp phần làm giảm được pH phần nào. Hơn nữa lượng dinh dưỡng bổ sung trong lô thí nghiệm này nhiều hơn so với lô thu hoạch 20%, do đó ở tỷ lệ thu hoạch này *N. oculata* phát triển rất bền vững và có thể kéo dài

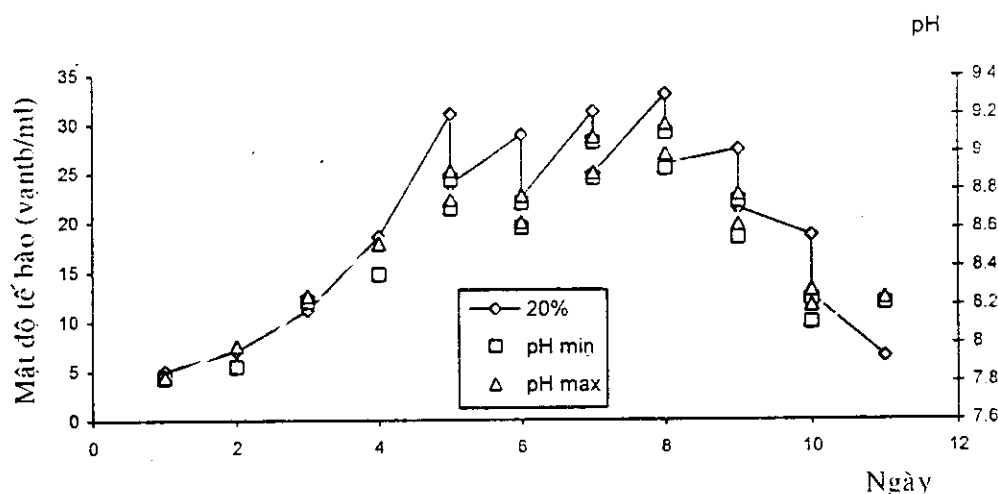
thời gian thu hoạch (Hình 7; Bảng 4, phần phụ lục).

Tỷ lệ thu hoạch 60% μ_{max}

Tỷ lệ thu hoạch này khá lớn, do đó trong những ngày đầu pha loãng, mật độ tảo có suy giảm đi. Tốc độ tăng trưởng ngày chỉ 0,27 (vào ngày đầu tiên pha loãng) nhưng sau khi đi vào ổn định, tảo tăng trưởng rất tốt. Tốc độ tăng trưởng ngày tăng dần lên 1,01 vào ngày thứ ba và sau đó đi vào ổn định. Nhiệt độ dao động trước và sau khi pha loãng khoảng 3°C. pH biến động từ 8,10 đến 8,42 (Hình 8, Bảng 5 phần phụ lục).

Với tỷ lệ thu hoạch 60%, tốc độ

tăng trưởng ngày đạt cao nhất trong ba tỷ lệ thu hoạch (0,91), kết quả này có thể giải thích rằng do các yếu tố giới hạn sự phát triển của tảo đều được giải phóng, với lượng bổ sung môi trường nuôi khá lớn hằng ngày nên đã cung cấp tương đối đầy đủ chất dinh dưỡng cho quá trình quang hợp của tảo. Yếu tố ánh sáng không bị hạn chế và không còn hiện tượng tự che khuất do mật độ tảo đã giảm nhiều. Mật độ tế bào chỉ duy trì ở mức từ 375 – 495 vạn tb/ml. pH không còn là yếu tố giới hạn sự phát triển của tảo. Mức độ bền vững của tảo ở tỷ lệ thu hoạch này là rất tốt.

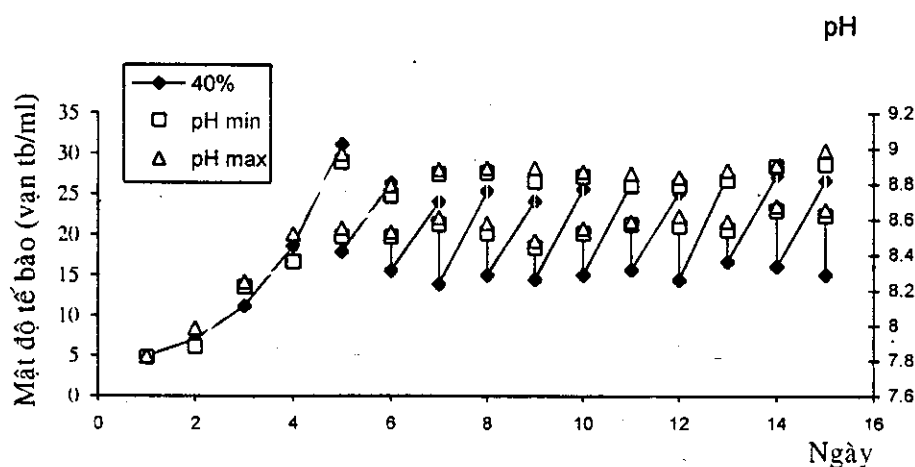


Hình 6: Sự tăng trưởng của *N. oculata* và biến động pH ở tỷ lệ thu hoạch 20% μ_{max}

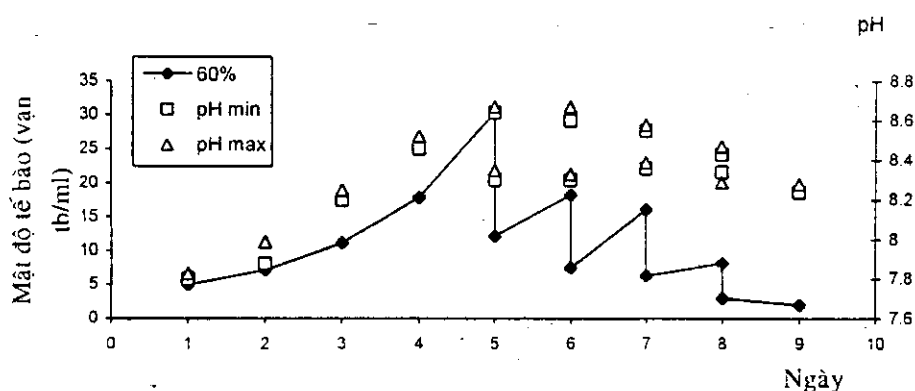
Qua các thí nghiệm ở ba mức độ thu hoạch 20%, 40% và 60% cho thấy ở tỷ lệ thu hoạch 40% và 60% tảo phát triển bền vững hơn ở tỷ lệ thu hoạch 20% mặc dầu mật độ tế bào thấp hơn. pH trong các lô thí nghiệm dao động ở mức thấp do đó đã không gây tác động xấu đến sự tăng trưởng của tế bào.

Sản lượng tảo ở các tỷ lệ thu hoạch khác nhau

Sản lượng tảo thu hoạch hằng ngày được tính dựa theo mật độ tảo và thể tích thu hoạch. Tổng sản lượng được xác định bằng sản lượng của các ngày thu hoạch cộng thêm với sản lượng thu hoạch toàn phần của ngày cuối cùng.



Hình 7: Sự tăng trưởng của *N. oculata* và biến động pH ở tỷ lệ thu hoạch 40% μ max



Hình 8: Sự tăng trưởng của *N. oculata* và biến động pH ở tỷ lệ thu hoạch 60% μ max

Kết quả của bảng 5 cho thấy trong 3 lô thí nghiệm nuôi thu hoạch bán liên tục với tỷ lệ 20%, 40%, 60%: Tỷ lệ thu hoạch 20% có tổng sản lượng thấp nhất ($22,19 \times 10^9$ tế bào). Mặc dầu mật độ tảo trong lô này cao nhưng không duy trì được lâu dài và thể tích thu hoạch hằng ngày thấp. Với tỷ lệ thu hoạch này nên thu hoạch toàn bộ vào ngày thứ 6, không nên kéo dài thời gian pha loãng vì tổng sản lượng thu hoạch trong 6 ngày là $11,99 \times 10^9$ cao hơn trong lô thí nghiệm thu toàn phần một đợt ($10,00 \times 10^9$ tế bào) nhưng không đáng kể. Nhìn chung hình thức nuôi này tốn thời gian chăm sóc và môi trường dinh dưỡng mà

không thu được sản lượng cao.

Ở 2 lô có tỷ lệ thu hoạch 40% và 60% có tổng sản lượng thu hoạch cao hơn hẳn, đạt giá trị tương ứng $33,18 \times 10^9$ tế bào và $31,3 \times 10^9$ tế bào. Mặc dầu mật độ tảo tại các thời điểm thu hoạch không cao nhưng mật độ ổn định kéo dài và thể tích thu hằng ngày lớn.

So sánh với kết quả sản lượng nuôi thu nguyên đợt (10×10^9 tế bào) với tổng sản lượng thu được ở lô 40% ($33,18 \times 10^9$ tế bào) và 60% ($31,3 \times 10^9$ tế bào) thì sản lượng lô nuôi thu nguyên đợt thấp hơn, thời gian tiến hành một đợt thí nghiệm ngắn hơn, chỉ 5 ngày; trong khi nuôi bán liên tục thời gian tiến hành một đợt

là 14 ngày, gần gấp 3 lần thời gian để nuôi thu nguyên đợt. Vậy nếu tính tổng sản lượng 3 lần nuôi thu nguyên đợt (mất 15 ngày) sẽ cho tổng sản lượng 30×10^9 tế bào, vẫn thấp hơn tổng sản lượng của 2 lô thí nghiệm thu hoạch 40% và 60%.

Vậy đối với *N. oculata*, trong các hình thức thu hoạch, hình thức thu hoạch nuôi bán liên tục ở tỷ lệ thu hoạch 40% cho tổng sản lượng cao nhất sau đó đến tỷ lệ thu hoạch 60%, gần xấp xỉ tổng sản lượng thu 3 lần nguyên đợt. Thấp nhất là tỷ lệ thu hoạch 20%.

Bảng 1: Tổng sản lượng tảo *N. oculata* ở các hình thức thu hoạch khác nhau

Ngày thu	Các lô thí nghiệm ($\times 10^9$)			
	Thu toàn phần ($\mu_{\max}$)	Thu hoạch 20% $\mu_{\max}$	Thu hoạch 40% $\mu_{\max}$	Thu hoạch 60% $\mu_{\max}$
5		2.00 ± 0.18	3.90 ± 0.12	6.31 ± 0.48
6		1.93 ± 0.09	2.85 ± 0.14	2.47 ± 0.16
7		2.00 ± 0.17	3.02 ± 0.16	2.39 ± 0.11
8		2.11 ± 0.15	3.01 ± 0.22	2.31 ± 0.09
9	Thu hoạch	1.99 ± 0.21	2.96 ± 0.23	2.25 ± 0.20
10		1.96 ± 0.08	2.78 ± 0.13	2.32 ± 0.15
11		1.75 ± 0.14	2.59 ± 0.15	2.58 ± 0.23
12		1.51 ± 0.07	2.54 ± 0.29	2.80 ± 0.18
13		1.44 ± 0.09	2.63 ± 0.09	2.92 ± 0.29
Thu toàn bộ ($\times 10^9$)	10,00	5,5	6,90	4,95
Tổng sản lượng ($\times 10^9$)	10,00	22,19	33,18	31,3

IV. KẾT LUẬN

1. Trong ba môi trường dinh dưỡng TH04, F/2 và T1, *N. oculata* phát triển tốt nhất trong môi trường TH04, sau đó đến môi trường F/2 và kém nhất ở môi trường T1.

2. Mật độ nuôi ban đầu thích hợp phát trong khoảng từ $150 - 200 \times 10^4$ tb/ml.

3. Trong điều kiện thể tích nhỏ (1.000ml), *N. oculata* phát triển phù hợp nhất ở cường độ ánh sáng 3.000lux. Ở cường độ ánh sáng 5.000lux và 7.000lux, tảo phát triển chậm ở giai đoạn đầu.

4. *N. oculata* là loài rộng muối và ưa thích độ mặn cao. Ở độ mặn 30‰ -

35‰ mật độ tế bào đạt cao nhất (1.633×10^4 tb/ml và 1570×10^4 tb/ml tương ứng). Tảo phát triển kém nhất ở độ mặn 10‰.

5. Trong nuôi sinh khối thu hoạch toàn phần và thu hoạch bán liên tục ở các tỷ lệ 20%, 40%, 60%, thời gian thu hoạch *N. oculata* có thể kéo dài và ổn định ở hai tỷ lệ thu hoạch 20% và 40%. Tổng sản lượng đạt cao nhất ở tỷ lệ thu hoạch 40% ($33,18 \times 10^9$ tb/m³).

LỜI CẢM ƠN

Xin chân thành gửi lời cảm ơn đến Ban Điều Hành Dự án NUFU 69/96, đã hỗ trợ nguồn kinh phí và tạo mọi điều

kiện để chúng tôi hoàn thành những nội dung nghiên cứu trên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Brown. M. R., Garland. C. D., Jeffrey. S. W., Jameson. I. D. and Leroi. J. M., 1993. The gross and amino acid compositions of batch and semi-continuous culture of *Isochrysis* sp. (clone T.ISO), *Pavlova lutheri* and *N. oculata*. J. A. Phycol. 5:285-286.
2. Brown. M., 1991. The amino-acid and sugar composition of 16 species of microalgae used in mariculture. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., CSIRO Australia Vol. 145. pp. 79-99.
3. Lê Viễn Chí. (1996). Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của tảo *Skeletonema costatum*. Luận văn Tiến sĩ. Viện nghiên cứu Hải Sản Hải Phòng.
4. Flynn. K. J., Davidson. K. & Cunningham. A., 1993. Relations between carbon and nitrogen during growth of *N. oculata* (Droop) Hibberd under continuous illumination. New Phytol. Scotland. UK. 125:717-722.
5. Flynn. K. J., Davidson. K. & Leftley. J. W., 1993. Carbon-nitrogen relations during batch growth of *N. oculata* (Eustigmatophyceae) under alternating light and dark. J. A. Phycol. Kluwer Acad. Pub. Belgium, 5: 465-475.
6. Lục Minh Diệp, 1999. Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ phân bón (N, P, Si), tỷ lệ thu hoạch đến sự phát triển của hỗn hợp tảo tự nhiên và thử nghiệm nuôi tảo *N. oculata* (Droop) Hibberd. Luận văn thạc sĩ. Trường ĐH Thủy Sản Nha Trang.
7. Maruyama. I., Nakamura. T., Matsuyashi. T., Ando. Y. and Maeda. T., 1986. Identification of the alga known as "marine *Chlorella*" as a member of the Eustigmatophyceae. Jap. J. Phycol. Japan, 34: 319- 325.
8. Okauchi. M., 1991. The status of phytoplankton production in Japan. Rotifer and microalgae culture systems. Proceedings of U. S. Asia Workshop. The Oceanic Institute. Honolulu, HI, 247-256.
9. Phạm Thị Lam Hồng, 1999. Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn, ánh sáng và tỷ lệ thu hoạch lên một số đặc điểm sinh học; thành phần sinh hóa của hai loài vi tảo *N. oculata* (Droop) Hibberd, và *C. muelleri* Lemmerman, trong điều kiện phòng thí nghiệm. Luận văn thạc sĩ. Trường ĐH Thủy Sản Nha Trang.
10. Renaud. S. M., Parry. D., L. V. Thinh., Kuo. C., Padovan. A. & Sammy. N., 1991. Effect of light intensity on the proximate biochemical and fatty acid composition of *Isochrysis* sp. and *N. oculata* for use in tropical aquaculture. J. A. Phycol. Kluwer Acad. Pub. Belgium, 3: 43-53.
11. Sukenik. A. & Carmeli. Y., 1989. Regulation of fatty acid composition by irradiance level in the Eustigmatophyte *Nannochloropsis* sp. J. Appl. Phycol. Kluwer Acad. Pub. Belgium. 25:685-692.
12. Sukenik. A., Zmora. O. & Carmeli. Y., 1993. Biochemical quality of marine unicellular algae with special emphasis on lipis composition. II.

- Nannochloropsis* sp. Aquaculture, Elsevier Sci.Pub., Amsterdam. 177: 313-326.
13. Tamaru. C. S., Fitzgerald. W. J. and Vernon Sato., 1993. Hatchery manual for the artificial propagation of Striped Mullet (*Mugil cephalus* L.): Chapter 4: Phytoplanton culture. Christine Carlstrom-Trick. Guam, pp, 45-68.
14. Thinh. L. V., 1999. Microalgae for aquaculture. Education Northern Territory University (NTU) Darwin, NT 0909, Australia. pp 1-49.
15. Volkman. J. K., Brown. M. P., Dunstan. G. A. and Jeffrey. S. W., 1993. The biochemical composition of marine microalgae from the class Eustimatophyceae. Phytochemistry. CSIRO. Australia, Vol 29, pp 69-78.

PHỤ LỤC

Bảng 2: Sự sinh trưởng của tảo *N. oculata* nuôi sinh khối ngoài trời

Thời gian (ngày)	Mật độ tế bào (vạn tb/ml)	μ	C.Đ.A.S ($\mu\text{mol s}^{-1}\text{m}^{-2}$)	Nhiệt độ	pH	
1	Sáng	170.00 $\pm$ 2.58	0.00	416	29°C	7.77 - 7.78
	Chiều	210.45 $\pm$ 22.65		1.225	33,2°C	7.79 - 7.80
2	Sáng	267.33 $\pm$ 4.32	0.45	390	29°C	7.83 - 7.86
	Chiều	345.15 $\pm$ 10.82		1.124	33,5°C	7.93 - 8.00
3	Sáng	415.60 $\pm$ 12.41	0.44	250	28.8°C	8.12 - 8.18
	Chiều	550.25 $\pm$ 26.03		1.218	33,5°C	8.27 - 8.30
4	Sáng	623.33 $\pm$ 42.33	0.40	275	28,5°C	8.43 - 8.44
	Chiều	799.60 $\pm$ 52.90		1.086	33,5°C	8.48 - 8.50
5	Sáng	1000.5 $\pm$ 81.11	0.47	399	29,5°C	8.51 - 8.53
	Chiều	1045.5 $\pm$ 35.46		1.187	33,5°C	8.62 - 8.80
6	Sáng	1061.2 $\pm$ 29.55	0.05	302	27°C	8.97 - 8.98
	Chiều	1109.7 $\pm$ 64.20		1.235	33°C	9.00 - 9.05
7	Sáng	1270.8 $\pm$ 35.05	0.17	457	27°C	9.14 - 9.27
	Chiều	1342.4 $\pm$ 26.41		1.110	32,5°C	9.60 - 9.65
8	Sáng	1298.5 $\pm$ 46.25	0.02	490	28°C	9.41 - 9.54
	Chiều	1260.7 $\pm$ 37.00		1.092	32,5°C	9.22 - 9.30
9	Sáng	1235.5 $\pm$ 52.66	-0.05	376	27,5°C	9.21 - 8.22
	Chiều	1140.0 $\pm$ 15.68		1.205	33°C	9.04 - 9.12
10	Sáng	970.33 $\pm$ 50.75	-0.24	421	28°C	8.85 - 8.90
	Chiều	876.53 $\pm$ 33.48		1.187	33°C	8.41 - 8.52
11	Sáng	698.12 $\pm$ 30.51	-0.32	455	28°C	8.33 - 8.35
	Chiều	545.05 $\pm$ 18.90		1.245	33°C	8.29 - 8.30

μ : Tốc độ tăng trưởng ngày.
C.Đ.A.S: Cường độ ánh sáng.

Sau P.L: Sau pha loãng
Độ mặn: 29 - 30 ‰.

Bảng 3: Sự sinh trưởng của *N. oculata* ở tỷ lệ thu hoạch 20% μ_{max}

Thời gian (ngày)		Mật độ tế bào (vạn tb/ml)	μ	C.Đ.A.S ($\mu\text{mol s}^{-1}\text{m}^{-2}$)	Nhiệt độ	pH
1	Sáng	170,00 $\pm$ 2,58	0,00	416	29°C	7,77 - 7,78
	Chiều	210,45 $\pm$ 22,65		1.225	33,2°C	7,79 - 7,80
2	Sáng	267,33 $\pm$ 4,32	0,45	390	29°C	7,83 - 7,86
	Chiều	345,15 $\pm$ 10,82		1.124	33,5°C	7,93 - 8,00
3	Sáng	415,60 $\pm$ 12,41	0,44	250	28,8°C	8,12 - 8,18
	Chiều	550,25 $\pm$ 26,03		1.218	33,5°C	8,27 - 8,30
4	Sáng	623,33 $\pm$ 42,33	0,40	275	28,5°C	8,43 - 8,44
	Chiều	799,60 $\pm$ 52,90		1.086	33,5°C	8,48 - 8,50
5	Sáng	1000,3 $\pm$ 68,51	0,47	399	30,5°C	8,65 - 8,66
	Sau P.L	872,50 $\pm$ 35,5		1.187	29,5°C	8,56 - 8,64
6	Sáng	966,62 $\pm$ 39,1	0,10	302	30,5°C	8,80 - 8,86
	Sau P.L	820,21 $\pm$ 25,75		1.235	29°C	8,75 - 8,80
7	Sáng	1002,2 $\pm$ 52,7	0,20	457	31°C	8,76 - 8,83
	Sau P.L	890,55 $\pm$ 61,2		1.110	30°C	8,63 - 8,78
8	Sáng	1058,5 $\pm$ 44,2	0,15	490	32°C	8,81 - 9,06
	Sau P.L	905,72 $\pm$ 30,11		1.092	31,5°C	8,80 - 9,04
9	Sáng	998,52 $\pm$ 50,2	0,09	376	33°C	8,69 - 8,82
	Sau P.L	838,11 $\pm$ 33,0		1.205	32°C	8,37 - 8,78
10	Sáng	982,33 $\pm$ 25,55	0,15	421	33°C	8,69 - 8,74
	Sau P.L	855,25 $\pm$ 41,1		1.187	31,5°C	8,68 - 8,74
11	Sáng	877,43 $\pm$ 29,8	0,02	455	33°C	8,37 - 8,42
	Sau P.L	709,18 $\pm$ 35,6		1.245	32°C	8,40 - 8,54
12	Sáng	757,09 $\pm$ 41,12	0,06	509	32,5°C	8,39 - 8,52
	Sau P.L	609,53 $\pm$ 18,66		1.098	31,5°C	8,39 - 8,41
13	Sáng	722,24 $\pm$ 23,75	0,16	432	31,5°C	8,14 - 8,32
	Sau P.L	574,51 $\pm$ 12,5		1.176	30,5°C	8,15 - 8,30
14	Sáng	550,32 $\pm$ 9,91	-0,03	348	32°C	8,14 - 8,32
	Sau P.L	410,90 $\pm$ 25,6		1.180	31,5°C	8,12 - 8,25

μ : Tốc độ tăng trưởng ngày⁻¹; Sau P.L: Sau pha loãng; C.Đ.A.S: Cường độ ánh sáng; Độ mặn: 29 - 30 ‰.

Bảng 4: Sự sinh trưởng của *N. oculata* ở tỷ lệ thu hoạch 40% μ_{max}

Thời gian (ngày)		Mật độ tế bào (vạn tb/ml)	μ	C.Đ.A.S ($\mu\text{mol s}^{-1}\text{m}^{-2}$)	Nhiệt độ	pH
1	Sáng	170,00 $\pm$ 2,58	0,00	416	29°C	7,77 - 7,78
	Chiều	210,45 $\pm$ 22,65		1.225	33,2°C	7,79 - 7,80
2	Sáng	267,33 $\pm$ 4,32	0,45	390	29°C	7,83 - 7,86
	Chiều	345,15 $\pm$ 10,82		1.124	33,5°C	7,93 - 8,00
3	Sáng	415,60 $\pm$ 12,41	0,44	250	28,8°C	8,12 - 8,18
	Chiều	550,25 $\pm$ 26,03		1.218	33,5°C	8,27 - 8,30
4	Sáng	623,33 $\pm$ 42,33	0,40	275	28,5°C	8,43 - 8,44
	Chiều	799,60 $\pm$ 52,90		1.086	33,5°C	8,48 - 8,50
5	Sáng	987,43 $\pm$ 12,72	0,46	399	33°C	8,68 - 8,70
	Sau P.L	511,50 $\pm$ 13,43		1.187	30°C	8,22 - 8,24
6	Sáng	714,29 $\pm$ 21,21	0,33	302	31°C	8,48 - 8,49
	Sau P.L	471,77 $\pm$ 8,48		1.235	29,5°C	8,34 - 8,40
7	Sáng	755,71 $\pm$ 34,75	0,47	457	32°C	8,47 - 8,50
	Sau P.L	500,64 $\pm$ 25,5		1.110	30°C	8,32 - 8,34

8	Sáng	753,34 ± 37,03	0,40	490	33°C	8,52 - 8,54
	Sau P.L	499,55 ± 19,85		1.092	31°C	8,25 - 8,27
9	Sáng	740,25 ± 40,3	0,39	376	32,5°C	8,31 - 8,42
	Sau P.L	492,22 ± 15,45		1.205	30°C	8,22 - 8,25
10	Sáng	695,51 ± 27,55	0,34	421	33°C	8,47 - 8,49
	Sau P.L	438,47 ± 20,1		1.187	31°C	8,28 - 8,34
11	Sáng	649,42 ± 31,7	0,39	455	32,5°C	8,31 - 8,42
	Sau P.L	424,33 ± 31,4		1.245	30,5°C	8,22 - 8,25
12	Sáng	636,70 ± 40,3	0,40	509	31,5°C	8,47 - 8,49
	Sau P.L	412,21 ± 17,6		1.098	29,5°C	8,28 - 8,34
13	Sáng	658,15 ± 22,4	0,49	432	33°C	8,32 - 8,35
	Sau P.L	402,60 ± 11,05		1.176	31°C	8,18 - 8,19
14	Sáng	690,22 ± 32,3	0,54	348	33°C	8,34 - 8,36
	Sau P.L	444,03 ± 15,7		1.180	31°C	8,19 - 8,21

μ: Tốc độ tăng trưởng ngày.
C.D.A.S: Cường độ ánh sáng.

Sau P.L: Sau pha loãng
Độ mặn: 29 - 30 ‰

Bảng 5: Sự sinh trưởng của *N. oculata* ở tỷ lệ thu hoạch 60% μ_{max}

Thời gian (ngày)		Mật độ tế bào (vạn tb/ml)	μ	C.D.A.S ($\mu\text{mol s}^{-1}\text{m}^{-2}$)	Nhiệt độ	pH
1	Sáng	170,00 $\pm$ 2,58	0,00	416	29°C	7,77 - 7,78
	Chiều	210,45 $\pm$ 22,65		1.225	33,2°C	7,79 - 7,80
2	Sáng	267,33 $\pm$ 4,32	0,45	390	29°C	7,83 - 7,86
	Chiều	345,15 $\pm$ 10,82		1.124	33,5°C	7,93 - 8,00
3	Sáng	415,60 $\pm$ 12,41	0,44	250	28,8°C	8,12 - 8,18
	Chiều	550,25 $\pm$ 26,03		1.218	33,5°C	8,27 - 8,30
4	Sáng	623,33 $\pm$ 42,33	0,40	275	28,5°C	8,43 - 8,44
	Chiều	799,60 $\pm$ 52,90		1.086	33,5°C	8,48 - 8,50
5	Sáng	1053,2 $\pm$ 47,50	0,52	399	32°C	8,65 - 8,66
	Sau P.L	312,32 $\pm$ 20,15		1.187	29,5°C	8,25 - 8,26
6	Sáng	412,56 $\pm$ 25,32	0,27	302	32,5°C	8,38 - 8,40
	Sau P.L	153,45 $\pm$ 3,64		1.235	29°C	8,20 - 8,22
7	Sáng	399,09 $\pm$ 14,90	0,95	457	33°C	8,40 - 8,45
	Sau P.L	140,90 $\pm$ 7,68		1.110	30°C	8,17 - 8,20
8	Sáng	386,10 $\pm$ 19,55	1,01	490	32°C	8,35 - 8,38
	Sau P.L	126,33 $\pm$ 6,11		1.092	29,2°C	8,15 - 8,20
9	Sáng	375,12 $\pm$ 24,35	1,09	376	33°C	8,26 - 8,33
	Sau P.L	120,02 $\pm$ 4,88		1.205	30°C	8,10 - 8,10
10	Sáng	387,80 $\pm$ 32,16	1,17	421	33°C	8,26 - 8,33
	Sau P.L	135,71 $\pm$ 5,05		1.187	30,5°C	8,10 - 8,15
11	Sáng	430,05 $\pm$ 27,36	1,15	455	33°C	8,32 - 8,42
	Sau P.L	180,20 $\pm$ 8,30		1.245	30°C	8,13 - 8,22
12	Sáng	467,70 $\pm$ 28,94	0,95	509	32,5°C	8,32 - 8,42
	Sau P.L	200,92 $\pm$ 12,65		1.098	29,5°C	8,13 - 8,22
13	Sáng	488,10 $\pm$ 18,84	0,89	432	31,5°C	8,31 - 8,40
	Sau P.L	224,90 $\pm$ 9,36		1.176	28,5°C	8,15 - 8,18
14	Sáng	495,02 $\pm$ 32,70	0,79	348	2,5°C	8,34 - 8,42
	Sau P.L	245,44 $\pm$ 11,41		1.180	30,5°C	8,12 - 8,25

μ: Tốc độ tăng trưởng ngày.
C.D.A.S: Cường độ ánh sáng.

Sau P.L: Sau pha loãng
Độ mặn: 29 - 30 ‰

ẢNH HƯỞNG CỦA THỨC ĂN LÊN SỰ TĂNG TRƯỞNG CỦA CÁ NGỰA ĐEN (*Hippocampus kuda*) TRONG ĐIỀU KIỆN THÍ NGHIỆM

Đỗ Hữu Hoàng, Trương Sĩ Kỳ
Viện Hải Dương Học (Nha Trang)

TÓM TẮT Nghiên cứu về ảnh hưởng của các loại thức ăn khác nhau lên sự tăng trưởng của Cá Ngựa Đen đã được tiến hành ở Viện Hải Dương Học (Nha Trang) từ năm 1996 - 1998.

Kết quả nghiên cứu cho thấy Cá Ngựa tăng trưởng nhanh nhất ở lô cá cho ăn *Mysidacea*: 0,32 - 0,45mm/ngày, kế đến là thức ăn *Artemia* vỗ béo bằng Ruốc mức tăng chiều dài từ 0,27-0,42mm/ngày, *Artemia* vỗ Selco: 0,21-0,46mm/ngày, và *Artemia* vỗ tảo: 0,19-0,42mm/ngày.

Như vậy có sự sai khác về tốc độ tăng trưởng của cá thí nghiệm. Nhưng sử dụng các phép thử t - test, Anova, Ancova và Turkey cho thấy sự sai khác chiều dài ban đầu và chiều dài cá khi kết thúc thí nghiệm giữa các lô là không có ý nghĩa với độ tin cậy trên 95%.

Các loại thức ăn như *Mysidacea* hoặc *Artemia* được làm giàu hóa bằng tảo, Selco và Ruốc đều có thể được sử dụng làm thức ăn cho Cá Ngựa nuôi với kết quả cá có tốc độ tăng trưởng như nhau. Kết quả này mở ra một triển vọng cho nghề nuôi Cá Ngựa bằng thức ăn là *Artemia* vỗ béo bằng Ruốc, cá tăng trưởng nhanh và giá thành không lớn, đáp ứng được yêu cầu của người sản xuất.

FOOD EFFECTS ON THE GROWTH RATE OF *HIPPOCAMPUS KUDA* IN LABORATORY

Do Huu Hoang, Truong Si Ky
Institute of Oceanography (Nha Trang)

ABSTRACT Studies on the effects of the food on the growth rate of seahorse (*Hippocampus kuda*) were carried out at the Institute of Oceanography from 1996 - 1998. The results showed that the fastest growth rate of seahorses was in the treatment fed on *Mysidacea* (0.32-0.45m/day), then 0.27-0.42mm/day on length with seahorses fed on *Artemia* enriched with *Acetes*. The growth rate was 0.21-0.46mm/day and 0.19-0.42mm/day belonging to the treatment fed on *Artemia* enriched with Selco and algae (*Chaetoceros*), respectively.

The statistical result showed that there were no difference among the treatments, which were fed on different kinds of foods.

Based on the results we could have conclusion that all *Mysidacea* and *Artemia* enriched with *Acetes* or Selco, or algae were good for seahorse culture. This is a prospect for the seahorse culture feeding on *Artemia* enriched with *Acetes*, which is the cheapest enrichment and makes seahorses growth well.

I. MỞ ĐẦU

Hiện nay Cá Ngựa đang có nguy cơ giảm số lượng trong chủng quần tự nhiên do chúng bị khai thác quá mức, nhằm phục vụ cho xuất khẩu. Theo Amanda (1996) hằng năm, trên thế giới có khoảng 20 tấn Cá Ngựa và hàng trăm nghìn Cá Ngựa sống được sử dụng cho mục đích y học và nuôi cảnh. Một trong những biện pháp bảo vệ nguồn lợi Cá Ngựa ở Việt Nam là nuôi Cá Ngựa, nhằm thỏa mãn nhu cầu về Cá Ngựa trên thị trường, đem lại lợi ích cho người nuôi và gián tiếp làm giảm áp lực khai thác Cá Ngựa ngoài tự nhiên.

Thức ăn là một trong những khâu quan trọng quyết định sự thành công trong việc nuôi sinh vật, đặc biệt đối với Cá Ngựa, bởi vì chúng chỉ ăn các loại thức ăn sống, di động (Chen, 1990; Vincent, 1994). Cá Ngựa thay đổi phổ thức ăn theo giai đoạn tăng trưởng, cá con ăn nhóm Chân Mái Chèo (*Copepoda*), cá trưởng thành ăn Giáp Xác sống đáy có kích thước nhỏ (*Amphipoda*) (Đỗ Hữu Hoàng và cộng sự, 1996).

Trước đây, Cá Ngựa nuôi bằng *Mysidacea* vớt ngoài tự nhiên, vì vậy nguồn thức ăn cho Cá Ngựa không được chủ động và đầy đủ, vì phụ thuộc vào thời tiết và mùa vụ của *Mysidacea*. Gần đây chúng tôi đã thử nghiệm thành công việc nuôi sinh khối *Artemia* ở ruộng muối, bước đầu cung cấp thức ăn cho Cá Ngựa một cách chủ động và tương đối đầy đủ. Tuy nhiên, thành phần dinh dưỡng và năng lượng tích lũy trong cơ thể của *Artemia* sẽ khác nhau nếu cho *Artemia* ăn các nguồn thức ăn có giá trị dinh dưỡng khác nhau. Vì vậy, chúng tôi đã tiến hành cho Cá Ngựa ăn *Artemia*

được vỗ béo hoặc làm giàu hóa (Enrichment) bằng các chất dinh dưỡng khác nhau và theo dõi tốc độ tăng trưởng của chúng.

Mục đích chính của bài viết này là cố gắng tìm ra loại thức ăn nào rẻ nhất và phù hợp nhất để giàu hóa *Artemia* trước khi cho Cá Ngựa ăn. Điều này sẽ phục vụ cho việc chuyển giao kỹ thuật nuôi Cá Ngựa cho ngư dân một cách nhanh chóng và hiệu quả, thỏa mãn một phần nhu cầu Cá Ngựa trên thị trường, đồng thời giải quyết cuộc sống của ngư dân, qua đó có thể làm giảm cường lực đánh bắt Cá Ngựa cũng như các loài sinh vật biển khác.

Hiện nay, các công trình nghiên cứu về dinh dưỡng của Cá Ngựa trong điều kiện nuôi nhốt còn rất ít. Chen (1990) báo cáo về kỹ thuật nuôi Cá Ngựa ở Trung Quốc. Straughan (1961) đưa ra cách nuôi Cá Ngựa (*Hippocampus hudsonius* và *Hippocampus zosterae*) trong bể nuôi cá cảnh gia đình.

Nghiên cứu nhịp điệu dinh dưỡng ngày đêm, khẩu phần ăn, tính chọn lọc thức ăn của Cá Ngựa Đen có các công trình của Trương Sĩ Kỳ và cộng sự (1996, 1999), Trần Sương Ngọc và cộng sự (1997).

Bài viết này được hoàn thành nhờ vào sự giúp đỡ của KS. Hồ Văn Trung Thu và Hồ Thị Hoa trong việc nuôi sinh khối *Artemia* và tảo *Chaetoceros*. Nhân đây, chúng tôi xin chân thành cảm ơn tất cả sự giúp đỡ quý báu đó.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thí nghiệm được tiến hành trên loài Cá Ngựa Đen (*Hippocampus kuda*), được cho đẻ và nuôi lớn tại Viện Hải Dương Học (Nha Trang).

Cá thí nghiệm là những con khỏe mạnh, bơi lội linh hoạt không xây xát. Chọn cá có cùng kích thước và được thuần hóa trong điều kiện bể nuôi từ 4 - 7 ngày để thích nghi với môi trường nuôi nhốt trước khi tiến hành thí nghiệm.

Thức ăn là *Mysidacea* thu ngoài tự nhiên hoặc *Artemia* lấy từ các ao nuôi sinh khối ở Đồng Bò. Selco và Ruốc (*Acetes*) được sử dụng để vỗ béo *Artemia*. Với liều lượng là 1ml Selco/lít, 3g Ruốc/lít. Ngoài ra còn có một lô đối chứng không vỗ béo, chỉ cho *Artemia* ăn Tảo *Chaetoceros* mật độ cao ($6 - 7 \times 10^6$ tb/ml).

Artemia được ngâm nước ngọt khoảng 15 - 20 phút để tiêu diệt các mầm bệnh, sau đó vỗ béo khoảng 1 giờ rồi cho Cá Ngựa ăn. Cho cá ăn mỗi ngày 2 lần vào 8 giờ và 14 giờ. Khẩu phần ăn dao động từ 10 - 15% trọng lượng cá nuôi.

Đo chiều dài và trọng lượng cá trước khi bắt đầu thí nghiệm: chiều dài được tính từ mút đuôi đến nắp mang.

Tiến hành 4 đợt thí nghiệm trong các bể có dung tích dao động từ 30 - 100 lít nước biển.

Sử dụng test kit để đo các yếu tố môi trường: độ mặn, NO_2 , NO_3 , NH_4 ... với kết quả như sau: NO_2 : 0mg/l; NO_3 : 0 mg/l; NH_3 : 0 mg/l, nhiệt độ: 28-30°C và độ muối 31-32‰. Sục khí 24/24 giờ. Hàng ngày siphon đáy và thay khoảng 50% thể tích nước.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Ảnh hưởng của các loại thức ăn khác nhau (*Artemia* vỗ béo bằng Selco và *Mysidacea*) lên sự sinh trưởng của Cá Ngựa Đen

1.1. Thí nghiệm đợt 1

Bảng 1: Tăng trưởng chiều dài (mm) của Cá Ngựa Đen (*Hippocampus kuda*) khi cho ăn *Artemia* vỗ béo bằng Selco và *Mysidacea*. (Influence of enrichment *Artemia* and *Mysidacea* on the growth rate of *H. kuda*)

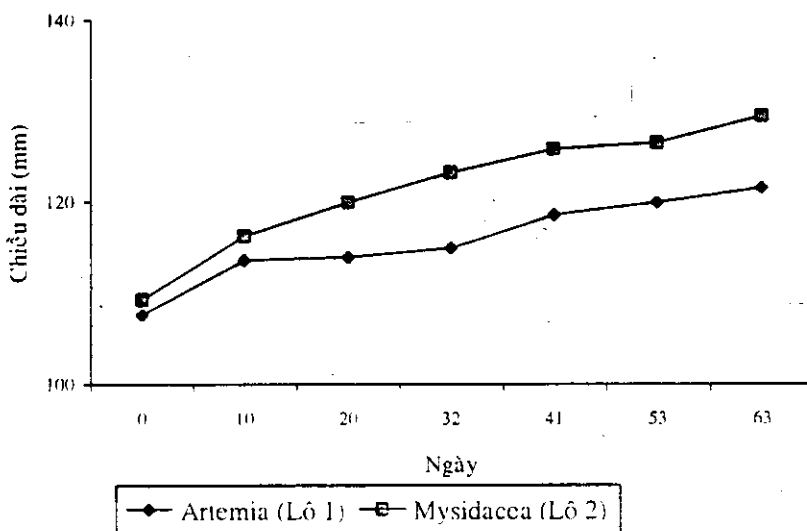
Ngày	Số ngày	Thức ăn	
		<i>Artemia</i> vỗ béo bằng Selco (Lô 1)	<i>Mysidacea</i> (Lô 2)
20/7/96	0	107,67±15,04	109,33±15,37
30/7/96	10	113,67±17,62	116,33±12,85
9/8/96	20	114,00±18,19	120,00±10,81
20/8/96	32	115,00±14,93	123,33±8,39
29/8/96	41	118,67± 15,95	126,00±8,72
9/9/96	53	120,00±15,72	126,67±8,14
19/9/96	63	121,67±14,15	129,67±7,37
Tỉ lệ sống		100%	100%

Thí nghiệm đợt I được tiến hành từ ngày 20.07.1996 đến ngày 19.09.1996 với hai loại thức ăn là *Artemia* vỗ béo bằng Selco (lô 1) và *Mysidacea* không vỗ béo (lô 2). Bể thí nghiệm có dung tích

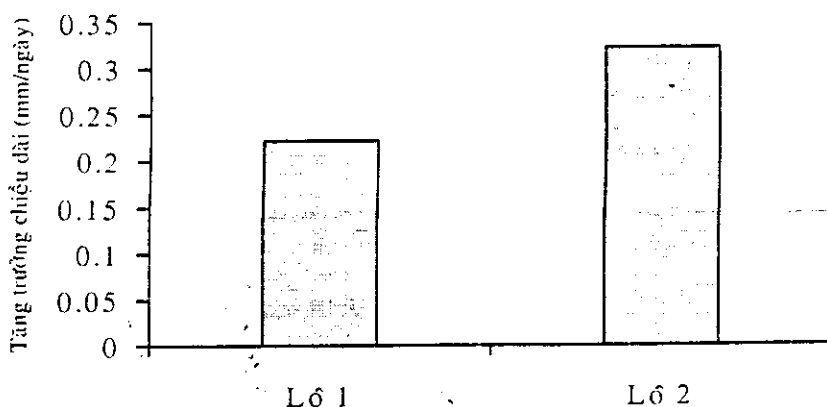
30 lít nước biển, mỗi bể nuôi 3 cá thí nghiệm có kích thước trung bình ban đầu là 107,67 mm ở lô 1 và 109,33 mm ở lô 2.

Sau 63 ngày nuôi cá đạt kích thước trung bình là 121,67mm ở lô 1 và 129,67mm ở lô 2 (Bảng 1, Hình 1). Tỷ lệ sống của cả hai lô đạt 100%.

Tốc độ tăng trưởng bình quân mỗi ngày lô 1 là 0,222 mm/ngày, của lô 2 là 0,323 mm/ngày (Hình 2).



Hình 1: Tăng trưởng của Cá Ngựa Đen (*H. kuda*) khi ăn *Mysidacea* và *Artemia* vô béo bằng Selco. (Influence of enrichment *Artemia* and *Mysidacea* on the growth rate of *H. kuda*)



Hình 2: Tăng trưởng của Cá Ngựa (mm/ngày) với 2 loại thức ăn khác nhau (Growth rate (mm/day) of *H. kuda* with 2 kinds of food)

1.2. Thí nghiệm đợt 2 (lặp lại như thí nghiệm thứ 1, nhưng có thay đổi về mật độ nuôi).

Thí nghiệm được tiến hành từ ngày 30.4.1997 đến ngày 19.9.1997

trong hai bể có dung tích là 80 lít nước biển, mỗi bể nuôi 20 cá thí nghiệm. Chiều dài trung bình cá thí nghiệm ở lô 1 là 38,40mm $\pm$ 2,23mm, lô 2 là 37,20mm $\pm$ 3,58mm. Thức ăn là *Artemia* vô

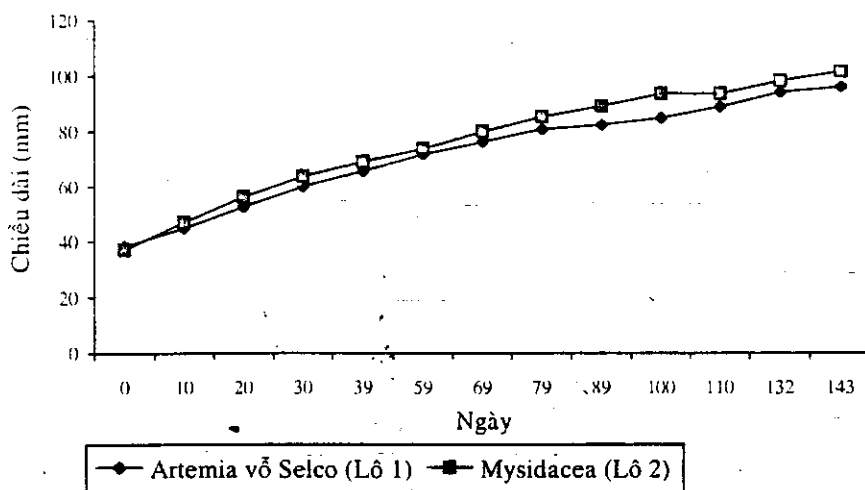
béo bằng Selco ở lô 1 và *Mysidacea* ở lô 2. Sau 143 ngày nuôi cá ở lô 1 đạt kích thước $96,46 \pm 9,81\text{mm}$ và ở lô 2 là $101,86 \pm 8,11\text{mm}$. Tỷ lệ sống của cá ở

hai lô giống nhau, đạt 75% (Bảng 2, Hình 3).

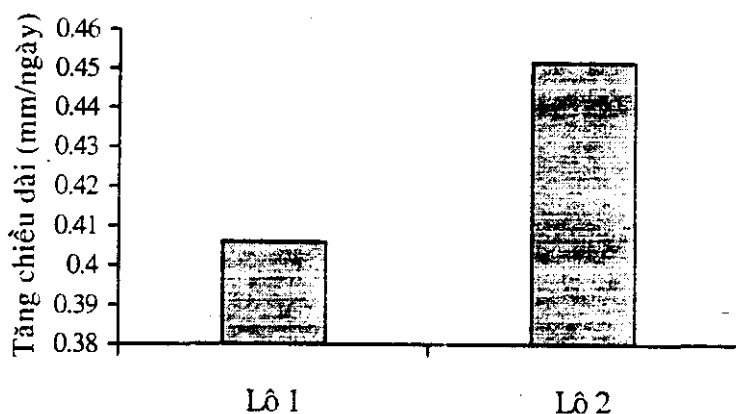
Tốc độ tăng trưởng bình quân mỗi ngày của lô 1 là 0,406 mm/ngày; lô 2 là 0,452 mm/ngày (Hình 4).

Bảng 2: Tăng trưởng của Cá Ngựa Đen (*Hippocampus kuda*) với các loại thức ăn khác nhau
(The growth rate of *Hippocampus kuda* with different food)

Ngày	Số ngày thí nghiệm	Thức ăn	
		Artemia vồ béo bằng Selco (Lô 1)	Mysidacea (Lô 2)
30/ 4/ 1997	0	38,40mm $\pm$ 2,23	37,20 mm $\pm$ 3,58
10/5	10	45,05 $\pm$ 3,49	47,15 $\pm$ 4,09
20/5	20	52,74 $\pm$ 4,27	56,40 $\pm$ 3,70
30/5	30	60,10 $\pm$ 4,22	63,85 $\pm$ 4,08
8/6	39	65,80 $\pm$ 5,40	69,16 $\pm$ 4,38
28/6	59	71,90 $\pm$ 6,10	74,00 $\pm$ 4,56
8/7	69	76,50 $\pm$ 7,00	80,18 $\pm$ 4,24
18/7	79	81,00 $\pm$ 7,70	85,56 $\pm$ 4,78
28/7	89	82,60 $\pm$ 7,30	89,37 $\pm$ 5,88
8/8	100	85,00 $\pm$ 7,70	93,80 $\pm$ 5,33
18/8	110	89,13 $\pm$ 8,89	93,90 $\pm$ 7,76
8/9	132	94,60 $\pm$ 9,52	98,60 $\pm$ 8,61
19/9/1997	143	96,46 $\pm$ 9,81	101,86 $\pm$ 8,11
Tỷ lệ sống		75%	75%



Hình 3: Tăng trưởng của Cá Ngựa Đen (*H. kuda*) với 2 loại thức ăn khác nhau.
(Influence of enrichment *Artemia* and *Mysidacea* on the growth rate of *H. kuda*)



Hình 4: Tăng trưởng của Cá Ngựa (mm/ngày) với các loại thức ăn khác nhau
(Growth rate (mm/day) of *H. kuda* with 2 kinds of food)

2. Ảnh hưởng của thức ăn *Artemia* với các chất vỗ béo khác nhau lên sự sinh trưởng của Cá Ngựa Đen

2.1. Thí nghiệm đợt 3

Thí nghiệm được tiến hành từ ngày 12.3.1998 đến ngày 16.4.1998 với ba lô thí nghiệm, mỗi lô lặp lại 3 lần với một loại thức ăn là *Artemia* được vỗ béo bằng các chất dinh dưỡng khác nhau: lô đối chứng (*Artemia* nuôi bằng Tảo), lô 1 *Artemia* được vỗ béo bằng Selco, lô 2 *Artemia* được vỗ béo bằng Ruốc. Dung tích bể thí nghiệm là 30 lít, mỗi bể nuôi

3 cá thí nghiệm. Kích thước trung bình cá thí nghiệm ở cả 3 lô dao động từ 85,11mm đến 86,56 mm.

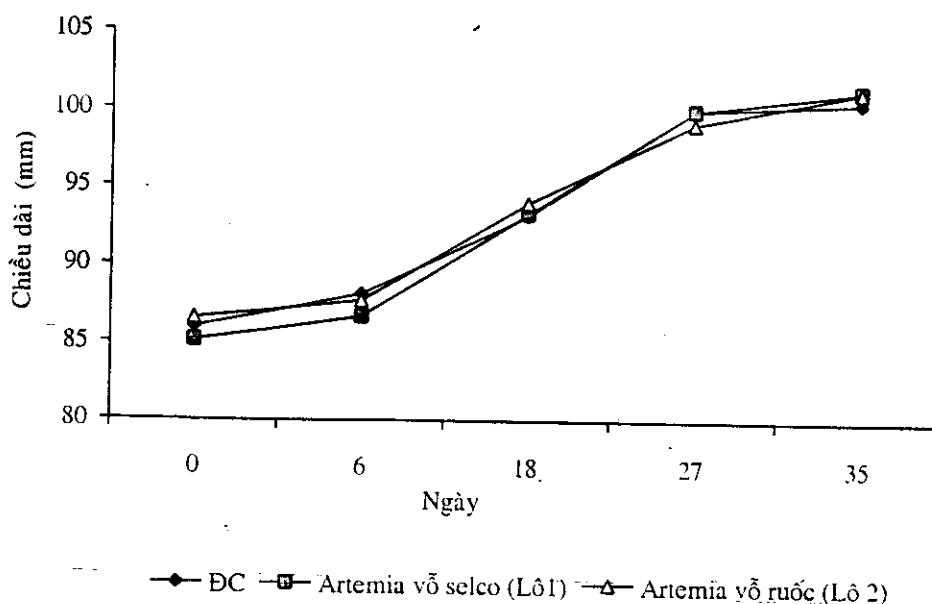
Sau 35 ngày nuôi thí nghiệm cá đạt kích thước $100,57 \pm 4,16\text{mm}$ ở lô đối chứng, $101,33 \pm 5,65\text{mm}$ ở lô 1 và $101,29 \pm 4,50\text{mm}$ ở lô 2 (Bảng 3, Hình 5).

Tỷ lệ sống đạt trên 70%. Tốc độ tăng trưởng bình quân mỗi ngày của lô đối chứng là 0,416mm/ngày, lô 1 là 0,463mm/ngày; lô 2 là 0,421m/ngày (Hình 6).

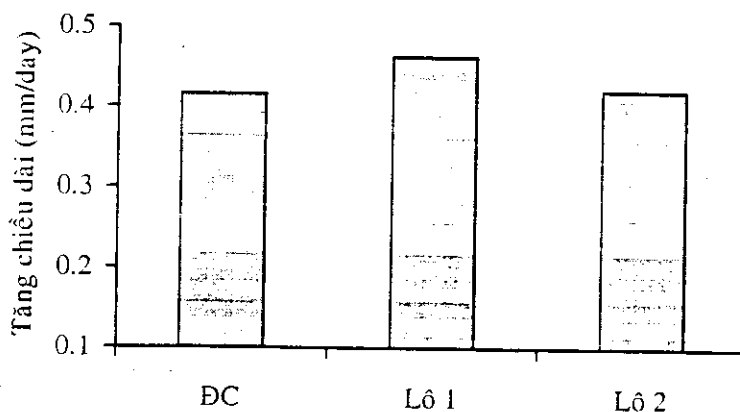
Bảng 3: Tăng trưởng chiều dài của Cá Ngựa Đen (mm) với thức ăn là *Artemia* được vỗ béo bởi các chất dinh dưỡng khác nhau

(Influence of different enrichment *Artemia* on the growth rate of *H. kuda*)

Ngày	Số ngày	Chất dinh dưỡng dùng để vỗ béo <i>Artemia</i>		
		Tảo (Đối chứng)	Selco (Lô 1)	Ruốc (Lô 2)
12/3/98	0	86,00±6,54	85,11±4,68	86,56±5,34
18/3	6	88,11±3,52	86,67±4,42	87,67±5,68
30/3	18	93,14±2,54	93,29±4,68	94,00±7,28
8/4/98	27	100,00±4,20	100,00±4,69	99,14±6,82
16/4	35	100,57±4,16	101,33±5,65	101,29±4,50
Survival rate		80%	70%	80%



Hình 5: Tăng trưởng của Cá Ngựa Đen (*H. kuda*) khi ăn Artemia vôi béo bằng Selco, Ruốc và lô đối chứng (ĐC). (Growth rate of *H. kuda* with different enrichment *Artemia*)



Hình 6: Tăng trưởng của Cá Ngựa Đen (mm/ngày) khi cho ăn Artemia vôi béo bằng Ruốc (lô 1), Selco (lô 2) và tảo (ĐC)

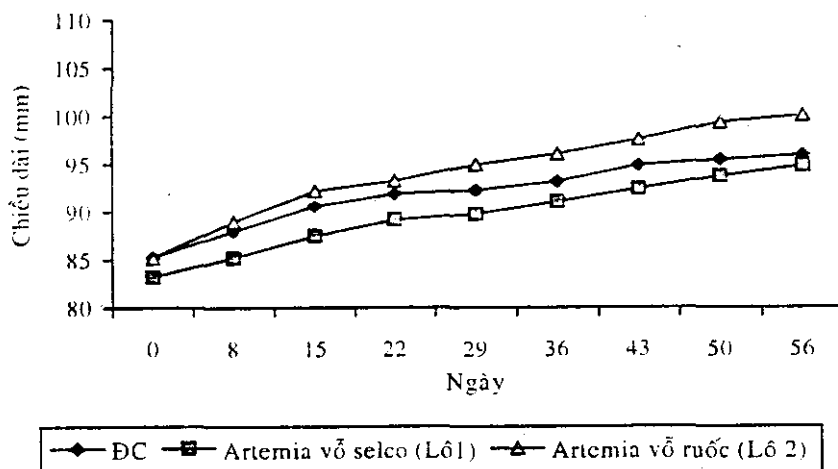
2.2. Thí nghiệm đợt 4

Được tiến hành như thí nghiệm đợt 3 nhưng bể nuôi có dung tích 100 lít nước biển, với 10 cá thí nghiệm cho mỗi bể. Cá có kích thước trung bình ban đầu như sau: lô đối chứng (ĐC) cá có chiều

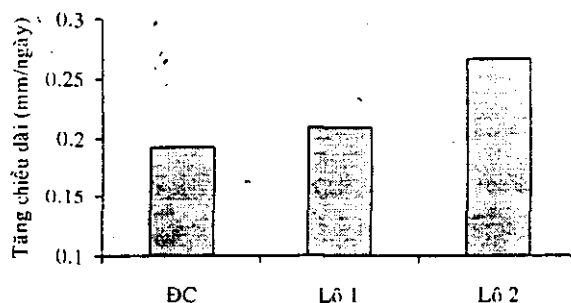
dài 85,20 mm, lô 1 – 83,20 mm và lô 2 – 85,20 mm. Sau 56 ngày nuôi, cá đạt kích thước trung bình ở mỗi lô là: 96mm ở lô đối chứng; 94,89 mm ở lô 1 và 100,1 mm ở lô 2 (Bảng 4, Hình 7). Tỷ lệ sống ở lô đối chứng và lô 2 là 100%, ở lô 1 là 90%.

Bảng 4: Tăng trưởng chiều dài (mm) của Cá Ngựa Đen (*H. kuda*) khi cho ăn *Artemia* vồ béo bằng Selco, Ruốc và Tảo (ĐC)
(The growth rate of *H. kuda* with different kind of food)

Ngày	Số ngày	Chất dinh dưỡng dùng để vồ béo <i>Artemia</i>		
		Tảo đối chứng	Selco Lô 1	Ruốc Lô 2
31/8/98	0	85,20mm±3,01	83,20mm±2,70	85,20mm±2,86
8/9	8	88,00±3,40	85,20±3,12	89,00±3,02
15/9	15	90,60±3,60	87,50±3,21	92,20±2,94
22/9	22	91,90±3,78	89,20±3,68	93,30±2,54
29/9	29	92,30±3,77	89,78±4,24	95,00±2,67
6/10/98	36	93,20±4,08	91,11±4,37	96,10±3,35
13/10	43	94,90±3,84	92,44±5,36	97,60±3,03
20/10	50	95,50±4,12	93,78±5,47	99,40±3,17
26/10	56	96,00±4,14	94,89±5,11	100,1±3,21
Tỷ lệ sống		100%	90%	100%



Hình 7: Tăng trưởng của Cá Ngựa Đen (*H. kuda*) khi ăn *Artemia* vồ Selco, vồ Ruốc và lô đối chứng (ĐC)



Hình 8: Tăng trưởng chiều dài (mm/ngày) của Cá Ngựa Đen khi cho ăn *Artemia* vồ Selco (lô 1) Ruốc (lô 2) và Tảo (ĐC)

Tốc độ tăng trưởng bình quân mỗi ngày của lô đối chứng là 0,193 mm, lô 1 là 0,209mm/ngày; lô 2 là 0,266 mm/ngày (Hình 8).

IV. THẢO LUẬN

Những kết quả nghiên cứu trước đây về nuôi *Artemia* bằng cám gạo, sữa đậu nành và men bánh mì, rồi sử dụng *Artemia* này cho Cá Ngựa ăn, thì Cá Ngựa không lớn và thường chết sau khoảng một tháng nuôi (Trương Sĩ Kỳ, tài liệu chưa công bố).

Do *Artemia* không có đầy đủ các chất dinh dưỡng cần thiết cho sự sinh trưởng và sinh sản của vật nuôi, chúng thường thiếu các acid béo chủ yếu (EFA: essential fatty acids), eicosapentaenoic acid (EPA) 20:5n-3, docosahexaenoic acid (DHA) 22:6n-3. Khác với cá nước ngọt, hầu hết các loài sinh vật biển không có khả năng tổng hợp EFA từ các acid béo không no ít nối đôi như 18:3n-3. Thiếu lipid có ảnh hưởng rất lớn đến các kích thích tố điều hòa sinh dục và tập tính của cá như Testosteron, Estradiol. Để khắc phục nhược điểm này cần phải làm giàu hóa hoặc vỗ béo (Enrichment) *Artemia* trước khi cho cá ăn bằng các sản phẩm có hàm lượng lipid cao như Selco hoặc vi tảo trong vòng 12 - 24 giờ sẽ làm cho sinh vật nuôi có thể sinh trưởng và sinh sản bình thường (Lavens & Sorgeloos, 1996).

Kết quả nghiên cứu về tốc độ tăng trưởng cá (mm/ngày) cho thấy Cá Ngựa tăng trưởng nhanh nhất ở lô cá cho ăn *Mysidacea* 0,39 - 0,54mm/ngày, kế đến là thức ăn *Artemia* vỗ béo bằng Ruốc mức tăng chiều dài từ 0,27-0,48mm/ngày và *Artemia* vỗ Selco 0,22-0,38mm/ngày, và *Artemia* vỗ Tảo 0,18-0,39mm/ngày.

Như vậy có sự sai khác về tốc độ tăng trưởng của cá thí nghiệm. Nhưng sử dụng các phép thử t - test, Anova, Ancova và Turkey cho thấy sự sai khác chiều dài ban đầu và chiều dài cá khi kết thúc thí nghiệm giữa các lô là không có ý nghĩa với độ tin cậy trên 95%.

Các loại thức ăn như *Mysidacea* hoặc *Artemia* được làm giàu hóa bằng tảo, Selco và Ruốc đều có thể được sử dụng làm thức ăn cho Cá Ngựa nuôi với kết quả cá có tốc độ tăng trưởng như nhau. Tuy nhiên, như trên đã trình bày, thu *Mysidacea* phụ thuộc rất nhiều vào thời tiết đồng thời số lượng thu không nhiều. Để chủ động trong khâu thức ăn cho Cá Ngựa, nuôi sinh khối *Artemia* là biện pháp tương đối rẻ tiền và có hiệu quả. Vấn đề được đặt ra là phải làm giàu hóa *Artemia* bằng chất dinh dưỡng nào có giá thành thấp, chất lượng cao để nuôi Cá Ngựa thương phẩm. Chất giàu hóa bằng Selco giá thành khá đắt và phải nhập từ nước ngoài, nuôi vi tảo cũng cần phải đầu tư nhiều về thời gian, thiết bị và cơ sở vật chất cho nên cũng khá tốn kém. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy làm giàu hóa *Artemia* bằng Ruốc là biện pháp rẻ tiền và chủ động nhất mà kết quả tăng trưởng của Cá Ngựa vẫn xấp xỉ như các loại thức ăn khác như *Mysidacea*.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy cá càng nhỏ thì có xu hướng tăng nhanh về tốc độ sinh trưởng, cá lớn tốc độ tăng trưởng chậm hơn. Tỷ lệ sống của cá thí nghiệm đạt từ 75% trở lên.

V. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chen Jia Xin, 1990. Brief introduction to marine culture of five selected species in China.

- UNDP/FAO. Regional Seafarming Development and Demonstration Project (RAS/90/002). National Inland Fisheries Institute, Kasetsart University Campus.
2. Do Huu Hoang, Truong Si Ky and Ho Thi Hoa, 1996. Feeding Behaviour and Food of Seahorses in Vietnam. The Marine Biology of the South China Sea III. p:307-320.
 3. Lavens P. and Patrick Sorgeloos, 1996. Manual on the production and use live food for aquaculture. FAO of the United Nations. 379 p.
 4. Nguyễn Tấn Sỹ, Trương Sĩ Kỳ, 1999. Một số thử nghiệm về dinh dưỡng Cá Ngựa Đen (*Hippocampus kuda*). Tuyển Tập Nghiên Cứu Biển, Tập IX. Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ Thuật. 1999.
 5. Straughan, R. P. L., 1961. Keeping Sea Horses. Neptune City, New Jersey: TFH Publication.
 6. Trần Sương Ngọc, Nguyễn Hồng Lộc, Vũ Đỗ Quỳnh, 1997. Theo dõi một số tập tính dinh dưỡng của Cá Ngựa Đen (*Hippocampus kuda*). Tuyển tập báo cáo khoa học. Hội nghị sinh học biển toàn quốc lần thứ nhất. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
 7. Trương Sĩ Kỳ, Nguyễn Đình Mão, Tôn Nữ Mỹ Nga, Đỗ Hữu Hoàng, 1996. Thành phần thức ăn và tập tính dinh dưỡng của hai loài Cá Ngựa Ba Chấm (*Hippocampus trimaculatus*) và Cá Ngựa Gai (*H. histrix*) sống ở vùng biển Bình Thuận. Tuyển Tập Nghiên Cứu Biển. Tập VII. p:163 - 170.
 8. Vincent A. C. J., 1994. The Improbable seahorse. *National Geographic* 186: 126-140.
 9. Vincent A. C. J., 1996. The International Trade in Seahorses. Cambridge, UK: TRAFIFIC International. 163p.

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ TÁC DỤNG DƯỢC LÝ TETRODOTOXIN (TTX)

Lê Xuân Tú**, Nguyễn Thị Vân Thái*,
Nguyễn Xuân Giao*, Vũ Văn Hạnh**

*Viện Y Học Cổ Truyền Việt Nam, **Viện Công Nghệ Sinh Học Việt Nam

TÓM TẮT Nghiên cứu được tiến hành trên 3 loại động vật thí nghiệm Chuột Nhắt loài SWISS có trọng lượng trung bình $20 \pm 2g$. Chuột Cống có trọng lượng trung bình $150 \pm 20g$ và Thỏ nặng trung bình: $2,5 \pm 0,5kg$. Kết quả cho thấy TTX có xu hướng rút ngắn thời gian máu chảy và thời gian gây tan huyết, song kéo dài thời gian đông máu so với chứng ($P < 0,05 \div 0,001$) sau 45'-60' TTX tại liều 20mg/kg thể hiện rõ tác dụng chống đau ($P < 0,05$) và cải thiện tình trạng điện tim Thỏ gây rối loạn bằng Pituitrin.

STUDY OF SOME PHARMACOLOGICAL EFFECTS OF TETRODOTOXIN (TTX)

Le Xuan Tu**, Nguyen Thi Van Thai*,
Nguyen Xuan Giao*, Vu Van Hanh**

*National Institute of Traditional Medicine of Vietnam,

**National Institute of Biotechnology of Vietnam

ABSTRACT Tetrodotoxin is potent neurotoxin and has been widely used in many laboratories as an important pharmacological reagent because of its ability to block selectively the sodium channels on the nerve membrane. It was first isolated from the Japanese puffer fish *Fugu rubripes* (Tsuda and Kawamura 1953, Goto et al 1965) and later from the following diverse animals, newts of the genus *Taricha* (Brown and Mosher 1963) the goby *Gobius criniger* (Noguchi and Hashimoto 1973); Costa Rican frogs of the genus *Atelopus* (Kim et al 1975) blue ringed octopus *Hapalo chlaena maculosa* (Sheumack et al 1978) three species of marine gastropods, *Charonia sculiae* (Narita et al 1981), *Babylonia japonica* (Noguchi et al 1984), the starfish *Astropecten polyacanthus* (Noguchi et al 1982), the crab *Atergatis floridus* (Noguchi et al 1983).

In Vietnam, along the sea coast from the North to the South, puffer fish is rich not only in their quantity but also in their species (*Pleuranacanthus sceleratus*, *Fugu Xanthopterus*, *F. podica*, *F. lagocephalus lunaris*, *F. lunaris*). Among them there are some species, which contain a big amount of tetrodotoxin.

In this short report we want to show some results from our work with pharmacological effect of tetrodotoxin produced in our laboratory.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Như đã biết, từ xa xưa ông cha ta đã biết sử dụng sinh vật biển làm thực phẩm cũng như dược phẩm. Những công trình nghiên cứu của các tác giả trong và ngoài nước cho thấy: sinh vật biển từ loài thực vật bậc thấp cho đến động vật bậc cao (Tảo Phù Du — Cua, Cá...) có chứa nhiều chất mang hoạt tính sinh học cao, đặc biệt trong số đó có những hoạt chất ảnh hưởng lớn với hệ tim mạch. Tetrodotoxin (TTX) là một trong những hoạt chất sinh học đã được tinh chiết tại Viện Công Nghệ Sinh Học Việt Nam, và chúng tôi hy vọng sẽ được ứng dụng trong y học.

Công trình nghiên cứu được tiến hành với mục đích: *Tìm hiểu ảnh hưởng của TTX lên hệ tim mạch.*

Để thực hiện mục đích trên chúng tôi đặt ra hai nhiệm vụ như sau:

1. Đánh giá khách quan tác dụng hoạt huyết, giảm đau của TTX.
2. Nghiên cứu ảnh hưởng của TTX lên hoạt động điện tim Thỏ.

II. CHẤT LIỆU ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Chất liệu

TTX đã được tinh chiết tại Viện Công Nghệ Sinh Học Việt Nam. Dung dịch 2% Fomaldehyd, Pituitrin 5mg, acid acetic, NaCl 0,9%.

2. Đối tượng nghiên cứu

- 60 Chuột Nhắt Trắng, loài Swiss phát triển sinh lý bình thường, không phân biệt giống có thể trọng trung bình: $20 \pm 2g$.

- 60 Chuột Cống Trắng loài Star có thể trọng trung bình: $150 \pm 20g$.

- 30 Thỏ dục có thể trọng trung bình $2,5 \pm 0,5kg$.

* Động vật thí nghiệm được chia ngẫu nhiên thành 2 lô: lô 1 xử lý Tetrodotoxin (TTX) với liều 20 mg/kg và lô đối chứng xử lý nước muối sinh lý NaCl 0,9%.

3. Phương pháp nghiên cứu

* Nghiên cứu tác dụng hoạt huyết, giảm đau của TTX thông qua các chỉ tiêu nghiên cứu:

+ Thời gian (giây) máu đông, máu chảy, độ tan huyết.

+ Số lần quần đau theo phương pháp Koster.

+ Hệ số giảm đau Randall — Selitor.

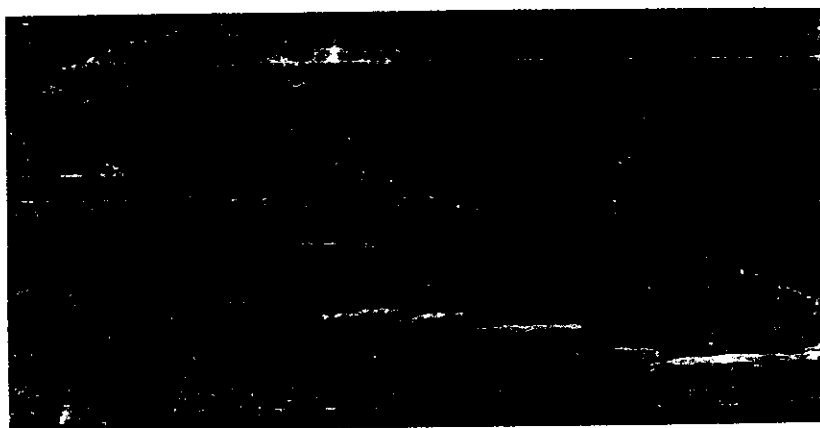
$$\frac{w_1 + w_2 + \dots + w_n}{w_0 \times n}$$

i : hệ số giảm đau

w1, w2...wn: ngưỡng cảm giác đau tại các thời điểm xác định,

w0: ngưỡng xuất phát ban đầu.

- Ngưỡng đau ($^{\circ}/s$) là trọng lực ép lên mu bàn chân chuột được tính khi chuột kêu hoặc rút chân ra khỏi trục ấn (Hình 1).



Hình 1: Analgesy - meter - máy đo ngưỡng cảm giác đau

- Nghiên cứu tác dụng hoạt huyết: So sánh thời gian máu đông, máu chảy, độ tan huyết, giữa lô điều trị TTX và đối chứng (NaCl 0,9%)

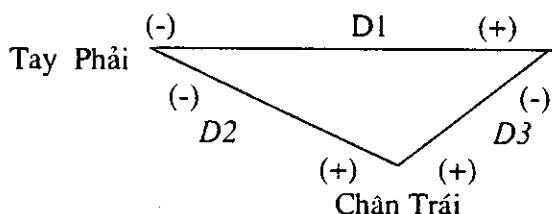
- Đánh giá tác dụng giảm đau của TTX theo Koster: Tiêm phúc mạc dung dịch acid acetic. Theo dõi số lần quặn đau (Chuột miết bụng xuống mặt bàn) trong các khoảng thời gian nghiên cứu.

- Nghiên cứu tác dụng giảm đau theo Randall-Seliter. Ngưỡng cảm giác đau được xác định bằng thống kê (Analgesy-meter) trước và sau khi tiêm TTX trên Chuột Cống Trắng đã được gây đau bằng Formalin.

- Nghiên cứu ảnh hưởng của TTX lên điện tim Thỏ

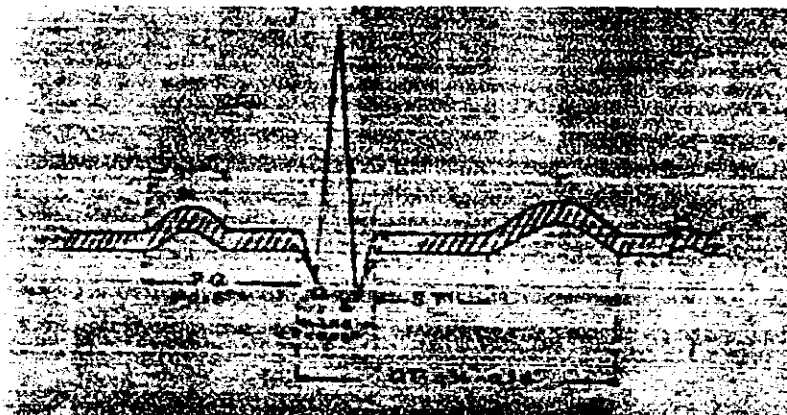
Ghi điện tim Thỏ bình thường trước khi gây thiếu máu cơ tim bằng Pituitrin so

sánh điện tim (QT, ST, r) trước và sau điều trị TTX. ECG được ghi theo chuyển đạo mẫu Einthoven.



Khoảng cách QT được tính từ đầu sang Q đến hết sóng T là thời gian tâm thu điện học của thất được tính theo công thức Heglin — HolZmann.

$$QT = 0,3gy. \sqrt{\overline{RR} \pm 0,02}$$



Hình 2: Hình ảnh điện tim

4. Phương tiện nghiên cứu

Thống kê Analgesy-Meter (Ugobasil - Italia)

Máy đo điện tim Fukulda-Denshi (Nhật Bản)

- Các số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê y sinh học.

- Công việc nghiên cứu được tiến hành tại Tổ Mô Hình Bệnh Lý — Dược Lý, Phòng Đông Y Thực Nghiệm, Viện Y Học Cổ Truyền Việt Nam.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Nghiên cứu tác dụng hoạt huyết, giảm đau

Theo quan điểm của y học cổ truyền, đau (thống) do rất nhiều nguyên nhân và hậu quả gây nên khí trệ, huyết ứ hay nói cách khác, đau là do khí huyết không được lưu thông. Nếu dùng y học cổ truyền để điều trị chứng đau và tình trạng nêu trên được cải thiện dựa trên nguyên lý: "thống tất bất thông, thông tất bất thống". Do vậy, chúng tôi dùng thực nghiệm đánh giá tác dụng giảm đau và hoạt huyết của TTX đã được tinh chế tại Viện Công Nghệ Sinh Học Quốc Gia.

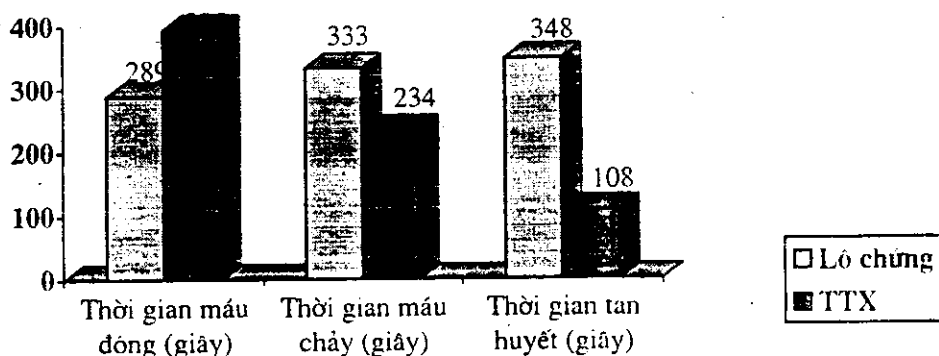
1.1. Tác dụng hoạt huyết của TTX

Thời gian đông máu của lô chuột được xử lí TTX lớn hơn so với lô đối chứng ($395'' \pm 24,30''$ so với $289,00'' \pm 31,30''$). Ngược lại, thời gian tan huyết, thời gian máu chảy thấp hơn rất nhiều so với lô chứng

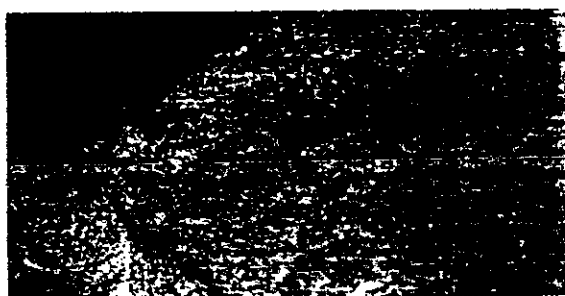
($108,00'' \pm 20,39''$ so với $348,00'' \pm 26,43''$ và $234,00'' \pm 53,67''$ so với $333,00'' \pm 70,82''$). Sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê (Bảng 1). Đặc biệt TTX trong quá trình gây tan huyết không gây ảnh hưởng tới cấu trúc tế bào hồng cầu.

Bảng 1: Tác dụng hoạt huyết của TTX

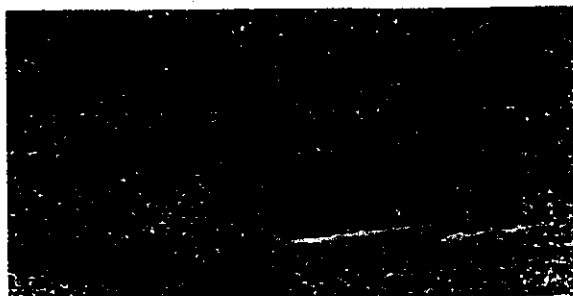
Lô thí nghiệm	Thời gian máu đông (giây)	Thời gian máu chảy (giây)	Thời gian tan huyết (giây)
Chứng	$289,00 \pm 31,30$	$333,00 \pm 70,82$	$348,00 \pm 26,43$
TTX	$395 \pm 24,30$	$234 \pm 53,67$	$108,00 \pm 20,39$
P	< 0,001	< 0,005	< 0,001



Biểu đồ 1: Tác dụng hoạt huyết của TTX



Lô chứng H₂O



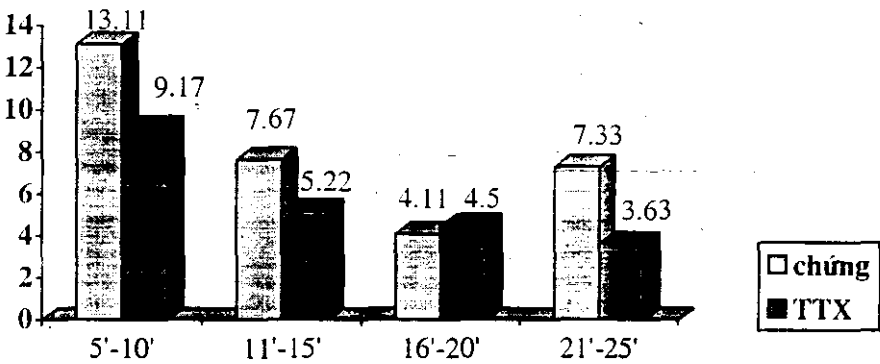
Hình 3: TTX và tác dụng tan huyết

1.2. Đánh giá tác dụng giảm đau của TTX theo Koster

Kết quả nghiên cứu cho thấy: ở lô được xử lý TTX số lần quần đau giảm hơn so với lô đối chứng (Bảng 2).

Bảng 2: Tác dụng giảm đau của TTX theo Koster

Lô thí nghiệm	Thời gian theo dõi - số lần quần đau			
	5' - 10'	11 — 15'	16 - 20'	21' — 25'
chứng (n = 15)	13,11 ± 4,62	7,67 ± 1,65	4,11 ± 1,98	7,33 ± 2,13
TTX (n = 15)	9,17 ± 2,65	5,22 ± 2,26	4,50 ± 1,59	3,67 ± 1,63



Biểu đồ 2: Tác dụng giảm đau của Koster

1.3. Tác dụng giảm đau của TTX theo Randall - Selitor

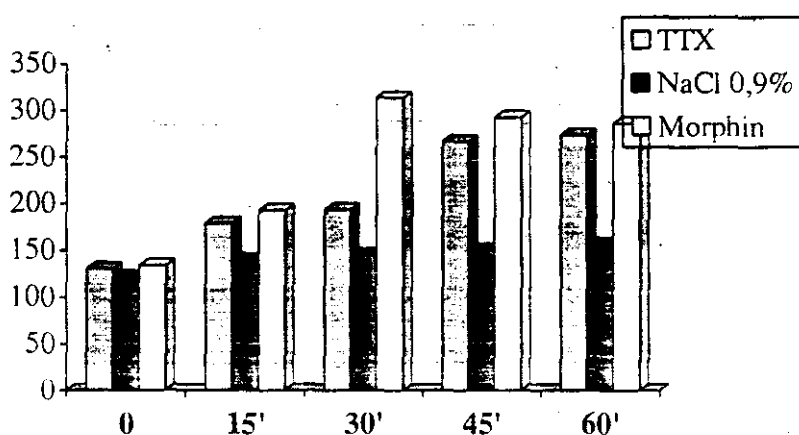
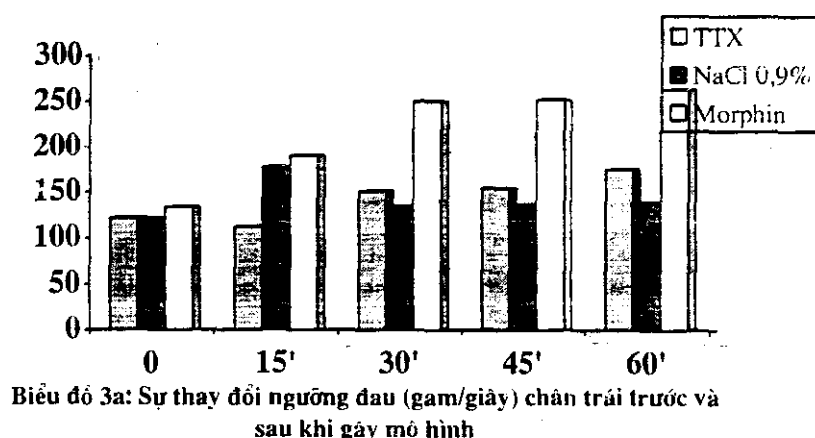
Kết quả trong bảng 3 cho thấy Morphine gây tăng ngưỡng đau cao nhất tại thời điểm 30-45 phút, TTX gây tăng ngưỡng đau cao nhất trong khoảng thời gian 45-60 phút. Sự chênh lệch ngưỡng đau giữa chân

trái (tiêm Formalin) và chân phải (tiêm NaCl 0,9%) thể hiện rõ nhất tại lô điều trị TTX (1,7998 so với 1,2164). Trong khi đó ở lô đối chứng ngưỡng đau thay đổi không đáng kể so với trước thí nghiệm. Không thấy sự khác biệt giữa hệ số giảm đau của chân trái và phải.

Bảng 3: Sự thay đổi ngưỡng đau (g/s) trước và sau khi gây mô hình

Lô TN	Chân	Wo $\bar{X} \pm SD$	W15' $\bar{X} \pm SD$	W30' $\bar{X} \pm SD$	W45' $\bar{X} \pm SD$	W60' $\bar{X} \pm SD$	$t = \frac{W15' - W60'}{Wo \times P4}$
TTX	Trái	121,66 ± 0,39	112,50 ± 17,87	151,57 ± 39,38	155,28 ± 25,83	175,87 ± 39,28	1,2230 ± 0,05*
	Phải	130,38 ± 8,79	178,33 ± 37,09	193,33 ± 36,66	266,67 ± 36,15	273,66 ± 38,29	1,7487 ± 0,001***
NaCl 0,9%	Trái	118,33 ± 41,75	130,00 ± 39,83	135,00 ± 38,45	136,67 ± 45,43	140,00 ± 27,93	1,144 ± 0,05*
	Phải	121,67 ± 21,97	140,00 ± 27,93	145,00 ± 42,17	150,33 ± 62,04	156,67 ± 42,17	1,2164 ± 0,05*
Morphine	Trái	133,75 ± 12,24	190,77 ± 21,71	251,25 ± 31,25	253,75 ± 31,61	265,35 ± 38,83	1,7998 ± 0,001***
	Phải	133,75 ± 24,92	192,55 ± 92,73	313,75 ± 33,96	292,23 ± 36,89	286,25 ± 38,66	2,0314 ± 0,001***

Ghi chú: P>0,05*; P<0,05**; P<0,001***



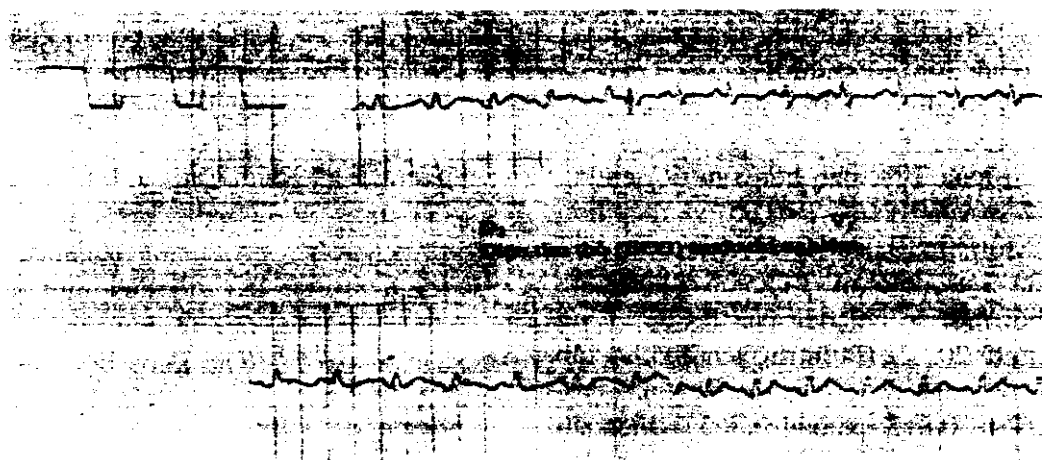
2. Nghiên cứu ảnh hưởng của TTX lên ECG Thỏ

Kết quả phân tích D2 và V1 cho thấy dưới ảnh hưởng của Pituitrin thời gian QT dài hơn so với bình thường trước thí nghiệm (0,813" so với 0,753" ở D2 và 0,818 so với

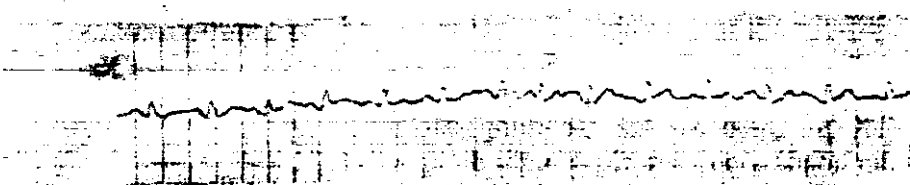
0,717 ở V1). Sau điều trị TTX, thời gian QT giảm dần ở cả 2 đạo trình D2, V1 song vẫn còn cao hơn so với bình thường (Bảng 4, Hình 3). Tương tự như vậy khi phân tích thời gian ST (giây) ở D2 và V1. Nhịp tim giảm dưới ảnh hưởng của Pituitrin và được phục hồi sau điều trị TTX.

Bảng 4: Sự thay đổi ECG trước và sau điều trị TTX

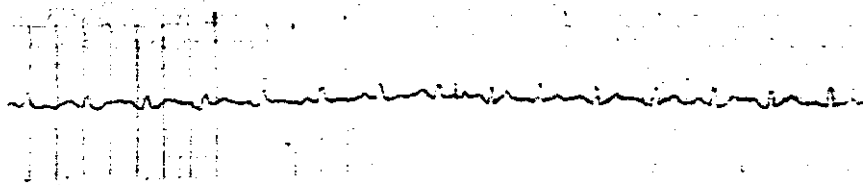
E.C.G	CTNC	Bình Thường $\bar{X} \pm SD$	Pituitrin $\bar{X} \pm SD$	TTX $\bar{X} \pm SD$
D2	Nhịp Tim	205,35 $\pm$ 13,07	202,22 $\pm$ 13,67	204,84 $\pm$ 13,20
	r (mv)	0,333 $\pm$ 0,012	0,292 $\pm$ 0,079	0,313 $\pm$ 0,064
	QT (gy)	0,753 $\pm$ 0,035	0,813 $\pm$ 0,027	0,765 $\pm$ 0,089
	ST (gy)	0,071 $\pm$ 0,022	0,057 $\pm$ 0,016	0,071 $\pm$ 0,018
V1	r (mv)	0,367 $\pm$ 0,049	0,346 $\pm$ 0,013	0,367 $\pm$ 0,049
	QT (gy)	0,717 $\pm$ 0,032	0,818 $\pm$ 0,027	0,721 $\pm$ 0,024
	ST (gy)	0,056 $\pm$ 0,011	0,093 $\pm$ 0,027	0,058 $\pm$ 0,015



Điện tâm thò (ECG) sau tiêm Pituitrinom



Điện tâm thò (ECG) sau tiêm TTX 15'



Điện tâm thò (ECG) sau tiêm TTX 30'

Từ những kết quả nghiên cứu trên đây cho phép chúng tôi đi tới nhận xét sau:

Tại liều 20mg/kg TTX ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình gây tan huyết, nâng cao ngưỡng chịu đau và có khả năng phục hồi một số chỉ tiêu trên điện tim Thỏ đã bị thay đổi bởi pituitrin. Tác dụng giảm đau của TTX phù hợp với kết quả của nhiều tác giả trong và ngoài nước (Lê Xuân Tú và cộng sự, 1999; Diaz J. and Pecot D. M., 1989; Diochot S. Schweitt, Beress L. Lazdunski, 1998). Tác dụng hoạt huyết của TTX đã góp phần làm sáng tỏ thêm khái niệm "thông tắt

bất thống" của Y học cổ truyền. Ảnh hưởng của TTX lên điện tim Thỏ như đã trình bày ở trên là cơ sở bước đầu cho những công trình nghiên cứu tiếp theo về tác dụng của TTX trong điều trị một số bệnh có liên quan tới sự tuần hoàn cơ tim.

IV. KẾT LUẬN

1. Tetrodotoxin ảnh hưởng lên quá trình tan huyết: So với lô chứng TTX kéo dài thời gian đông máu (395' so với 289'; $P < 0,05$), rút ngắn thời gian máu chảy (234" so

với 333''; $P < 0,05$) và thời gian tan huyết (108'' so với 348''; $P < 0,001$).

2. Tetrodotoxin TTX gây tăng ngưỡng cảm giác đau Randall — Selitor. Hệ số giảm đau của TTX cao hơn sau đối chứng (1,7487 so với 1,2164; $P < 0,05$) và thấp hơn so với Morphin (2,0314; $P < 0,001$).

3. Tetrodotoxin TTX có khả năng phục hồi một số chỉ tiêu của E.C.G: Tăng nhịp tim từ 202,22 (Pituitrin) lên 204,84 xấp xỉ mức ban đầu 205,35 lần/phút, giảm thời gian QT từ 0,813'' xuống 0,765'', biên độ đỉnh R phục hồi về mức bình thường tăng từ 0,346 mV lên 0,367 mV ở V_1 từ 0,292 mV lên 0,313 mV (ở D_2).

V. KIẾN NGHỊ

TTX thể hiện xu thế tác dụng cải thiện tuần hoàn mạch vành rõ, đề nghị được nghiên cứu tiếp và đưa vào thử nghiệm trên lâm sàng.

VI. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Xuân Tú, Lê Quang Huấn, Phan Văn Đoàn, 1993. Nghiên cứu tách chiết TTX từ Cá Nóc *Lagocephalus lunaris* và một số loài Cá Nóc tại vùng biển Miền Trung Việt Nam. Tạp chí Sinh học, T.15 (1), trang 39-42.
2. Lê Xuân Tú, Lê Quang Huấn, Vũ Văn Hạnh, 1999. Độc tố của một số loài động vật biển và ứng dụng trong y học. Tuyển tập báo cáo khoa học. Hội nghị KHCN biển toàn quốc lần thứ IV. Trang 878-882.
3. Diaz J. and D.M. Pecot, 1989. Terminal nerve sprouting at the Frog neuromuscular junction induced by prolong tetrodotoxin blockable of nerve conduction. J. Neu. Vol. 18 (1). P. 39-46.
4. Hwang D.F., T. Nuguchi, O. Arakawa, K. Hashimoto, 1988. Toxicological studies on several species of puffer in Taiwan. Bulletin of Japan Society of Scientific Fisheries. Vol. 54. n^o. II. P. 2001-2008.

THÀNH PHẦN HÓA HỌC CỦA CÁC GALACTAN SUNPHÁT TRONG AGAR CỦA MỘT SỐ LOÀI RONG CÂU (GRACILARIA) Ở VEN BIỂN PHÍA NAM VIỆT NAM

Lê Đình Hùng, Huỳnh Quang Năng, Ngô Quốc Bưu
Phân Viện Khoa Học Vật Liệu tại Nha Trang

TÓM TẮT Hàm lượng 3,6-anhydro galactose và sunphát trong aga được chiết từ một số loài rong Câu sống tại vùng biển phía nam Việt Nam đã được xác định. Hàm lượng 3,6-anhydro galactose được phân tích trực tiếp với resorcinol, trong khi thuốc thử anthrone được sử dụng để xác định hàm lượng đường galactose tổng số. Các thành phần 3,6-anhydro galactose, đường tổng số và sunphát cuối cùng được phân tích bằng phương pháp quang phổ UV-VIS.

Kết quả nghiên cứu thu được đã cho thấy các loài agarophytes khác nhau có thành phần polysaccharit khác nhau đáng kể. Đồng thời số liệu thực nghiệm cũng chứng tỏ rằng việc xử lý rong Câu bằng dung dịch kiềm nóng trước khi chiết rút aga đã chuyển một phần của 6-sulphate L-galactose trong aga thành 3,6-anhydro L -galactose, nhờ vậy khả năng tạo đông của aga được tăng lên.

CHEMICAL COMPOSITION OF SULPHATED GALACTANS IN AGAR FROM SOME GRACILARIA SPECIES GROWING ALONG THE COAST OF SOUTH VIETNAM

Le Dinh Hung, Huynh Quang Nang, Ngo Quoc Bui
Institute of Materials Science Nhatrang Branch

ABSTRACT The content of sulphate and 3,6-anhydro galactose in agar extracted from some Gracilaria species abundantly growing along the coast of southern Vietnam was determined.

3,6- anhydro galactose was analyzed directly with resorcinol reagent, while anthrone was used for the simultaneous determination of this sugar and total galactose. The content of 3,6- anhydro galactose, total galactose and sulfate in Agar was determined by UV-VIS spectrophotometric method. The analytical data indicated that the different agarophytes possess different quantity of the polysaccharides.

It was shown that an alkaline treatment of red algae greatly enhances the conversion of 6-sulphate L-galactose into 3,6-anhydro L-galactose, hence increases the gel-forming ability of agar.

Agarocolloids are a family of gel-forming galactants extracted mostly from the genus Gracilaria, constituted by alternating linkage of disaccharides

containing β -1.3 -D- galactose and α - 1.4 - L -galactose [6]. These disaccharide residues often form 3.6 - anhydro galactose and sulphate ester. The gel-forming ability of agar (the most important factor of agar quality) depends upon the position and quantity of sulfate groups and quantity of 3.6 - anhydro galactose residues.

The aim of this study is to determine the contents of sulfate and 3-6 anhydro galactose in agar, extracted from some agarophytes which are abundant growing in the coast of South Vietnam, they are raw materials for agar processing in Vietnam.

1. MATERIALS AND METHOD

1. Materials

Seaweed samples of four *Gracilaria* species were harvested during July and August, 1997. Of which *Gracilaria edulis* and *Gracilaria firma* were collected from native source, while *Gracilaria tenuistipitata* and *Gracilaria heteroclada* from the cultivation grounds (pond and lagoon). All seaweed samples were cleaned, rinsed with seawater, dried by natural sunlight and stored at 2°C - 4°C for analysis of chemical composition of agar.

2. Chemical

D-galactose, D-Fructose, resorcinol reagent, anthrone reagent, Rhodizonate-sodium and benzoic acid were received from Nacalai Tesque Inc, Kyoto, Japan.

3. Method for native agar extraction

Seaweed samples were washed with distilled water, removed salt,

epiphyte and contaminants and were finely ground, then the algal powder was extracted with acetone, stirred and allowed to settle. Remove the green supernatant by decantation or vacuum filtration. Repeat this step and subsequently reextract algal mass with boiling 80% ethanol, absolute ethanol and finally with diethyl ether. The obtained algal mass was filtered and dried at 60°C overnight.

The dried powder was placed in a 400-ml beaker and hydrate it for at least 3h with distilled water or of 0.1M phosphate buffer at pH 6.3 and was extracted in autoclave for 3h at 121°C. Filter under pressure through a glass-wool and membrane filter (12 μ m). Keep solutions and filter apparatus above 60°C. Add 5 - 10g of diatomite filter-aid and refine the boiling filtrates sequentially through filters (3.0 and 1.2 μ m). Pour the solutions into shallow trays or Petri dishes and allow them to gel at room temperature and freeze at -10°C for 36 - 48h. Thaw gel at room temperature and filter off the free liquid. Wash the residue carefully with three 100-ml portions of distilled water followed by washing with 80% and 95% ethanol and diethyl ether. Dry overnight in vacuo over a dish containing P₂O₅ [4].

- Determination of total galactose content with anthrone reagent, using D-galactose as a standard solution, measure at 625nm [8].

- Determination of 3-6 anhydro galactose content with resorcinol - acetal reagent of Yaphe and Arsemault [8], using D- Fructose as a standard and measure at 555nm.

- Determination of sulfate content with Rhodizonate - sodium reagent [7], using H_2SO_4 or Na_2SO_4 as a standard, measure at 520nm.

4. Method for agar extraction from alkali - treated seaweed

Treat seaweed sample with 5% NaOH solution at 90°C for 2h, then washed with distilled water until pH = 6 - 6.5 and treated with H_2SO_4 solution at pH 2.5, washed to remove excess acid before extraction. Extract the seaweed powder with boiling water at 121°C for 2h, filtered through Whatman paper, poured solutions into shallow trays and allowed them to gel at room temperature, then freeze. Thaw gel and wash it with distilled water and dry at 60°C overnight [5].

II. RESULTS AND DISCUSSION

Chemical composition of agar extracted from some Gracilaria species are presented in Table 1. The analytical data show that the content of 3-6 anhydro galactose and sulfate are very different.

The content of non - alkali treated agar in Gracilaria species varies from 26.59 to 47.55%, similar to that of the Gracilaria species growing in other parts of the world, i.e. *G. tenuistipitata* 27%, *G. asiatica* 31.4%, *G. lemaneiformis* 22 - 24%, *G. tikvahiae* 21 - 32%... [6]. Of which, *G. edulis* has the highest agar content (47.53%).

The 3.6 - anhydro galactose content in non alkali treated agar of some Gracilaria species varies from 221 to 353 mg/g agar. The highest 3-6 anhydro galactose content was found in

G. edulis (353mg/g agar). Some Gracilaria species grown along the coast of South Vietnam have the 3.6 - anhydro galactose content similar to that of different Gracilaria species in other countries, such as *G. lemaneiformis* (175 - 228 mg/g), *G. tikvahiae* (186 - 235 mg/g), *G. verrucosa* (192 - 226 mg/g) [3].

The 3.6 - anhydro galactose content in agar extracted from alkali-treated seaweed increased greatly in comparison with that of non-alkali one. So the content of 3.6-anhydro galactose in native agar of *G. tenuistipitata* increased from 221 to 323mg/g after alkaline treatment, consequently for *G. heteroclada* from 259 to 313mg/g and for *G. firma* from 346 to 396mg/g. This means that the gel-forming ability of agar was improved, especially, for agar extracted from *G. tenuistipitata* and *G. heteroclada*, which are main raw materials for agar production in Vietnam.

The sulfate content in non - alkali treated agar of the southern Gracilaria species varies from 10.2 mg/g to 27.4 mg/g agar. The sulfate content in agar extracted from alkali- treated Gracilaria species decreased greatly, especially in *G. heteroclada* agar, from 21 mg/g to 5.6 mg/g and in *G. tenuistipitata* from 27 mg/g to 7.3 mg/g, comparing with *G. edulis* from 10.2 mg/g to 3.8 mg/g and *G. firma* from 12.3 mg/g to 5.5 mg/g.

Agar polysaccharides extracted from Gracilaria typically more sulphated than those from other Rhodophyceae genera. The sulphation of agar polymers from Gracilaria is dominated by the esterification of C-6 of the 4-linked L-galactose. This L-galactose 6-sulphated

residue is synthesized in algae as a biological precursor of the 3.6 - anhydro galactose and it is enzymatically converted to the anhydro form by sulphohydrolases [9]. However, since the enzymatic activity of

sulphohydrolases in *Gracilaria* species seems to be weaker than that of other Rhodophycean genera, a higher number of 6 - sulphated molecules is found in agar extracted from *Gracilaria*.

Table 1: Chemical composition of agar polysaccharides extracted from *Gracilaria* species

Item	Content of the agar polysaccharides							
	<i>G. tenuistipitata</i>		<i>G. heteroclada</i>		<i>G. edulis</i>		<i>G. firma</i>	
	Agar*	Agar**	Agar*	Agar**	Agar*	Agar**	Agar*	Agar**
Agar content, % (dry weight)	26.6	-	37.4	-	47.5	-	36.7	-
Total galactose, mg/g agar	834	955	852	931	949	951	902	945
D,L - galactose, mg/g agar	613	631	593	618	585	544	603	556
3.6-anhydro-L- gal, mg/g agar	221	323	259	313	353	371	346	396
Sulphate, mg/g agar	27.4	7.35	20.9	5.62	10.2	3.84	12.3	5.49
6-sulphate L - gal, mg/g agar	173	-	91.3	-	28.1	-	82.5	-
Ratio 3.6 - anhydro - L - gal 6 - sulphate L - gal	1.27	1.86	2.84	3.42	12.6	13.6	4.19	4.78

* agar extracted from non-alkali treated *Gracilaria* species

** agar extracted from alkali - treated *Gracilaria* species

An alkaline hydrolysis is usually applied as a pre-treatment in the extraction of agar from *Gracilaria* to convert the L-galactose 6-sulphate into the 3.6-anhydro form, and consequently enhance their gel forming ability [1]. The treatment of agar molecules with alkali at 80 - 95°C eliminates the energetically unstable axial sulphate ester at C-6 of the L-galactopyranose unit, giving rise to the more stable 3.6-anhydro L-galactose, provided the

hydroxyl group on C-3 is free. The resulting change of conformation in the whole molecule is important for the gelling ability of agar extracts [2]. Thus the ratio of 3.6-anhydro L-galactose to 6-sulphate L-galactose will be the primary indicator of the gelling characteristics of an agar sample. On the other hand, sulphate groups linked to other positions, i.e. at C - 4 and C - 6 of the D-galactose residue, are alkali-stable.

The experimental data in Table 1 showed that the highest content of the L-galactose 6-sulphate was found in *G. tenuistipitata* (173mg/g) and the lowest in *G. edulis* (28.1mg/g), while the highest ratio of 3,6-anhydro L-galactose to 6 - sulphate L-galactose was found in *G. edulis* (12.6) and the lowest ratio in *G. tenuistipitata* (1.27). This indicates clearly the gelling ability of agar extracted from *G. edulis* is the best one.

The analytical data also indicated that an alkaline treatment of red algae greatly enhances the conversion of 6-sulphate L-galactose into 3,6-anhydro L-galactose, hence increases the gel-forming ability of agar.

III. CONCLUSION

The content of 3,6 - anhydro galactose in agar from some *Gracilaria* species along the coast of South Vietnam varies from 220 to 353mg/g agar and the content of sulphate varies from 10.2 to 27.4mg/g agar, similar to *Gracilaria* species in other countries. So *Gracilaria* species growing along the coast of South Vietnam seem to be a suitable raw material source for agar processing.

The 3,6 - anhydro galactose content in agar extracted from alkali-treated seaweed increased greatly in comparison with that of non - alkali treated one. This means that the gel-forming ability of agar was improved, especially, for agar extracted from *G. tenuistipitata* and *G. heteroclada* which are main raw material sources for agar production in Vietnam.

The highest ratio of 3,6-anhydro L-galactose to 6-sulphate L-galactose

was found in *G. edulis* and the lowest ratio in *G. tenuistipitata*, that indicates the gelling capacity of agar extracted from the seaweed *G. edulis* is the best one of the investigated agarophytes.

IV. ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank our colleagues from Marine Green Laboratory, Ehime, Japan for providing the precious analytical reagents.

V. REFERENCES

1. Armisen R., Galatas F., 1987. Production, properties and uses of agar in McHugh Dj (Ed.), Production and Utilization of products from commercial Seaweed. FAO Fish. Tech. Pap., Rome: 1 - 57.
2. Ciancia M., Nosedá M.D., Matulewicz Mc, Cerezo A.S., 1993. Alkali - modification of carrageenans; mechanism and kinetics in the Kappa/iota, mu/nu and lamda series. Carbohydrate. Polym. 20: 95-98.
3. Cote G.L., M. D. Hanisak, 1994. Production and properties of Native agars from *Gracilaria tikvahiae* and other Red Algae. Bot. Mar - 29: 359 - 366.
4. Graigie J. S., C. Leigh, 1978. Carrageenans and Agar, In: Handbook of Phycological Methods, Physiological and biochemical methods - Cambridge Univ. Press: 109-131.
5. Istini, S. M. and Ohno, H. Kusunose, 1994. Methods of analysis for agar, carrageenan and alginate in

- seaweed, Kochi University, No. 14: 49 - 55.
6. Murano E., 1995. Chemical structure and quality of Agar from *Gracilaria*. *J. Appl. Phycol.* 7: 245 - 254.
7. Terho T. T., K. Kartiala, 1971. Method for determination of the sulphate content of glycosaminoglycans - *Anal. Biochem.* 41: 471- 476.
8. Wilfred YAPHE, 1960. Colorimetric determination of 3,6 - anhydrogalactose and galactose in Marine algal polysaccharides; Vol. 32, No. 10: 127 - 13.
9. Wong K. F., Craigie J. S., 1978. Sulphohydrolase activity and carageenan biosynthesis in *Chondrus crispus* (Rhodophyceae) *Plant Physiol.* 61: 663 -666.

TÁCH CHIẾT VÀ XÁC ĐỊNH TÍNH CHẤT CỦA LECTIN VÀ PEPTIDE THẦN KINH TỪ HẢI SÂM (*HOLOTHURIA SCABRA*)

Nguyễn Văn Cường, Nguyễn Kim Đô, Nguyễn Thị Diệu Thúy, Quyen Đình Thi,
Đậu Hùng Anh, Hồ Kiều Diễm, Nguyễn Tài Lương
Viện Công Nghệ Sinh Học

TÓM TẮT

Lectin tách từ Hải Sâm (*Holothuria scabra*) ở vùng biển Nha Trang có hoạt tính ngưng kết tế bào hồng cầu người đạt 1.940 Đv. Lectin được tách chiết bằng kết tủa ammonium sulphate và sắc ký trao đổi ion trên DEAE-Cellulose. Hiệu suất tách chiết lectin đạt 9,3%. Hoạt tính ngưng kết của lectin tinh khiết đạt 45.640 Đv. tăng 24 lần so với lectin thô. Lectin thô và tinh khiết đều phản ứng ngưng kết với tất cả hồng cầu các nhóm máu người, trong đó đặc hiệu với hồng cầu nhóm máu O. pH tối ưu cho hoạt động ngưng kết của lectin trong vùng pH trung tính (6,6 — 7,0).

Các peptide thần kinh được tách từ Hải Sâm (*Holothuria scabra*) qua các bước kết tủa acetone và TCA, sắc ký lọc gel trên Sephadex G15. Kết quả sắc ký - điện di trên giấy tìm thấy các peptide thần kinh có mặt ở 1 trong 8 phân đoạn của sắc ký lọc gel. Hoạt tính enzyme acetylcholinesterase trong huyết thanh Chuột Nhắt Trắng có bổ xung dịch chiết peptide thần kinh trong khẩu phần ăn thấp hơn so với Chuột không được bổ xung peptide thần kinh. Điều này cho thấy các peptide thần kinh có tác dụng tăng trạng thái "ngủ ngơi", tiết kiệm năng lượng ở động vật thí nghiệm.

PURIFICATION AND CHARACTERIZATION OF LECTINS AND NEUROPEPTIDES FROM SEA CUCUMBER (*HOLOTHURIA SCABRA*)

Nguyen Van Cuong, Nguyen Kim Do, Nguyen Thi Dieu Thuy, Quyen Dinh Thi,
Dau Hung Anh, Ho Kieu Diem, Nguyen Tai Luong
Institute of Biotechnology

ABSTRACT

The tissues of *Holothuria scabra* in Nha Trang bay contain lectins with specific agglutinating activity for human erythrocytes 1,940. The isolation of the lectins was carried out by ammonium sulphate precipitation and ion exchange chromatography on DEAE-cellulose column. The yield of lectins isolated by above procedures reached about 9.3 %. The specific activity of the isolated preparation was 45,640, increased about 24 fold in comparison with the native preparation. The lectins from native and isolated preparations agglutinated with all types of human erythrocytes (O-, B-, AB-, and A-types). The strongest activity was found for O-type. The optimal pH for agglutinating activity ranged from 6.6 to 7.0

The neuropeptides from *Holothuria scabra* were isolated by acetone-extraction,

TCA-precipitation and gel filtration on Sephadex G-15 column. The neuropeptides were found in one out of 8 peaks as analyzed by paper chromatography. The acetylcholinesterase activity in the serum of mice supplemented with neuropeptide preparation was lower than that not supplemented. This indicated that the neuropeptides from *Holothuria scabra* induced a relaxation of the muscle of mouse.

Hải Sâm là một loại động vật biển được sử dụng trong dân gian như một vị thuốc bổ dưỡng. Các hoạt chất có giá trị trong Hải Sâm đã và đang được nhiều phòng thí nghiệm quan tâm nghiên cứu là lectin và neuropeptide. Lectin-có bản chất là protein hoặc glucoprotein- có khả năng ngưng kết các tế bào hoặc tủa các phức hợp chứa carbohydrate [8,9]. Lectin đã được tìm thấy ở Hải Sâm và một số động vật biển khác [2,9,12]. Vai trò sinh lý của lectin trong tự nhiên còn là điều bí ẩn, tuy nhiên một số ứng dụng có giá trị của lectin đã được áp dụng trong nhiều lĩnh vực: dùng để phân loại hồng cầu, kích thích quá trình phân chia tế bào bạch cầu, dùng nghiên cứu hóa tế bào trong điều kiện bình thường và bệnh lý [10]. Các neuropeptide đóng vai trò quan trọng trong hoạt động sinh lý thần kinh - cơ của hệ vận động [5], có tác dụng như vật truyền hoặc tác nhân điều biến cơ thần kinh [4]. Hai neuropeptide trong hải sâm đã được tinh sạch và xác định trình tự axit amin: Gly-Phe-Ser-Lys-Leu-Tyr-Phe-NH₂ (GFSKLYFa) và Ser-Gly-Tyr-Ser-Val-Leu-Tyr-Phe-NH₂ (SGYSVYFa) [3]. Người ta cho rằng 2 axit amin Tyrosine và Pheninalanin giữ vai trò quan trọng trong việc xác định hoạt tính của 2 chuỗi neuropeptide. Hoạt tính này có thể do cấu trúc không gian 3 chiều của neuropeptide tương tự với morphine, do đó nó có thể gắn với các receptor thần kinh [11].

Trong bài viết này, chúng tôi trình bày một số kết quả sơ bộ về tách chiết và xác định đặc tính lectin và các peptide thần kinh có trong loài Hải Sâm Trắng (*Holothuria scabra*) ở vùng biển Nha Trang, Việt Nam.

I. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

- Mẫu Hải Sâm Trắng (*Holothuria scabra*) có trọng lượng trung bình khoảng 70g/con, do Phòng Công Nghệ Enzym, Viện Công Nghệ Sinh Học cung cấp.
- Sơ đồ tách chiết lectin và peptide trong Hải Sâm được trình bày ở Hình 1 theo [7, 12] và Hình 2 theo [3].
- Xác định hàm lượng protein theo Bradford [1].
- Thực hiện phản ứng ngưng kết hồng cầu theo nguyên tắc của Gebauer [3] để xác định hoạt tính lectin. Hiệu giá ngưng kết được tính bằng nghịch đảo của độ pha loãng cao nhất mà vẫn cho phản ứng ngưng kết.
- Sắc ký trao đổi ion trên DEAE-Cellulose: dịch chiết sau tủa bằng (NH₄)₂SO₄ được thẩm tích loại muối (Hình 1) và đưa lên cột DEAE-Cellulose kích thước 0,8x15cm. Tốc độ chạy của cột là 0,5ml/phút bằng đệm phosphat 20 mM, pH 7,2, thôi protein bằng gradient nồng độ NaCl từ 0-0,25M, 0,5ml/phân đoạn.
- Sắc ký lọc gel trên cột Sephadex G15: Dịch chiết sau tủa bằng TCA 10% (Hình 2) được đưa lên cột Sephadex G15 (kích thước 0,5x30cm), tốc độ chạy 0,5ml/phút trong đệm photphat 80mM, pH 7,2.
- Sắc ký kết hợp điện di trên giấy: Các phân đoạn ở các đỉnh sắc ký lọc gel Sephadex (Hình 2) được gom lại, sau đó cô lại còn khoảng 150µl. Các mẫu cô được sử dụng chạy sắc ký kết hợp điện di trên giấy để đánh giá sự có mặt của

các peptide trong các phân đoạn tách chiết.

- Chuột Nhắt Trắng trưởng thành trọng lượng khoảng 18-20gr do Viện Vệ Sinh Dịch Tễ Hà Nội cung cấp. Chuột được nuôi và chăm sóc đầy đủ về thành phần dinh dưỡng và nước uống. Lô thí nghiệm bổ xung thêm dịch chiết bằng cách cho uống (phân đoạn số VII) với liều lượng 0,2ml/con/ngày, trong thời gian 20 ngày. Sau thời gian thí nghiệm, huyết thanh Chuột được sử dụng để xác định hoạt tính enzyme acetylcholinesterase.
- Acetylcholinesterase xúc tác cho phản ứng phân hủy acetylcholine thành choline và axit axetic. Hỗn hợp phản ứng do acetylcholinesterase xúc tác có thành phần như sau:

+ 800 μ l dung dịch Dithiobisnitrobenzoic acid 0,33mM trong đệm photphat 50mM, pH 7,5.

+ 100 μ l Acetylcholine 1mM.

+ 100 μ l enzyme (huyết thanh với độ pha loãng thích hợp).

Hoạt tính enzyme được xác định theo OD₄₁₂ (trên máy quang phổ HP 8452A) và tính theo công thức sau:

$$\text{Đơn vị hoạt độ enzyme U/ml} = \frac{\Delta E_{412}}{t \times 13,66} \times \frac{V_R}{V_E}$$

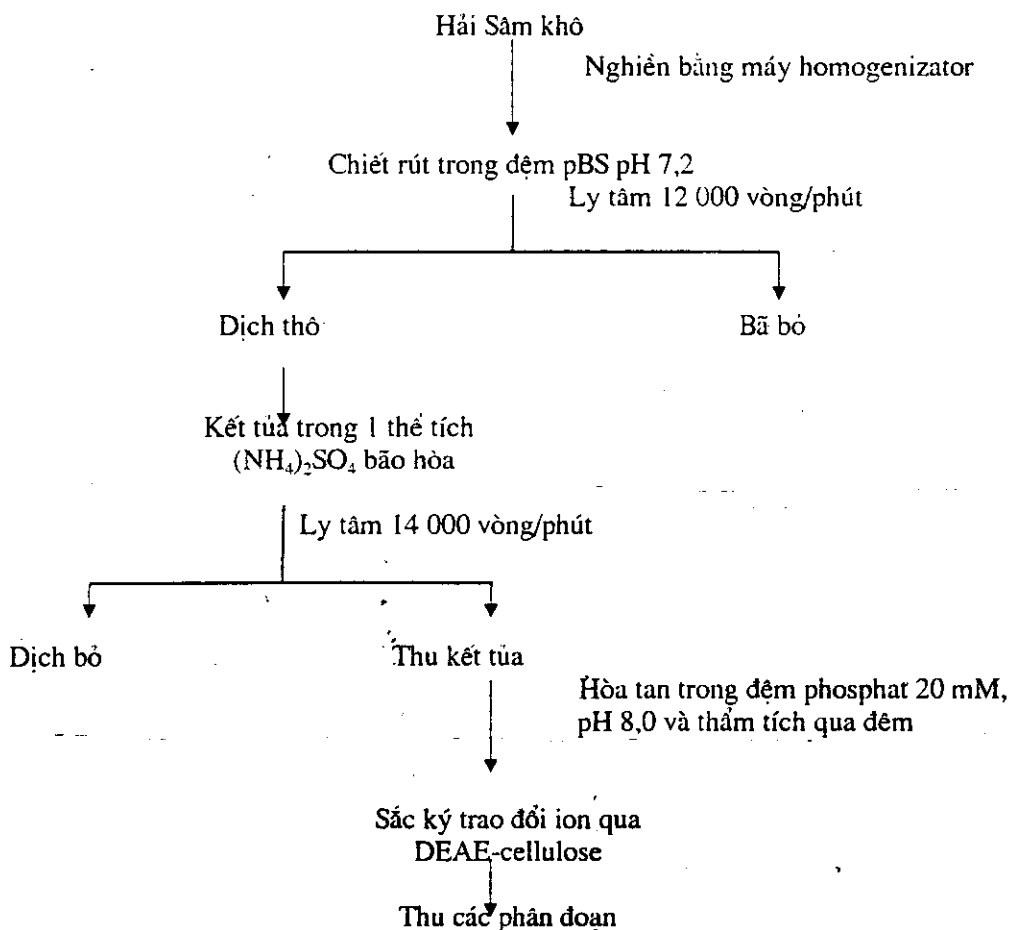
Trong đó:

ΔE_{412} : OD phản ứng enzyme đo ở bước sóng 412 nm.

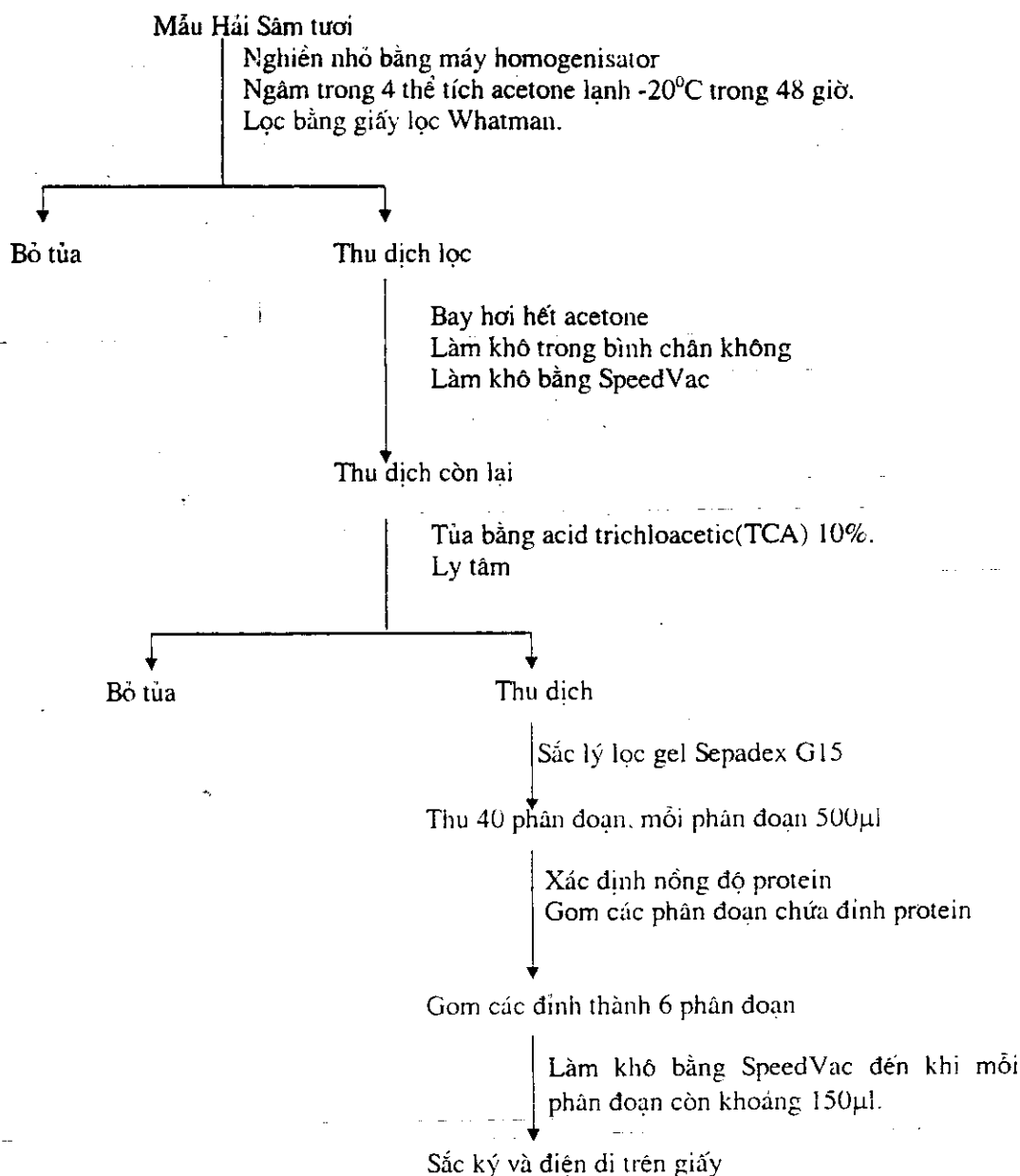
t: Thời gian phản ứng

V_R : Thể tích phản ứng (ml)

V_E : Thể tích enzyme (ml)



Hình 1: Quá trình tinh chế lectin Hải Sâm (*Holothuria scabra*)



Hình 2: Sơ đồ tách chiết peptide từ Hải Sâm

II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Tách chiết và xác định đặc tính lectin từ Hải Sâm

1.1. Kết quả tách chiết lectin từ Hải Sâm

Hoạt tính ngưng kết chung cũng như đặc hiệu của dịch thẩm tích đã tủa bằng $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ so với dịch thô ban đầu hầu như không thay đổi lớn. Hoạt tính ngưng kết đặc

hiệu của dịch thô và dịch thẩm tích lần lượt là 1.940 và 2.290. Lectin đã tinh sạch qua cột sắc ký trao đổi ion DEAE-cellulose có hoạt tính ngưng kết đặc hiệu 45.640 cao gấp 24 lần so với lectin trong dịch thô, nhưng hiệu suất thu hồi protein đạt rất thấp và chỉ bằng 12,5% so với dịch thẩm tích và tương đương với 9,3% của dịch lectin thô. Nhận xét này phù hợp với kết quả điện di SDS-PAGE chúng tôi thu được (không đưa ra đây), mặc dù qua các bước tinh chế đều có

chung 1 vạch protein nhưng lại rất mờ do có hàm lượng protein thấp. Kết quả điện di và xác định hoạt tính cho thấy chế phẩm lectin tách từ Hải Sâm đã được loại bỏ các protein tạp và làm giàu lên 24 lần.

1.2. Thử đặc hiệu nhóm máu người

Lectin ngưng kết được các tế bào hồng cầu là nhờ khả năng liên kết với phần hydratcarbon của glucoprotein trên bề mặt màng tế bào. Vì thế với các loại tế bào khác nhau thì khả năng này của lectin cũng khác nhau. Để tìm hiểu tính chất này của lectin, chúng tôi thử đặc hiệu nhóm máu của lectin Hải Sâm trong phản ứng ngưng kết với các loại tế bào hồng cầu của tất cả các nhóm máu người (Bảng 1).

Bảng 1: Đặc hiệu nhóm máu người của lectin Hải Sâm (*Holothuria scabra*)

TT	Hồng cầu nhóm máu	Hiệu giá ngưng kết
1	A	80
2	B	320
3	O	640
4	AB	160

Lectin Hải Sâm (*Holothuria scabra*) có ưu thế đặc hiệu với nhóm máu O của người hơn so với các nhóm máu khác, gấp 2 lần so với nhóm máu B, gấp 4 lần so với nhóm máu AB và kém ngưng kết với nhóm máu A. Sự khác biệt này là do sự khác nhau của kháng nguyên trên bề mặt các loại tế bào hồng cầu này.

1.3. Vùng pH hoạt động của lectin

Hầu hết các phản ứng sinh hóa đều xảy ra trong môi trường đệm với một pH tối ưu nào đó, do đó pH thay đổi sẽ kéo theo sự thay đổi của tốc độ phản ứng. Vì thế, chúng tôi tìm hiểu ảnh hưởng của pH đến hoạt tính lectin. Kết quả thí nghiệm cho thấy lectin Hải Sâm (*Holothuria scabra*) cho hiệu quả ngưng kết hồng cầu cao nhất trong vùng pH trung tính (pH 6,6 đến 7,0). Kết quả này cũng phù hợp với các nghiên cứu đã công bố về phạm vi hoạt động của lectin tách từ các loài động vật biển [7]. Chúng đều hoạt

động trong vùng pH từ trung tính đến kiềm và mất hoạt tính trong vùng pH axit.

2. Tách chiết và thử tác dụng của neuropeptide từ Hải Sâm

2.1. Tách chiết neuropeptide từ Hải Sâm

Tách chiết peptide từ Hải Sâm được tiến hành như sơ đồ trình bày ở Hình 2. Kết quả tách chiết được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2: Kết quả tách chiết peptide từ hải sâm

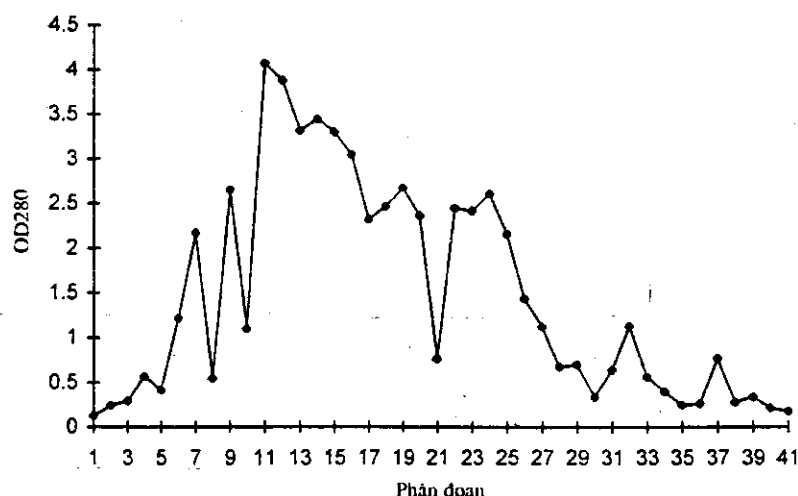
TT	Mẫu Hải Sâm	Hàm lượng protein (mg/g Hải Sâm)
1	Dịch thô	5,83
2	Dịch sau rửa bằng axeton	1,2
3	Dịch sau làm khô	0,88
4	Dịch sau khi rửa bằng TCA	0,50

Theo sơ đồ tách chiết trên (Hình 2), peptide được chiết bằng hỗn hợp nước-aceton. Tiếp theo tiến hành loại dần các protein bằng rửa với TCA. Sau khi rửa bằng TCA các protein lớn được loại, độ sạch của peptide trong dịch chiết tăng lên. Nồng độ protein trong dịch thu được sau hai lần rửa chỉ còn 0,5 mg/g Hải Sâm giảm 11,7 lần so với dịch thô ban đầu là 5,83mg/g Hải Sâm. Dịch Hải Sâm này được sử dụng để phân đoạn trên cột Sephadex G15.

2.2. Phân đoạn dịch chiết Hải Sâm trên Sephadex G15

Các peptide được phân đoạn trên cột Sephadex G15, tổng số thu được 41 phân đoạn, (Bảng 3). Kết quả sắc ký lọc gel trên Sephadex G15 tách được 8 phân đoạn (Hình 3).

Các phân đoạn ở các đỉnh gần nhau được gom lại. Để làm tăng nồng độ các thành phần trong từng phân đoạn, chúng tôi tiến hành cô trong chân không ở nhiệt độ lạnh (SpeedVac) đến khi còn khoảng 150µl. Tiếp theo tiến hành sắc ký kết hợp điện di trên giấy để xác định sự có mặt của peptide trong các phân đoạn trên.



Hình 3: Sắc ký dịch chiết Hải Sâm trên gel Sephadex G15

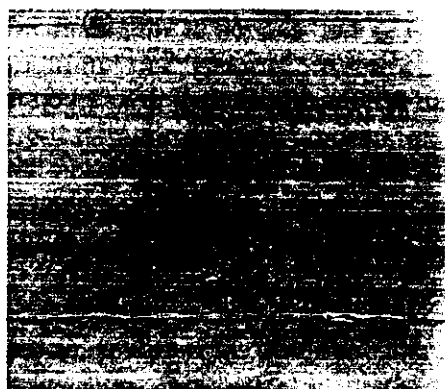
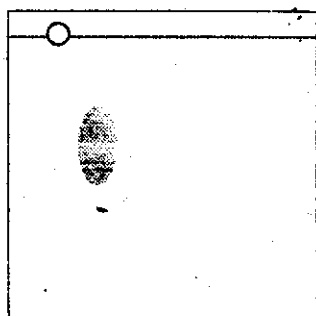
Bảng 3: Các phân đoạn thu được sau sắc ký lọc gel Sephadex G15

Phân đoạn	Số phân đoạn sắc ký
I	7
II	9
III	11, 12
IV	14, 15
V	19
VI	22, 23, 24
VII	31, 32
VIII	37

2.3. Sắc ký - điện di trên giấy phân đoạn sau lọc gel

Kết quả sắc ký-điện di trên giấy phân đoạn được trình bày ở Hình 4.

Ở các phân đoạn đầu I và II kết quả sắc ký - điện di không thấy xuất hiện vạch tương ứng với các peptide mà mẫu còn lại tại vị trí chấm mẫu rất nhiều-đó chính là các protein. Trong khi đó phân đoạn số VII trên sắc ký đồ xuất hiện vết mẫu tương ứng với các peptide. Điều này phù hợp với kết quả sắc ký lọc gel đã trình bày trên. Do tính chất sàng lọc phân tử của sắc ký lọc gel - phân tách các tiểu phân dựa vào sự khác nhau về trọng lượng phân tử, các phân đoạn đầu sẽ chứa nhiều protein, còn các phân đoạn sau sẽ chứa nhiều các polypeptide có trọng lượng phân tử nhỏ. Như vậy, với quy trình tách chiết phân đoạn trên chúng tôi thu được tiểu phân chứa peptide của dịch chiết Hải Sâm.



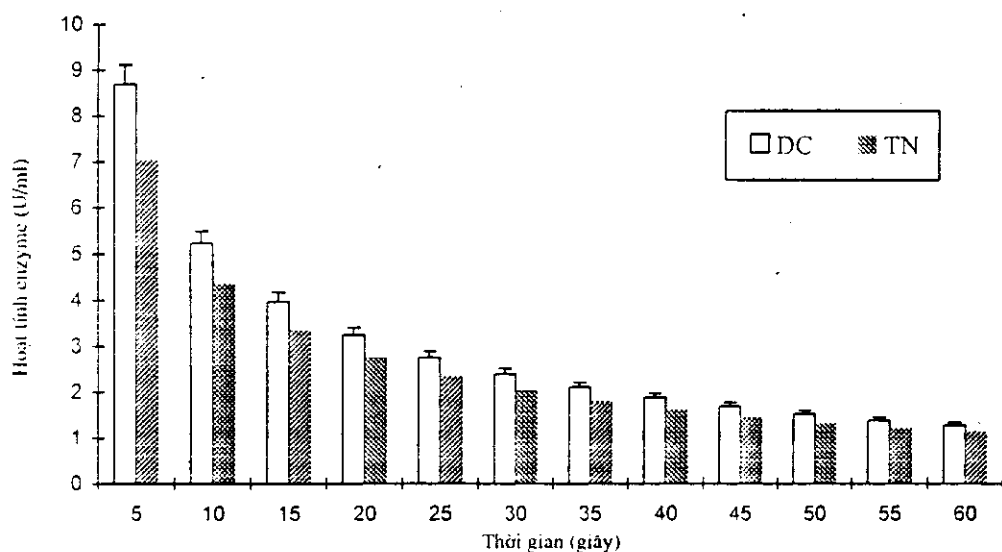
Hình 4: Kết quả sắc ký - điện di trên giấy phân đoạn VII

2.4. Tác dụng của dịch chiết phân đoạn peptide Hải Sâm lên trạng thái sinh lý của chuột

Thí nghiệm phép thử sinh học trên Chuột Nhắt Trắng được mô tả như trong phần phương pháp. Sau 20 ngày thí nghiệm, chúng tôi tiến hành lấy máu và xác định hoạt tính enzyme acetylcholinesterase trong huyết thanh chuột. Kết quả thu được trình bày trong Hình 5.

Kết quả thu được cho thấy, sau khi bổ sung dịch chiết phân đoạn peptide Hải Sâm vào thành phần dinh dưỡng của Chuột cả Chuột cái và Chuột đực đều phát triển tốt. Khi xác định hoạt tính acetylcholinesterase giảm nhẹ so với đối chứng ($1,64-0,13 \pm 0,012$ U/ml). Kết quả này cho thấy dịch

chiết chứa peptide có tác dụng tăng tính "nghỉ ngơi" của động vật ở trạng thái tĩnh do vậy tiết kiệm vật liệu huy động vào việc sản sinh năng lượng. Tác dụng này rất có ý nghĩa trong việc tích lũy vật liệu sinh năng lượng như: ATP, Creatine phosphate, Glycogen ... Khi cơ thể chuyển sang trạng thái hoạt động nguồn vật liệu dự trữ sẽ được huy động để tạo ra năng lượng do đó tạo ra được công năng lớn hơn đối chứng. Kết quả thí nghiệm mà chúng tôi thu được này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu mà L. Díaz-Miranda và cs đã công bố [4] GFSKLYFa có tác dụng làm thư giãn cơ. Ở lò thí nghiệm, cơ được điều trị peptide GFSKLYFa hiệu suất hoạt động (cơ cơ) lớn hơn lò đối chứng.



Hình 5: Tác dụng của phân đoạn peptide lên hoạt tính acetylcholinesterase huyết thanh Chuột

III. KẾT LUẬN

- Đã tách chiết được lectin bằng kết tủa $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ và sắc ký trao đổi ion trên cột DEAE-Cellulose. Hiệu suất tách chiết đạt được là 9,3%. Hoạt tính đặc hiệu của chế phẩm lectin thu được 45 640, tăng gấp 24 lần so với dịch thô ban đầu.

- Lectin thô và tinh sạch cho phản ứng ngưng kết với hồng cầu người nhóm máu O, A, B và AB trong đó đặc hiệu với nhóm máu O, pH tối ưu cho hoạt tính ngưng kết của lectin trong phạm vi pH trung tính 6,6-7,0.

- Đã tách chiết và phân đoạn được neuropeptide của hải sâm bằng các phương

pháp nghiền, rửa TCA, sắc ký lọc gel Sephadex G15.

- Dịch chiết phân đoạn peptide tách từ Hải Sâm có tác dụng làm tăng trạng thái nghỉ ngơi, tiết kiệm năng lượng ở Chuột Nhắt Trắng.

IV. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ansubel, F. M., R. Brent, R. E. Kingston, D. D. Moore, J. G. Seidman, J. A. Smith and K. Struhl, 1995. Short protocol in molecular biology. Third edition, Wiley published by John Wiley & Sons, Inc. USA.
2. Belogortseva, N. I., V. I. Molchanova, A. V. Kurika, A. S. Skobun, V. E. Glazkova, 1998. Isolation and characterization of new GalNAc/Gal-specific lectin from the sea mussel; *Crenomytilus grayanus*. Comp. Biochem. Physiol. C. Pharmacol. Toxicol. Endocrinol. 119(19), 45-50.
3. Díaz-Miranda, L., D.A. Price, M.J. Greenberg, T.D. Lee, K.E. Doble and J.E. García-Arrarás, 1992. Characterization of two novel neuropeptides from the sea cucumber (*Holothuria glaberima*). Biol. Bull. 182: 241-247.
4. Díaz-Miranda, L. and J. E. García-Arrarás, 1995. Pharmacological action of the heptapeptide GFSKLYFamide in the muscle of the sea cucumber *Holothuria glaberima* (Echinodermata). Comp. Biochem. Physiol. C. Pharmacol. Toxicol. Endocrinol. 110(2): 171-176.
5. Elphick, M. R., R. H. Emson and M. C. Thorndyke, 1991. A new family of neuropeptides isolated from an echinoderm. Proc. Roy. Soc. B 243: 121-127.
6. Fleish, M. and I. Maider, 1985. A onestep produre proisolation and resolution of the *Phaseolus vulgaris* isolectin by affinity chromatography. Biol. Chem. Hopper-Seyler, 336, 1929-1933.
7. Hatakeyama, T., T. Himeshima, A. Komatsu and N. Yamasaki, 1993. Purification and characterization of two lectins from the sea cucumber *Stichopus japonicus*. Biosci. Biotech. Biochem. 57(10), 1736-1739.
8. Hatakeyama, T., H. Nagatomo and N. Yamasaki, 1995. Interreaction of the hemolytic lectin CEL-III from the marine invertebrate *Cucumaria echinata* with the erythrocyte membrane. J. Biol. Chem. 270(8), 3.560-3.564.
9. Hatakeyama, T., K. Murakami, Y. Miyamoto and N. Yamasaki, 1996. An assay for lectin activity using microtiter plate with chemically immobilized carbohydrates. Analytical Biochemistry, 237, 188-192.
10. Lienen, I.E., N. Sharon and I.J. Goldstein, 1986. The Lectins: Properties, Functions and Applications in Biology and Medicine. Academic Press, London and Florida.
11. Mary, K. Campbell, 1991. Biochemistry. Saunders College Publishing. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers. Florida. USA. Page 90-91.
12. Nguyễn Thị Diệu Thúy, Nguyễn Quốc Khang và Cao Phương Dung, 1995. Kết quả điều tra lectin từ nhuyễn thể biển Việt Nam. Tạp chí Sinh học. 17(2)[CĐ]: 67-71.

RẮN BIỂN (*Hydrophiidae*) NGUỒN HOẠT CHẤT SINH HỌC, THUỐC BỔ VÀ THUỐC CHỮA BỆNH

*Nguyễn Tài Lương, Nguyễn Thị Vinh, Ngô Thị Kim, Đoàn Việt Bình,
Nguyễn Hoàng Uyên, Nguyễn Kim Dung, Thẩm Thu Nga,
Nguyễn Huy Nam, Lê Thị Bích Thảo*
Viện Công Nghệ Sinh Học

TÓM TẮT Giá trị dinh dưỡng và các hoạt chất sinh học trong thịt của rắn biển (*Hydrophiidae*) được xác định thông qua việc xác định hàm lượng protein, axit amin, các nguyên tố đa, vi lượng và các hormone steroid trong thịt của chúng. Các kết quả chứng tỏ rằng:

- Các cơ của rắn biển giàu axit amin (prolin, lizin, Arginin, histidin, leuxin, isoleuxin, methionin, valin). Những axit amin này có tác dụng tốt đến hệ thần kinh, tăng trọng lượng cơ thể, hình thành mô xương, tổng hợp hemoglobin, axit nucleic...
- Rắn biển có hàm lượng các nguyên tố vi lượng trong cơ rất cao, đặc biệt là sắt, kẽm, đồng, selen. Sắt là nguyên liệu cần thiết cho việc tạo máu trong cơ thể; Đồng và kẽm có tác dụng tích cực đến chức năng sinh sản và cũng giúp dễ tăng trí nhớ và tác dụng tốt đến hệ thần kinh. Selen là chất chống oxy hóa và tác dụng tốt trong việc chống lão hóa.
- Hàm lượng testosterone trong cơ của rắn biển là 35ng/g và progesterone là 165,59ng/g. Những hormone này có tác dụng tốt trong sự chuyển hóa nitơ và photpho trong cơ thể. Chúng dùng để kích thích hoạt động hệ thống cơ.
- Sử dụng công nghệ enzyme đã tạo được chế phẩm Rabiton từ thịt rắn dùng cho vận động viên thể thao. Chế phẩm Rabiton dạng viên nang (với liều dùng 3 viên/ngày) không những chỉ chữa chứng giảm số lượng hồng cầu từ 7 đến 10% và hemoglobin từ 4 đến 7% như lô đối chứng mà còn tăng 5 đến 8% lượng hồng cầu và 4 đến 13% hàm lượng hemoglobin của vận động viên điền kinh và bơi lội.

MEAT OF SEA SNAKE (*Hydrophiidae*) - ALICAMENT

*Nguyen Tai Luong, Nguyen Thi Vinh, Ngo Thi Kim, Doan Viet Binh,
Nguyen Hoang Uyen, Nguyen Kim Dung, Tham Thu Nga,
Nguyen Huy Nam, Le Thi Bich Thao*
Institute of Biotechnology, Hanoi

ABSTRACT Nutritional value and bioactivators in meat of sea snakes (*hydrophiidae*) was elucidated though by determining content of protein, amino acid, trace elements and steroid hormones in their meat. The results showed that:

- Muscles of sea snakes are rich on amino acid (proline, lysine, arginine, histidine, leucine, isoleucine, methionine, valine). These amino acids have good effect to nervous system, increase body's weight, forming bone tissue, synthesizing hemoglobin, nucleic acid ...
- The contents of microelements in the muscles of sea snakes are very rich, especially for Fe, Zn, Cu, Se. Iron is necessary substance for body's blood; Copper and zinc have positive effect on reproduction function and help also to improve memory and have good effect on nervous system. Selen is antioxidant and have good effect on anti - age.
- The content of testosterone in muscles of sea snake is 35 ng/g and progesterone 165,59 ng/g. These hormones have good effect on the metabolism of nitrogen and phosphorus of body. It's to excite and action on muscular system.
- Using enzymatic technique we have processed preparation Rabition from snake meat for sportsmen. Rabition preparation (with a dose of 3 capsules/day) not only recovering the decrease of erythrocytes amount from 7 to 10% and hemoglobin from 4 to 7% as the control group, but also increased more 5 to 8% erythrocytes amount and 4 to 13% hemoglobin content of the athletes and swimmers.

I. MỞ ĐẦU

Vùng biển nước ta là một kho Rắn vô tận, riêng vùng biển Nha Trang có thể khai thác tới 7 tấn/năm. Nhân dân một số vùng biển đã dùng Rắn Biển làm thực phẩm và làm thuốc. Từ năm 1985 Trung Tâm Sinh Lý Hóa Sinh Người và Động Vật, Viện Khoa Học Việt Nam đã phối hợp với GS.VS. Đặng Hồng Vân Đại Học Dược Hà Nội nghiên cứu các loài Rắn Biển của Việt Nam. Theo Đặng Hồng Vân và cộng sự (3), tác dụng y sinh dược học của rượu Rắn Biển không thua kém rượu Rắn ở cạn.

Trong bài này trình bày các kết quả nghiên cứu về thành phần dinh dưỡng và một số hoạt chất sinh học của thịt Rắn Biển (*Hydrophiidae*) ở vùng biển Nha Trang, Vũng Tàu và công nghệ chế biến viên nang Rabiton từ Rắn Biển.

II. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nguyên liệu thịt Rắn lấy theo toàn bộ chiều dài cơ thể của Rắn Biển họ *Hydrophiidae* (*Lapemis hardwickii*, *Hydrophis cyanocinctus*, *Microcephalophis gracilis*) cắt nghiên cứu nhỏ.

Nguồn enzym papain do Trung Tâm Nhiệt Đới Việt - Nga và Viện CNSH cung cấp.

Xác định protein tổng hợp theo Kjeldalsh và Lowry.

Xác định lipid theo Soxhlet.

Xác định hydratcarbone theo phương pháp so màu sử dụng anthrone.

Xác định axit amin theo phương pháp sắc ký và điện di trên giấy.

Xác định nitơ amin theo phương pháp Poper-stevens.

Xác định các nguyên tố đa, vi lượng theo phương pháp nhiễu xạ huỳnh quang tia X.

Xác định các hormone steroid theo phương pháp miễn dịch enzym ELIZA.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Thành phần dinh dưỡng chủ yếu trong thịt Rắn Biển

Kết quả phân tích thành phần dinh dưỡng chủ yếu trình bày trong bảng 1. Qua bảng 1 cho thấy thành phần dinh dưỡng chủ yếu trong thịt Rắn Biển là: protein (68,80%), hàm lượng lipid (2,60%) và hàm lượng hydratcarbone (2,10%) là không đáng kể.

Bảng 1: Thành phần, hàm lượng các chất dinh dưỡng trong thịt Rắn Biển (%vck)

Stt	Các chỉ tiêu	Rắn Biển
1	Protein tổng số (% vck)	68,80
2	Lipid (% vck)	2,60
3	Hydratcarbone (% vck)	2,10

2. Kết quả nghiên cứu về amino acid trong thịt Rắn Biển

Kết quả phân tích thành phần và hàm lượng các axit amin trong thịt Rắn Biển được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2: So sánh thành phần và hàm lượng các axit amin trong thịt Rắn Biển và Rắn ở cạn (% vck)

Axit amin	Rắn Biển (Hydrophiidae)	Rắn ở cạn (Hổ Mang)
Leu. + Isoleu.	6,20*	7,92
Phenilalanine	2,80	3,41
Methi. + Val.	7,82*	6,93
Tyrosine	1,00	2,45
Arg. + His.	2,85	5,46
A.Glu.+Threo.	8,52*	8,62
A. Aspartic	3,50	4,59
Serine	1,00	2,22

Cysteine	1,85*	1,70
Alanine	2,50*	2,16
Glycine	1,65	3,25
Lysine	8,92*	8,87
Proline	16,50*	6,36

Qua bảng 2 cho thấy trong protein của Rắn Biển có đầy đủ các amin acid không thể thay thế. Điều nổi bật là trong thịt Rắn Biển có hàm lượng các amino acid sau đây bằng hoặc cao hơn so với các loài Rắn ở trên cạn: leucine và isoleucine, glutamic acid và threonine, proline, lysine, methionine, valine, cystein.

Mọi người đều biết rằng leucine là amino acid cần cho quá trình sinh tổng hợp protein cơ bắp, cho hoạt động tuyến tụy, và cần cho tuần hoàn máu. Isoleucine cần cho quá trình tạo glucogen và các xetonic, thiếu amino acid này cơ thể sẽ bị sút cân nhanh. Lysine giữ vai trò quan trọng trong nhiều quá trình trao đổi chất như sinh tổng hợp hemoglobin, sinh tổng hợp nucleic acid, ảnh hưởng tốt lên các hoạt động thần kinh, tiêu hóa và hình thành mô xương. Threonine chống mỡ hóa gan; Proline liên quan mật thiết với ornitine

và glutamic acid trong trao đổi chất v.v...

Như vậy qua kết quả nghiên cứu kể trên cho thấy thịt Rắn Biển chứa nhiều amino acid cần thiết cho sinh tổng hợp protein cơ bắp, tạo hemeglobin, cần cho hoạt động tiêu hóa, tuần hoàn, thần kinh... Những yếu tố này rất cần cho các dạng hoạt động thể lực, trí lực đặc biệt là các vận động viên và lực lượng vũ trang.

3. Kết quả nghiên cứu về thành phần và hàm lượng các nguyên tố vi lượng (NTVL) trong thịt Rắn Biển

Nhờ phương pháp nhiễu xạ huỳnh quang tia X đã phát hiện thấy trong thịt Rắn Biển có hàm lượng rất cao sắt (Fe) và kẽm (Zn) (xem bảng 3).

Qua bảng 3 thấy rõ trong thịt Rắn có hàm lượng Fe và Zn là chủ yếu, trong đó hàm lượng Fe trong thịt Rắn Biển (351,23 mg/kgvck) nhiều gấp 2,7 lần hàm lượng Fe trong thịt Rắn ở cạn; Hàm lượng Zn trong thịt các loài Rắn ở cạn nhiều hơn so với thịt Rắn Biển.

Bảng 3. So sánh hàm lượng các nguyên tố vi lượng trong thịt Rắn Biển và Rắn ở cạn (tính theo mg/kgvck)

Nguyên tố	Rắn Biển (Hydrophiidae)	Hồ mang
Fe	351,23*	159,10
Cu	3,62	43,30
Zn	137,63	233,80
Mn	4,58	1,90
Se	1,73*	-

Ai cũng biết rằng Fe là nguyên liệu tạo huyết sắc tố (trong hồng cầu cứ mỗi phân tử hemoglobin gắn với 4 ion Fe). Hồng cầu có chức năng cung cấp O₂ cho các tế bào của cơ thể để thực hiện cho các quá trình trao đổi chất và sinh tổng hợp năng lượng ATP trong các ty thể (trạm năng lượng của tế bào), và vận chuyển khí CO₂ ra khỏi cơ thể, ngăn chặn các mệt mỏi về thể xác. Những nghiên cứu mới đã đưa ra các bằng chứng thiếu hụt Fe ở các vận động viên luyện tập cường độ cao, nên xuất hiện bệnh thiếu máu, đặc biệt ở nữ vận động viên điền kinh (11% - 35%). Ở các vận động viên aerobic bị thiếu máu nhẹ, lượng Fe dự trữ giảm xuống trong mô cơ, làm yếu các chức năng của cơ khi tập luyện và làm tăng lượng lactic acid

trong máu tuần hoàn (1, 2). Trong trường hợp này cần can thiệp bằng cách cung cấp cho cơ thể các thực phẩm chứa Fe, trong đó thịt Rắn Biển là nguyên liệu rất giàu sắt.

Trong thịt Rắn Biển có hàm lượng Zn cao, nhưng ít hơn Rắn ở cạn. Vai trò của Zn trong cơ thể đã rõ, nó là nguyên tố cần cho sinh trưởng, phát triển, sinh sản và cả cho thị giác nữa. Trong vòng mạc mắt của người và động vật đều có hàm lượng Zn cao, là nơi các phản ứng hóa học xảy ra và được điện mã đối với từng màu sắc ứng với từng bước sóng khác nhau để chuyển vào các tế bào phân tích và bán cầu não trái. Zn còn liên quan đến sinh tổng hợp protein, làm tăng miễn dịch tố, tăng tuổi thọ và được mệnh danh là "ngọn lửa của sinh mạng". Những thí nghiệm mới đã chứng minh Zn có tác dụng hoạt hóa enzym LDH, nên bổ sung Zn cho cơ thể sẽ là tăng sức mạnh và khả năng chịu đựng của cơ đối với axit lactic (1, 2). Cũng cần phải nhấn mạnh thêm rằng các NTVL nằm trong dạng hữu cơ được cơ thể hấp thu tốt hơn ở dạng vô cơ, bởi vì khi chuyển từ môi trường axit trong dạ dày sang môi trường kiềm trong ruột, thì một điều đáng buồn xảy ra là đa số các muối vi lượng bị kết tủa thành dạng khó hấp thu. Chính vì vậy việc bổ sung các nguồn giàu Fe, Zn trong các nguyên liệu động thực vật, đặc biệt là thịt Rắn sẽ được cơ quan đồng hóa tốt hơn.

Ngoài ra trong thịt Rắn Biển còn có hàm lượng selen bằng 1,73 mg/kg vck. Selen là một antioxidant mạnh, nó là chất phong bế các gốc tự do và làm trẻ hóa cơ thể. Se, Cu, Zn là các nguyên tố cần cho trí nhớ, trí thông minh, tăng cường khả năng tái tạo lại các thông tin đã lưu giữ tại các vùng của thùy trán của

dại não. Yếu tố này rất cần đối với các lao động thể lực và trí lực. Các NTVL có mặt trong cấu trúc của nhiều vitamin, hormon, enzym (riêng Zn có mặt trong 300 enzym), nên chúng giữ vai trò rất quan trọng trong các quá trình trao đổi chất trong cơ thể (1).

Tóm lại thịt Rắn Biển có nhiều ưu điểm hơn thịt Rắn ở cạn về hàm lượng và thành phần các axit amin không thay thế, giàu các NTVL đặc biệt Fe nhiều gấp 2,7 lần so với Rắn ở cạn. Trên cơ sở này chúng tôi chọn Rắn Biển làm nguyên liệu tạo chế phẩm Rabiton. Để tìm hiểu sâu thêm giá trị sinh học của Rắn Biển, đã tiến hành phân tích các hormone steroid trong thịt Rắn Biển bằng kỹ thuật miễn dịch enzym Eliza.

4. Kết quả nghiên cứu phát hiện các hoạt chất steroid trong thịt Rắn Biển

Lần đầu tiên chúng tôi phát hiện trong thịt Rắn Biển có chứa các hormone steroid (xem bảng 4).

Bảng 4: Hàm lượng các hormone steroid trong thịt Rắn Biển - Hydrophiidae (ng/g/vck)

Tên mẫu	Testosteron	Progesteron
Rắn Biển đực	45,00	160,60
Rắn Biển cái	25,00	170,58
Trung bình	35,00	165,59

Qua bảng 4 cho thấy trong thịt Rắn Biển có chứa hàm lượng testosteron trung bình là 35,00 ng/gvck, trong đó hàm lượng testosteron trong thịt Rắn đực 45,00 ng/g/ vck gần gấp đôi so với Rắn cái (25,00 ng/g vck). Hàm lượng này là đáng kể vì lẽ nhiều gấp 150 lần hàm lượng testosteron trong thịt Gà (từ 0,010 đến 0,220 ng/g vck), và nhiều gấp 95 lần

hàm lượng testosteron trong thịt Lợn (từ 0,010 đến 0,370 ng/g/ vck). Hàm lượng progesteron trong thịt Rắn khá cao và bằng 165, 59 ng/g vck.

Testosteron giữ vai trò quan trọng trong chuyển hóa nitơ, phot pho, kích thích sinh tổng hợp protein, giữ nitơ, giảm bài tiết ure, phát triển cơ bắp, làm da tóc mọc nhanh.

Mọi người đều biết rằng trong máu nam và nữ đều có testosteron, nhưng trong máu nam giới có hàm lượng testosteron (20 nM/l) nhiều gấp 10 lần so với nữ giới (2,80 nM/l) và điều này đã quyết định đến giới tính. Khác với tính tình của chị em, nam giới luôn "hung hăng", "sẵn sàng chiến đấu", "sẵn sàng ở trung tâm mọi sự kiện". Khi tập luyện quá sức, hàm lượng hormone ở cả nam và nữ đều giảm xuống có khi chỉ còn 1/5 mức bình thường. Trong trường hợp này cần can thiệp bằng cách cung cấp cho cơ thể testosteron hoặc các nguyên liệu để sinh tổng hợp testosteron để giữ cho cơ thể khỏi bị suy sụp.

Progesteron là hormone nữ, vai trò chủ yếu là chuẩn bị cho hợp tử bám chắc vào tử cung và bảo đảm cho sự mang thai xảy ra tốt đẹp. Những chứng minh mới còn chứng minh hormone này cũng được các tế bào Schwann của vỏ myelin bao quanh các sợi thần kinh ngoại biên sản xuất ra, giữ nhiệm vụ sửa chữa các trục trặc trên đường dẫn truyền thần kinh, bảo đảm cho các phản xạ thần kinh nhanh nhạy (5). Ở nữ vận động viên khi tập luyện quá sức thường mắc chứng rối loạn kinh nguyệt và xốp xương là do thiếu hormone này.

Do việc cấm sử dụng các testosteron nguồn gốc tổng hợp hóa học (các chất doping), nên người ta đã và đang tích cực tìm kiếm khai thác các

nguồn testosterone nguồn gốc tự nhiên có trong động vật và cây cỏ. Để chuẩn bị cho thể vận hội Seoul, 1968, đội nữ Hockey Nam Triều Tiên được bồi dưỡng thường xuyên cháo Rắn với mục đích làm mạnh gân, tăng sức dẻo dai của cơ bắp (4), đây là vấn đề lý thú.

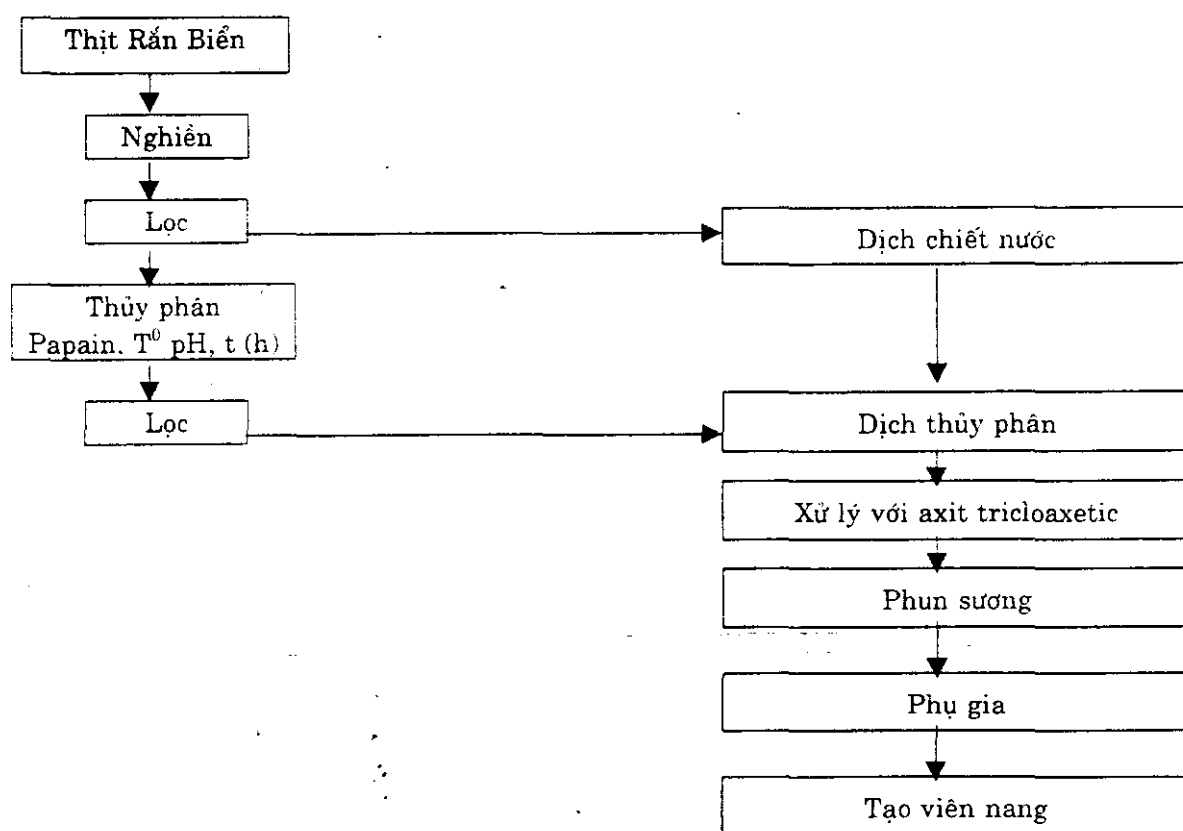
Tóm lại trong thịt Rắn có cả 2 nguồn testosterone và progesterone khá

phong phú, có thể là nguồn cung cấp cho các đối tượng vận động viên TĐTT.

5. Quy trình tạo viên nang Rabiton từ Rắn Biển

Lần đầu tiên ở Việt Nam chúng tôi ứng dụng công nghệ enzym chế biến thịt Rắn Biển (xem sơ đồ 1).

Sơ đồ 1: Quy trình thủy phân thịt Rắn Biển bằng công nghệ enzym



Thủy phân bằng enzym ưu việt hơn bằng acid, vì bằng acid sẽ có nhiều tạp chất, nếu acid không tinh khiết. Thủy phân bằng enzym có thể tạo thành phần peptid và các amino acid theo ý muốn nhờ khống chế các điều kiện phản

ứng thủy phân. Nguồn enzym là papain do Viện CNSH sản xuất. Ưu điểm của papain là có độ bền nhiệt và độ bền pH cao và hoạt động trong khoảng pH rộng từ 4,5 - 8,5. Vấn đề lý thú enzym đã chọn không gây đắng sản phẩm. Vì

đáng là do đầu kỵ nước - hydrophobic của amino acid kết hợp với peptid vừa được giải phóng ra từ nguyên liệu (Wasseman B.P. et al. 1998, Food Biotechnology). Hiệu suất thủy phân còn phụ thuộc vào nồng độ enzym/cơ chất và vào thời gian và nhiệt độ thủy phân. Những vấn đề này chúng tôi đã tìm được các thông số tối ưu trong thực nghiệm. Tùy thuộc vào nguồn nguyên liệu và mục đích sử dụng sản phẩm mà chọn enzym, và quy trình thủy phân có những điểm đặc thù riêng.

Công nghệ tạo viên nang Rabiton từ Rắn Biển gồm bột thủy phân và phụ gia được sản xuất trên dây chuyền hiện đại của Liên hiệp quốc tại Công Ty Dược và các chế phẩm sinh học Biopha thành phố Hồ Chí Minh.

Sau khi nghiên cứu kỹ với trên 20 chỉ tiêu sinh lý, hóa sinh về tác dụng y sinh dược học của chế phẩm trên động vật, phòng thí nghiệm, đã chuyển sang nghiên cứu lâm sàng trên 70 người tại khoa Dị Ứng - Miễn Dịch - Lâm Sàng tại bệnh viện Bạch Mai Hà Nội. Các bệnh nhân hồi phục nhanh sức khỏe, đặc biệt các bệnh nhân thiếu máu và hen phế quản. Các bệnh nhân và người tình nguyện đều ăn ngon, ngủ tốt, không có phản ứng phụ.

Những nghiên cứu bước đầu trên vận động viên điền kinh và bơi lội của Trung tâm TDTT Khúc Hạo, Ba Đình, Hà Nội, và của Liên Đoàn Điền Kinh và Bơi Lội Hà Nội, Trường Đại Học Thể Dục Thể Thao Trung Ương I, cho kết quả đáng phấn khởi: các vận động viên đều được cải thiện tốt sức nhanh, sức bền, sức bật, phản xạ, hô hấp, tim mạch. Với liều dùng 3 viên Rabiton/ngày/người, sau 2 tháng tập luyện, số lượng hồng cầu không những

không bị giảm đi 7-10% (như lô đối chứng không dùng Rabiton), mà còn tăng thêm được 5-8% so với trước khi bước vào tập luyện. Nhiều vận động viên đạt thành tích cao, đạt huy chương vàng quốc gia và nhóm võ thuật 5 người đạt huy chương vàng tại Bruney đã có thư cảm ơn, đánh giá cao chế phẩm.

IV. KẾT LUẬN

1. Trong thịt Rắn Biển có hàm lượng protein cao, còn hàm lượng lipid, hydratcarbone là không đáng kể.
2. Trong thịt Rắn Biển có mặt đầy đủ các amino acid không thay thế, trong đó thịt Rắn Biển giàu hơn thịt Rắn ở cạn (Hổ Mang) về các axit amin sau đây: proline, lysine, methionine, valine, leucine, isoleucine, cystein.
3. Trong thịt Rắn Biển có hàm lượng cao các nguyên tố Fe, Zn. Trong thịt Rắn Biển giàu Fe hơn thịt Rắn ở cạn.
4. Trong thịt Rắn Biển có hàm lượng testosterone và progesterone cao.
5. Bằng công nghệ enzym đã tạo được chế phẩm Rabiton dạng viên nang, với liều dùng 3 viên/ngày/người, có tác dụng tăng lực cho các vận động viên điền kinh và bơi lội.

VI. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Kim Tùng, 1977. Món ăn bài thuốc. Sở KHCN và MT tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu. Quyển N1, 77, 1997.
2. Đinh Ngọc Lâm, Đặng Hồng Vân, Nguyễn Khánh Thành, 1985. Hươu, Nai, Rắn và các chế phẩm dùng trong y học. Nhà xuất bản Y Học Hà Nội, 1985.

3. Lukaski, H. C., 1996 - Effects of exercise training on human copper and zinc nutriture. Grand Forks Human Nutrition Center. Journal Sport Med., 17, 1996.
4. Lukaski, H. C., S.H. Bonita, K.G. Sandra, W.B. William, 1992. Physical training and copper, iron and zinc status of swimmer. J. Sport. Med, 1996.
5. Tạp chí Thông Tin Khoa học Kỹ thuật Kinh tế Thế giới, N. 12, 1997.

NGHIÊN CỨU BƯỚC ĐẦU VỀ ĐỘC TỐ CỦA CUA Ở VÙNG ĐẢO "NHƠN CHÂU"

Đỗ Tuyết Nga

Viện Hải Dương Học (Nha Trang)

TÓM TẮT Ba mẫu Cua thu ở đảo Nhơn Châu (thuộc tỉnh Bình Định) vào ngày 28/5/1998 gồm *Zosymus aeneus*, *Ozius tuberculosus* and *Eriphia*. Sử dụng phương pháp AOAC, 1990 chiết và thử nghiệm trên chuột theo phương pháp của Y. Oshima để định tính và định lượng độc tố PSP trên máy HPLC. Kết quả thử Chuột chứng tỏ rằng cả 3 loài Cua trên đều độc.

Nồng độ độc tố PSP ở loài *Ozius tuberculosus* là 40,404 μg STX/100g, loài *Eriphia sebana* là 44,100 μg STX/100g và ở loài *Zosymus aeneus* là 613,872 μg /100g, cao hơn hẳn liều cấm sử dụng, nên *Zosymus aeneus* là loài độc nhất.

Thành phần độc tố PSP được chiết từ *Zosymus aeneus* gồm: GTX 2/3, Neo-STX, STX và dc-STX đều có nồng độ cao.

PRELIMINARY STUDY ON CRAB TOXIN IN ISLE VILLAGE "NHON CHAU"

Do Tuyet Nga

Institute of Oceanography (Nha Trang)

ABSTRACT Three specimens of Crustacea collected in Nhon Chau isle (Binh Dinh province) in May 28/1998 composed of *Zosymus aeneus*, *Ozius tuberculosus* and *Eriphia sebana*. The method of AOAC was used for extraction and mouse bioassays, and the method of Oshima for HPLC operation.

The results of mouse bioassays showed that all these three specimens were toxic.

The PSP concentration in *Ozius tuberculosus* was 40.404 μg STX/100g, in *Eriphia sebana* was 44.100 μg STX/100g and in *Zosymus aeneus* was 613.872 μg /100g much higher than the legal dose for human consumption. Among them, *Zosymus aeneus* was the most toxic.

The composition of PSP toxin extracted from *Zosymus aeneus* included GTX 2/3, Neo-STX, STX and dc-STX with the high concentration.

I. MỞ ĐẦU

Vào ngày 16 tháng 5 năm 1998, một biến cố thương tâm đã xảy ra ở vùng đảo Nhơn Châu, gần cảng Qui Nhơn, ở $13^{\circ}40' - 14^{\circ}49'$ vĩ độ Bắc và ở $109^{\circ}11' - 109^{\circ}13'$ kinh độ Đông. Nạn nhân là hai cô giáo trẻ, không phải là người địa phương, đã ăn phải cua độc. Kết quả là một cô giáo bị chết, cô giáo còn lại được cứu sống.

Nhận được tin báo, vào ngày 28 tháng 5 năm 1998, chúng tôi đã đến đảo Nhơn châu để thu mẫu cua và những thông tin có liên quan đến việc ngộ độc này.

II. MẪU VẬT VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Mẫu vật

Ba loài cua đã được thu thập ở tại đảo Nhơn Châu, thuộc tỉnh Bình Định như sau:

Lớp: Crustacea.

Dưới lớp: Malacostraca.

Bộ: Decapoda.

Họ: Xanthidae.

Species: *Zosymus aeneus*

Ozius tuberculosus

Eriphia sebana.

Bảng 1: Kích thước trung bình của 3 loài cua

Loài	Chiều rộng trung bình (mm)
<i>Zosymus aeneus</i>	75
<i>Ozius tuberculosus</i>	55
<i>Eriphia sebana</i>	52

2. Phương pháp

- Chuẩn bị mẫu:

Tương tự như cách chuẩn bị xử lý mẫu ở hai mảnh vỏ. Cua thu về được rửa sạch vỏ bên ngoài, loại bỏ vỏ, phần bên trong được rửa bằng nước cất và để ráo nước trong 5 phút. Tất cả phần cơ và nội tạng được xay nhuyễn. pH của mẫu trong khoảng 7- 8.

- Chiết độc tố PSP thô và thử chuột theo phương pháp của AOAC, 1990 có bổ sung phương pháp của ASEAN - Canada, 1997. Hệ số CF3/3 = 0,21.

- Chiết tiếp mẫu để chạy máy HPLC theo phương pháp của Oshima Y., 1995. Trình chế chất chiết và chạy máy HPLC do chuyên gia Đức giúp thực hiện.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Chất chiết PSP từ các loại cua gây chuột chết rất nhanh.

Loài *Eriphia sebata*, thời gian chết trung gian của chuột là 15 phút, với nồng độ PSP là $44,1 \mu\text{g}/100\text{g}$.

Loài *Ozius tuberculosus*, thời gian chết trung gian là 30 phút, với nồng độ độc tố PSP là $40,404 \mu\text{g}/100\text{g}$.

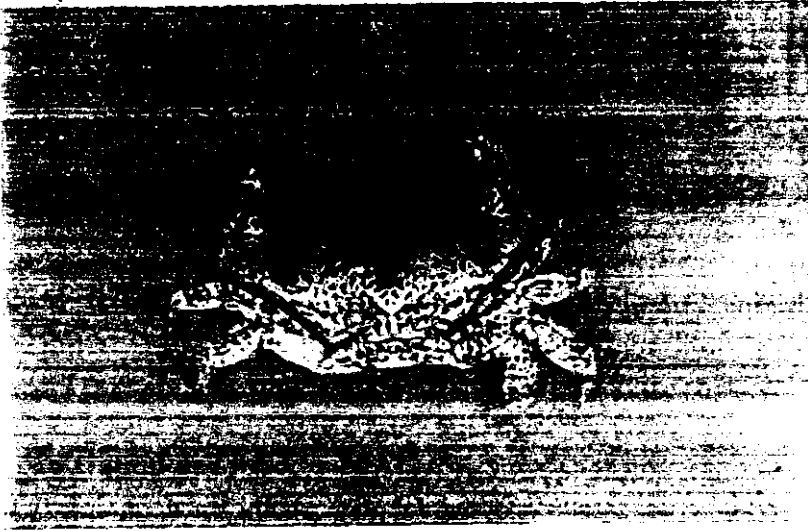
Đặc biệt loài *Zosymus aeneus*, thời gian chết của chuột rất ngắn, trong vòng 1- 2 phút, vì vậy chúng tôi đã phải pha loãng chất chiết để thời gian chết trung gian của chuột trong khoảng 5-7 phút. Thời gian chết của chuột nhận được từ loài *Zosymus aeneus* sau khi pha loãng 8 lần được lập bảng (Bảng 2). Nồng độ PSP là $613,872 \mu\text{g}/100\text{g}$.

Triệu chứng chung của chuột khi bị nhiễm chất chiết từ cua thể hiện: trầm uất, thở mạnh, chạy nhanh xung quanh chuồng, nhảy nhiều lần, co giật, thở hắt rồi chết.

Căn cứ vào những thông tin được cung cấp bởi y tá và dân cư ngụ địa phương thì cô giáo ăn càng cua chỉ bị

ngộ độc không bị chết. Triệu chứng ngộ độc của cô giáo này là: môi và lưỡi bị ngứa rần rần với cảm giác như bị kim chích, cảm giác nóng rát đầu các ngón tay và ngón chân. Cô giáo bị chết có

những triệu chứng nghiêm trọng hơn như là: rung giột tay chân, cứng cơ, liệt cổ họng và chết trên đường về thành phố khoảng 2 giờ sau khi ăn thân cua.



Hình 1: *Zosymus aeneus*



Hình 2: Chuột bị chết bởi chất chiết từ *Zosymus aeneus*

Theo Hashimoto, Y., 1979 và Yasumoto và cộng sự, 1981 (trích trong WHO, 1984), PSP được tìm thấy trong các loài cua sống trong rạn san hô ở vùng Okinawa, trong đó *Zosymus aeneus*

là một trong số các loài cua đã gây chết người. Bản chất hóa học của độc tố này chưa được xác định, tuy nhiên, giống như độc tố PSP.

Bảng 2: Kết quả thử chuột chất chiết từ *Zosymus aeneus*

Trọng lượng chuột (g)	Hệ số pha loãng	Th/gian chết của chuột (min.)	Đơn vị chuột (MU/ml)	Đơn vị chuột được hiệu chỉnh (CMU/ml)	Xếp hạng
22	8x	5:50	1,64	1.722	1.827
22	8x	5:58	1,60	1.680	
22	8x	5:32	1,74	1.827	
22	8x	4:40	2,08	2.184	
23	8x	5:14	1,83	1.958	

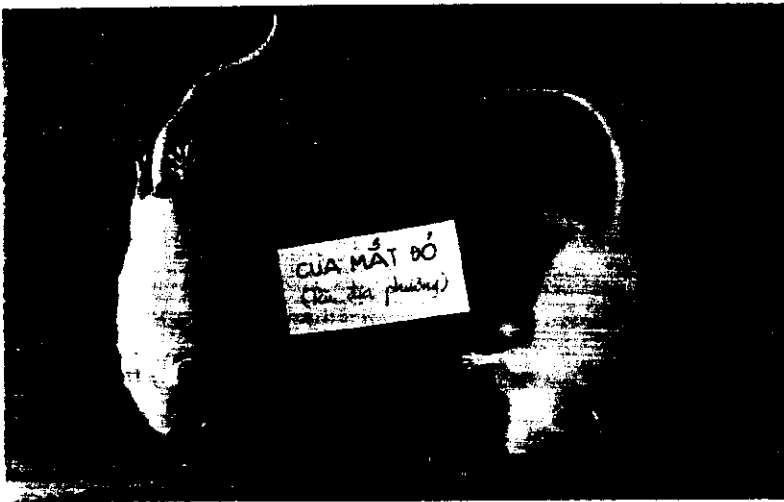
Kết quả này cũng chứng tỏ rằng *Zosymus aeneus* là loài cua độc nhất trong số 3 loài cua đã thử nghiệm. Các loài cua này thường không được dân địa phương ăn. Cả ba loài cua đã thu được độc hơn hẳn hai loài hai mảnh vỏ đã thu mẫu ở cùng thời gian và cùng địa điểm.

Mặc dầu chất chiết của *Zosymus aeneus* đã được giữ gần một năm ở -20°C , nhưng để khẳng định xem độc tố gây chết người này có phải là độc tố PSP và có còn độc tính hay không, chuyên gia Đức giúp phân tích trên máy HPLC đã xác minh rõ ràng loài *Zosymus aeneus* có chứa độc tố PSP. Thành phần độc tố PSP của cua *Zosymus aeneus* gồm: GTX 2/3, Neo-

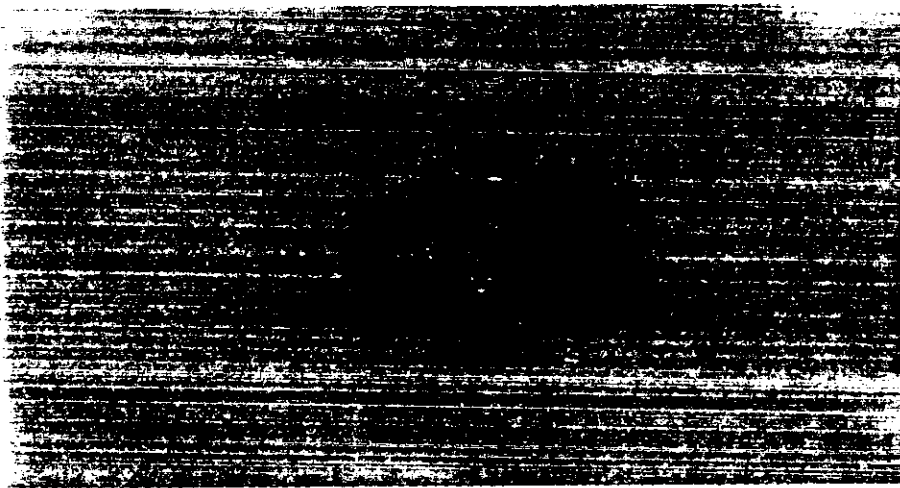
STX, STX và dc- STX (Bảng 3), trong đó 3 thành phần đầu thuộc nhóm carbamate được xem là độc nhất, thành phần dc- STX thuộc nhóm có độc tính trung bình. Chất chiết này cũng được thử chuột để kiểm tra hiệu ứng của độc tố. Thời gian chết trung gian của chuột là 5 phút với nồng độ đã pha loãng 4 lần. Nồng độ PSP được tính là $318,0 \mu\text{g}/100\text{g}$ (Bảng 3) thấp hơn kết quả của cùng chất chiết, được đem thử chuột ngay (Bảng 1), nhưng lại cao hơn kết quả chạy máy HPLC. Điều này có thể do nguyên nhân khách quan là chất chiết để chạy máy HPLC bị giữ lâu trong tủ lạnh để chờ gửi xác định trên máy HPLC ở Đức.



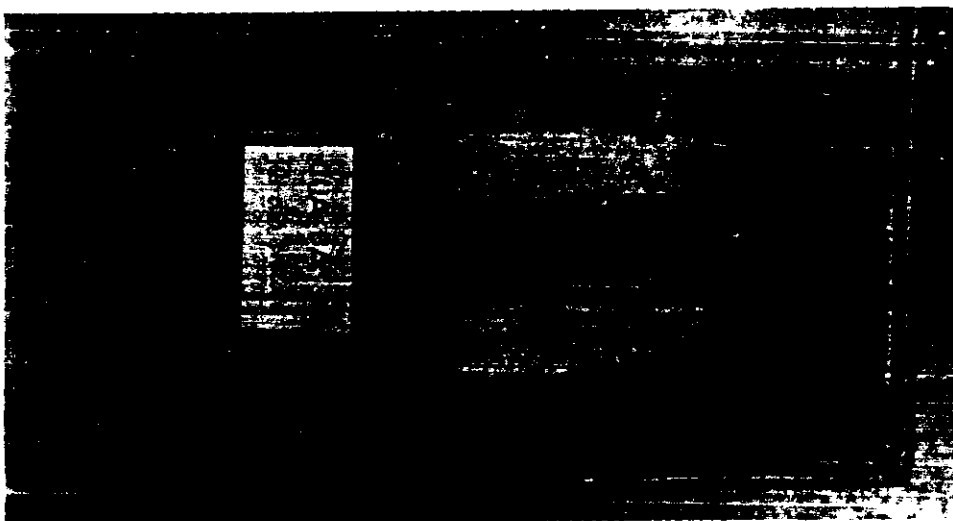
Hình 3: *Eriphia sebana*



Hình 4: Chuột bị chết bởi chất chiết từ *Eriphia sebana*



Hình 5: *Ozium tuberculosis*



Hình 6: Chuột bị chết bởi chất chiết từ *Ozium tuberculosis*

Bảng 3: Thành phần của PSP chiết từ loài *Zosymus aeneus* thu ở đảo Nhon Châu

Thời gian thu mẫu	Thời gian chiết	Thời gian thử nghiệm	Kết quả thử chuột ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	Kết quả chạy trên máy HPLC *				
				($\mu\text{g}/100\text{g}$)				
				GTX 2/3	Neo-STX	dc-STX	STX	Tổng
28/5/1998	1/6/1998	14/5/1999	318,0	17,8	110,8	12,6	20,4	162,0

(*) Dr. Christian Hummert - Institute of Food Chemistry đã giúp đỡ làm tinh sạch chất chiết và chạy máy HPLC.

VI. KẾT LUẬN

- Ba loài cua được thu ở đảo Nhon Châu (tỉnh Bình Định) trong thời gian nghiên cứu đều độc.
- *Zosymus aeneus* là loài độc nhất.
- Độc tố chiết được từ *Zosymus aeneus* thực sự là độc tố PSP.
- Thành phần của độc tố PSP chiết từ loài cua *Zosymus aeneus* gồm: GTX 2/3, Neo-STX, STX và dc-STX.
- Nồng độ độc tố PSP trong loài cua *Zosymus aeneus* rất cao so với mức độ độc tố cấm sử dụng.

V. ĐỀ NGHỊ

Dựa vào kết quả đã nhận được, đề nghị cảnh báo rộng rãi cho cộng đồng dân cư ngụ tại địa phương và khách du lịch không được ăn loại cua độc này.

VI. LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi rất cảm ơn dự án ASEAN - Canada đã tài trợ cho việc điều tra này, Viện trưởng Viện Hải Dương Học Nha Trang, cộng tác viên dự án, Phòng Sinh Hóa đã tạo mọi điều kiện thuận lợi, ông Phạm Xuân Kỳ đã thu mẫu cua, bà Phạm Thị Dự đã phân loại, các ông Nguyễn Ngọc Lâm, Đoàn Như Hải đã giúp chuyển mẫu sang Đức

và Dr. Christian Hummert đã giúp chạy máy HPLC.

VII. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. AOAC, 1990. Paralytic Shellfish Poison. Biological method. Final action. In Heldrich, K (Ed.). Official method of analysis, 15th edition, pp. 881-882, Sec. 959.08.AOAC, Arlington, Virginia, USA. In "Mammalian Bioassays" M.L. Fernander and A.D. Cembella (Eds.). In "IOC Mannuals and Guides No. 33". G.M. Hallegraeff, D. M. Anderson and A. D. Cembella (Eds.). UNESCO, 1995: 213- 228.
2. ASEAN - Canada, CIDA Project No. 149/15461 - CPMS - II June/1997. Standard Bioassay for Red Tide Toxins Workbook.
3. BRUCE W. HALSTEAD and E. J. SCHANTZ, 1984. Paralytic Shellfish Poisoning. WHO Offset Publication No. 79, 1984.
4. OSHIMA Y., 1995. Post - column derivatization HPLC methods for Paralytic Shellfish Poisons. In: "IOC Mannuals and Guides No. 33". G.M. Hallegraeff, D. M. Anderson and A. D. Cembella (Eds.). UNESCO, 1995: 81- 93.

TIỀM NĂNG Y - SINH CỦA HỢP CHẤT THIÊN NHIÊN TRONG SINH VẬT BIỂN HIỆN TẠI VÀ TƯƠNG LAI

Phạm Quốc Long, Hoàng Thanh Hương, Lê Mai Hương

Viện Hóa Học Các Hợp Chất Thiên Nhiên - Hà Nội

Brad K. Carte

Viện Các Khoa Học Sinh Học Mỹ

TÓM TẮT Sinh vật biển cung cấp những phân tử mới để dùng trong nghiên cứu cơ bản và ứng dụng y học.

Môi trường biển là nguồn phong phú của các hợp chất thiên nhiên có hoạt tính sinh học cao mà nhiều hợp chất trong đó chưa từng được phát hiện ở trên cạn.

MEDICAL - BIOLOGICAL POTENTIAL OF NATURAL PRODUCTS IN MARINE ORGANISM IN PRESENT AND FUTURE TIME

Pham Quoc Long, Hoang Thanh Huong, Le Mai Huong

Institute of Natural Products, Hanoi

Brad K. Carte

Institute of Biological Sciences, USA

ABSTRACT Marine organisms are yielding novel molecules for use in basic research and medical applications.

The marine environment is a rich source of biologically active natural products, many of which have not been found in terrestrial sources.

Các hợp chất thiên nhiên – chất chuyển hóa thứ sinh (phi nguyên sinh) do cơ thể sinh vật sản sinh ra, từ lâu vốn được con người khai thác vào nhiều mục đích: thức ăn, hương liệu, sắc tố, thuốc trừ sâu, thuốc chữa bệnh. Trong lịch sử cây cỏ từng là nguồn quan trọng cung cấp những hợp chất thiên nhiên có ích và y học, phát triển lên từ di sản của y học dân gian ấy từ các bài thuốc lá làm nền tảng.

Ngày nay vẫn còn khoảng 25% thuốc mua bán trên thị trường là thuốc

dẫn xuất từ hợp chất thiên nhiên trong cây cỏ, chưa kể 12% nữa là có nguồn gốc từ hợp chất thiên nhiên của vi sinh vật (Joffe and Thomas 1989). Mặc dù đã có những thành quả đó và mặc dù chắc chắn là tính đa dạng của vi sinh vật, thực vật, động vật không xương sống ở môi trường biển hơn hẳn so với các khu hệ sinh thái trên cạn – tuy nhiên chỉ giờ đây việc nghiên cứu để khai thác hợp chất thiên nhiên từ sinh vật biển để làm tác nhân dược lý mới đang trở thành một bộ môn thành thực với đặc

thù: môi trường biển vốn thiếu một lịch sử y học dân tộc và thu mẫu dưới biển cũng là một công việc khó khăn (Faulkner 1992).

Những công trình hiện đại chỉ mới được bắt đầu cách đây độ 40 năm với việc khảo sát sinh vật ở các môi trường giữa 2 mức nước triều và các khu hệ nông bên dưới mức nước triều thấp, nên chỉ cần lội hoặc lặn có ống thở là tiếp cận được mẫu.

Những năm 60 nhờ có cỗ máy lặn SCUBA làm công cụ, các nhà khoa học đã nhìn thấy được sinh vật ở các vùng mới nông, sâu khoảng 40 m dưới mức triều thấp. Thập kỷ vừa qua công nghệ lặn sâu tiến bộ lại mở cho các nhà khoa học nghiên cứu về hợp chất thiên nhiên biển nhiều khu hệ rộng lớn ở những vùng sinh thái biển chưa từng được khám phá.

Môi trường biển là cái kho ngoại hạng các hợp chất thiên nhiên có hoạt tính sinh học, nhiều chất cho thấy những đặc điểm cấu trúc chưa hề gặp ở các hợp chất thiên nhiên trên cạn (Ireland et al., 1988).

Từng năm, con số các chất chuyển hóa mới của biển mà tư liệu công bố không ngừng tăng lên, chứng tỏ môi trường biển rõ ràng tiếp tục là nguồn dự dật các hợp chất thiên nhiên mới cho nhiều năm tới. Trong thập kỷ 1977 – 1987, khoảng 2.500 chất chuyển hóa mới lấy từ nhiều loài sinh vật biển khác nhau đã được công bố (Ireland et al., 1993).

Riêng năm 1992 trên 200 công trình đã được công bố – mô tả cấu trúc và biến dạng hoạt động sinh học của trên 500 hợp chất thiên nhiên mới lấy từ sinh vật biển (Carte, 1993).

Những năm 1960, khảo sát hóa học là động lực thúc đẩy việc nghiên cứu về hợp chất thiên nhiên biển. Chỉ có một số ít hợp chất được thử nghiệm để xem liệu có hoạt tính sinh học nào đáng chú ý.

Phải đến thập kỷ nghiên cứu thứ hai (những năm 1970), tiềm năng y – sinh của các hợp chất thiên nhiên biển mới được thể hiện rõ ràng. Mở đầu là cả loạt các hội thảo về thực phẩm và dược phẩm lấy từ biển do hiệp hội công nghệ biển tài trợ (Youngken, 1970).

Những năm 1980 có dấu hiệu cho thấy sự cố gắng hợp tác tăng cường giữa các nhà hóa học biển với các nhà dược lý dẫn đến việc phát hiện những chất chuyển hóa đầu tiên của sinh vật biển và đã được đưa vào khảo sát tiền lâm sàng cho kết quả khả quan.

Suốt những năm 1980, các công trình nghiên cứu hợp chất thiên nhiên biển dưới góc độ y – sinh được tập trung vào những toxin gây độc cho màng tế bào của hệ thần kinh trung ương và các tiểu quan tác động ở dòng kênh ion, các tác nhân chống ung thư và chống khuẩn, các chất tăng hoạt ở khối u, các chất chống viêm (Ireland et al., 1993).

Thêm nữa, người ta còn thấy nhiều hợp chất thiên nhiên của sinh vật biển có thể dùng làm công cụ hóa sinh hữu ích để khám phá các quá trình của tế bào ở mức độ phân tử.

Những năm 1990, đã khởi đầu với hình thái hợp tác – thậm chí có đáng dấp hiện đại hơn trước giữa các nhà hóa học các hợp chất thiên nhiên, dược lý học phân tử, hóa sinh, sinh học tế bào.

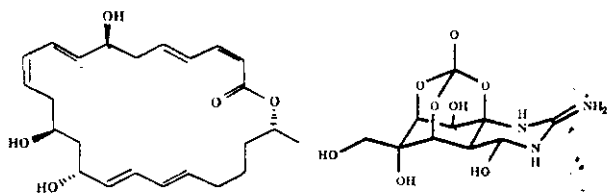
Cùng với các tiến bộ mới của dược lý học phân tử và hóa sinh, các công nghệ tái tổ hợp ADN, các kỹ thuật phân tích bộ gen đơn bội – mà hệ quả là đã

nhận biết ra những phân tử mục tiêu khả dĩ dùng được cho các chương trình phát hiện được phẩm với số lượng ngày càng lớn hơn.

Sự phát triển đã làm sống lại mối quan tâm đối với những công nghệ sàng lọc ở các ngành công nghệ dược học, sinh học và dẫn đến một cố gắng hiệp đồng để sàng lọc lại bộ thư tịch hóa học, cả những bộ sưu tập hợp chất thiên nhiên lẫn những chất tổng hợp đã được làm ra bằng các phương pháp kết hợp (Gordon et al., 1994), trong hàng loạt thử nghiệm sinh học hoặc ức chế enzym đặc hiệu, về đối vậ ở điểm tiếp nhận.

Nhờ những phát triển đó mà ta có thể đảm bảo chắc chắn rằng: thập kỷ này dường như là thập kỷ hấp dẫn nhất từ xưa tới nay của sự phát triển chưa từng thấy trên lĩnh vực hóa học các hợp chất thiên nhiên biển.

Để làm rõ tính đa dạng độc đáo hóa học cũng như tiềm năng y – sinh của các nguồn cung ứng trong môi trường biển, sau đây chúng tôi sẽ điểm qua các đối tượng đã và đang được nghiên cứu theo hệ thống phát sinh ngành, bởi lẽ: đa dạng sinh học vẫn thường đi với đa dạng hóa học.



(1a) Marcolactin A (1b) Tetrodotoxin

Hình 1:

KHUẨN BIỂN (Marine bacteria)

Từ khi phát hiện ra penixilin năm 1929, từ vi sinh vật trên cạn người ta đã tìm ra gần 50.000 hợp chất thiên nhiên

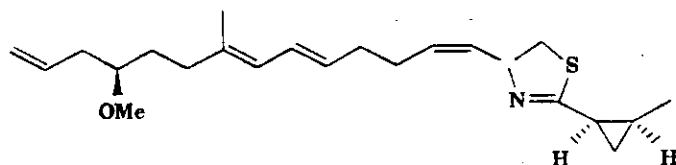
(Betina, 1983). Trong số ấy có trên 10.000 hợp chất có hoạt tính sinh học và trên 100 hợp chất của khuẩn ngày nay đã được dùng làm thuốc kháng sinh, chống u và hóa chất nông nghiệp.

Tuy khai thác vi sinh vật trên cạn thành công như thế, còn thế giới khuẩn biển cho đến tận gần đây hầu như vẫn bị lãng quên.

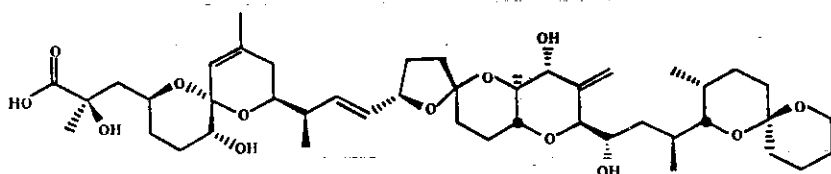
Từ công trình của Rosenfeld và Zobell, 1947 đã chỉ ra rằng vi sinh vật biển cũng là một nguồn tiềm năng những hợp chất thiên nhiên có ích về y – sinh. Gần đây chính công trình mở đường của Fenical (1993), Fenical và Jensen (1993), đã cho thấy khuẩn biển chỉ thích nghi với môi trường nước mặn cũng như cực kỳ khó phân lập và nuôi cấy. Tuy nhiên chúng có khả năng sản ra những hợp chất thiên nhiên có hoạt tính sinh học khác thường, chưa từng thấy ở các nguồn trên cạn. Lấy ví dụ: từ một dòng khuẩn sống dưới biển sâu đã phân lập được một lớp chất macrolid mới độc tế bào và chống virut. Khi phân lập nó sản ra một loạt hợp chất thiên nhiên mới mà trên cạn chưa từng có như: macrolactin A có tác dụng ức chế tế bào ung thư, bảo vệ các tế bào lympho T chống virut HIV nhân bản ở người (Hình 1a).

Những vi sinh vật cộng sinh với các vi sinh vật biển có thể chính là nguồn sản ra một số các hợp chất hoạt tính sinh học cao như:

Tetrodotoxin (Hình 1b) là chất độc tố thần kinh mà nhiều năm nay người ta vẫn cho rằng đó là sản phẩm của con Cá Nóc họ Tetradontidae. Tuy nhiên công trình của Simidu et al, 1990 đã khẳng định rằng Tetrodotoxin là sản phẩm của nhiều dòng khuẩn biển đơn bào.



(2a) Curacin A



(2b) Okadaic Acid

Hình 2:

VI TẢO BIỂN (Marine microalgae)

Là nhóm lớn thứ nhì của các vi sinh vật biển mà được các nhà hợp chất thiên nhiên quan tâm (Shimizu, 1993a).

Có đến trên 10.000 loài tảo biển, chia làm 5 khối lớn. Tuy nhiên số đông các khảo sát lâu nay về hợp chất thiên nhiên tập trung ở 2 khối lớn: tảo lam lục (*Cyanophyta*) và trùng tảo.

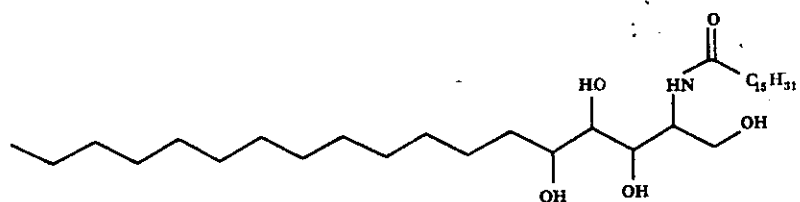
Ta nêu ra 2 ví dụ điển hình sau:

- Từ loài tảo lục – lam ngoài biển (*Lyngbya majuscula*) đã chiết ra được một chất mới có cấu trúc độc đáo: Curacin A (Hình 2a) (Gerwick, et al.,

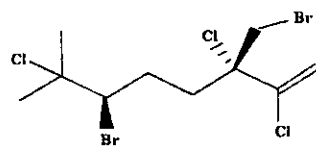
1994) là một tác nhân có tiềm năng ngoại hạng ức chế các dòng ung thư trực tràng, thận và vú theo một cơ chế mới và đã mở ra triển vọng triển khai cả một lớp chất mới chống ung thư.

- Từ các loài tảo roi chi (*Prorocentrum*) đã phân lập được lớp chất polyete axit béo: axit okadaic (Hình 2b).

Đây là các lớp chất ức chế các enzym đặc hiệu – ức chế chọn lọc protein phosphatase mà trước đây người ta biết rất ít.



(3a) N-palmitoyl-2-amino-1,3,4,5-tetrahydroxyoctadecan



(3b) Halomon

Hình 3:

Vài năm gần đây – phân tử mới này trở thành một khuôn mẫu cực kỳ quan trọng để nghiên cứu các hiện tượng điều hòa và các con đường chuyển tín hiệu do di truyền ở các đơn bào có nhân. Riêng năm 1992 đã có đến trên 20 công trình khoa học công bố về lĩnh vực này (Carte, 1993).

TẢO BIỂN (Seaweeds)

Là dạng thực vật biển có neo đậu đông đảo nhất ở biển và chủ yếu tập trung trong 3 khối:

Tảo lục (*Chlorophyta*)

Tảo nâu (*Phaeophyta*)

Tảo đỏ (*Rhodophyta*)

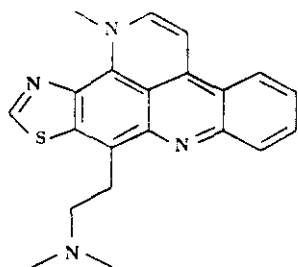
Tảo biển cực kỳ phong phú giữa 2 mức nước triều và ở vùng biển nhiệt đới chúng có thể rải xuống đến tận độ sâu 200m.

Tảo biển có sẵn ở vùng nước nông nên chúng là một trong những nhóm sinh vật đầu tiên được khảo sát về mặt hóa hợp chất thiên nhiên (năm 60 – 80). Tuy nhiên thời ấy chưa có những phương tiện phân tích hiện đại và những hệ thống thử nghiệm cơ chế như hiện nay, nên số công trình khoa học công bố về tảo biển thì nhiều, song thông tin về hoạt tính sinh học và những thử nghiệm chuẩn chống khuẩn, thử độc tế bào invitro lại rất ít.

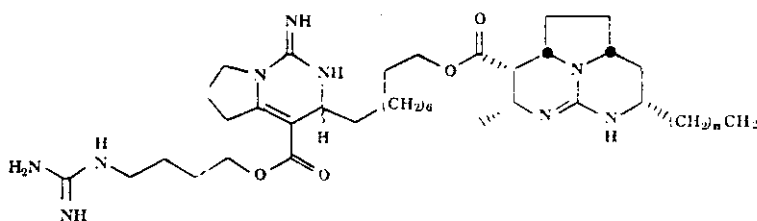
Lấy ví dụ: nhờ có kỹ thuật chiết tách và phân tích hiện đại mà gần đây người ta phân lập được 2 chất mới:

- N – palmitoyl – 2 amino – 1,3,4,5 – tetrahydroxyoctadecane từ loài tảo lục có hoạt tính chống khuẩn rất mạnh invitro (Garg et al., 1992) và

- Halomon – từ tảo đỏ có tác dụng tích cực trong invitro với dòng tế bào ung thư: u não, thận, kết tràng (Hình 3b).



(4a) Dercitin



Batzelladin A: n=8, Batzelladin B: n=6

(4b) Batzelladin A & B

Hình 4:

BỌT BIỂN (Sponge)

Bọt biển là động vật đa bào đơn giản nhất. Bọt biển xuất hiện trên trái đất đã ngoài 500 triệu năm và ở đâu cũng thấy, suốt từ cực Bắc xối cực

Nam, ở các vùng giữa 2 mức triều và ở các vùng sâu đến hàng ngàn mét.

Do sẵn thu mẫu dễ, lại có thể sinh tổng hợp nhiều lớp cấu trúc tự nhiên nên bọt biển đã trở thành nguồn hợp chất thiên nhiên có hoạt tính sinh học

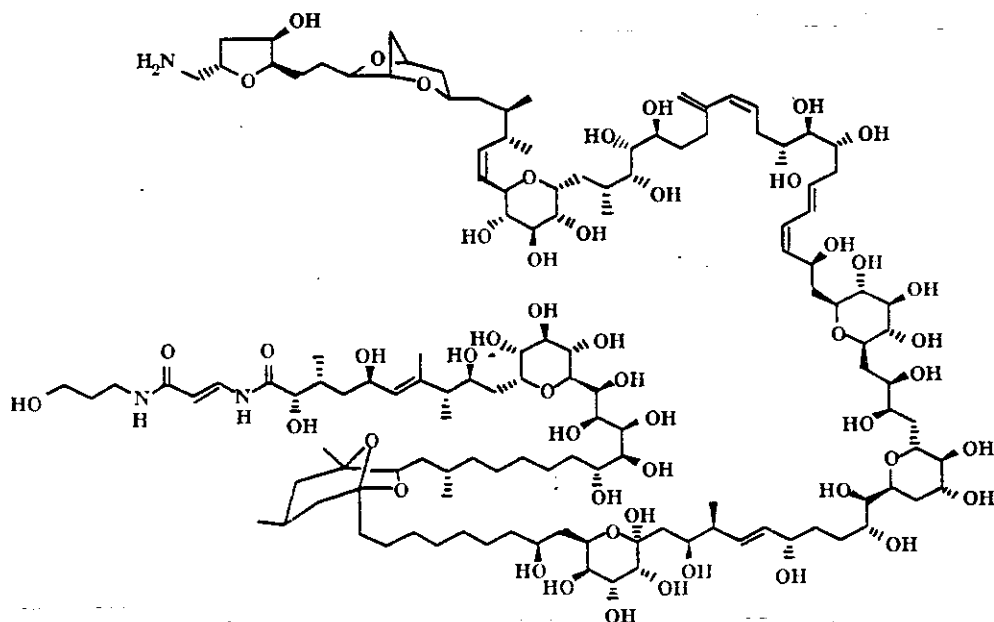
có tiềm năng chiếm vị trí áp đảo, và được các nhà hóa hợp chất thiên nhiên chú ý nghiên cứu từ lâu.

Tuy nhiên gần đây, nhờ các phương tiện nghiên cứu hiện đại đã cho phép đi sâu vào nghiên cứu hoạt tính độc tế bào. Trong vòng 5 năm từ năm 1986 đến năm 1991 đã có hơn 400 hợp chất thiên nhiên mới có hoạt tính từ bọt biển đã được thử nghiệm và công bố. (Schmitz et al., 1993).

Trong đó đáng lưu ý như:

- Phát hiện ra: Dercitin (Hình 4a) từ loài *Dercitus* sp. ở vùng nước sâu như một hợp chất chỉ đường đầy triển vọng để cải thiện hệ thống nhằm tạo những tác nhân chống khối u đặc hiệu và chắc chắn (Burres et al., 1989).

- Lợp chất: Batzelladin A & B được tách từ bọt biển *Batzella* sp. (Hình 4 b) vùng biển Caribe bộc lộ tiềm năng ức chế liên kết CD₄/gp120 sẽ là hình mẫu khả quan cho trị liệu HIV (Patil et al., 1995).



Hình 5: Palytoxin

TRÂM NGŨA (*Cnidaria*)

Ngành trâm ngựa (*Cnidaria*) bao quát cả nhóm lớn các động vật biển – gồm cả: sứa, hải quỳ, thủy tức, san hô.

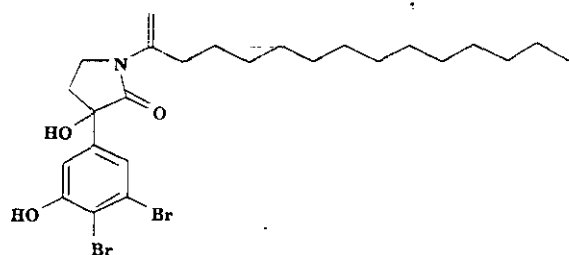
Tuy nhiên khảo sát các hợp chất thiên nhiên cho thấy: số đông các chất

chuyển hóa hấp dẫn lại được tách từ các loài: san hô mềm (bộ *Alcyonacea*) và san hô sừng (bộ *Gorgonacea*). Với một số loài san hô hoa (bộ *Zoantharia*) và san hô bút biển (bộ *Pennatulacea*).

Cuối những năm 1960 đầu năm 1970 do phát hiện ra rằng ở san hô

sùng rất sẵn các Prostaglandin – cả thể giới đồ xô đi tìm Prostaglandin ở ngành ruột khoang (*Coelenterate*), với ý đồ kiếm nguồn khai thác thương mại, tạo bước tiến nhảy vọt cho lĩnh vực hợp chất thiên nhiên biển.

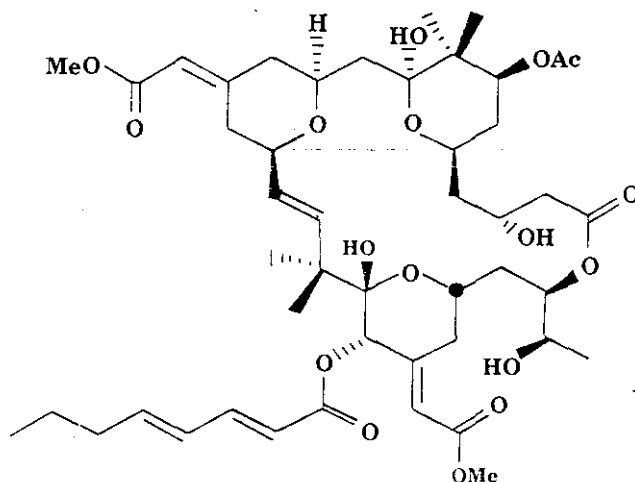
Một ví dụ thú vị là: cổ xưa ở vùng đầm phá của Hawaii, thổ dân thường vẫn lấy một thứ rêu độc sát lên mũi lao để gây chết kẻ thù. Sau này khoa học đã phát hiện ra rằng: thứ rêu độc kia



(6a) Convolutamide

không phải là tảo biển mà chính là động vật ngành Cnidaria – họ san hô hoa (bộ *Zoantharia*) và từ loài *Palythoa* sp. của nó người ta đã tách ra được Palytoxin (hình 5) là một chất độc nhất trong những toxin phi protein đã từng gặp (Usami et al., 1995).

ĐỘNG VẬT HÌNH RÊU (*Bryozoans*)



(6b) Bryostatin

Hình 6:

Động vật hình rêu (ngành *Ectopoda*) là động vật nhỏ, sống tập đoàn, ăn lọc. Chúng rất đa dạng: có khi tựa như một mớ cỏ biển, một đám rêu, có khi xòe ra như cái quạt, lại có khi đơn giản như lớp vảy bám trên những vật mềm khác.

Việc khảo sát hóa hợp chất thiên nhiên chúng có phần bị hạn chế bởi mẫu kích thước nhỏ và khó thu mẫu.

Nhưng dù sao cũng có một số công trình khoa học nhận dạng được nhiều chất chuyển hóa mà phần lớn là các Alkaloid mới như:

- Convolutamide (Zhang et al., 1994) là lớp hợp chất thiên nhiên mới thể hiện tính độc tế bào invitro chống tế bào bạch cầu và ung thư (Hình 6a).

- Gần đây từ loài *Bugula neritina* chuyên gây chột tàu bè bị cáu cạnh nghiêm trọng, đã phát hiện ra lớp chất quan trọng và dị thường nhất của động vật hình rêu là: các Bryostatin (Hình 6b) (Pettit, 1991). Đây là một họ Lacton vòng lớn kiểu khung "Bryopyrani" với 26 thành tố lớn chưa từng có, và có tiềm năng trong phòng chống ung thư thận, phổi, tế bào bạch cầu. Các thử nghiệm

lâm sàng giai đoạn 1 đang được tiến hành (Philip, 1993; Prendiville, 1993).

THÂN MỀM (*Molluscs*)

Thân mềm là động vật không có một bộ xương thật sự. Số đông trong chúng chỉ có một lớp vỏ bọc để bảo vệ bên ngoài bằng chất liệu Caxicacbonat, được tiết từ một lớp mô ở phía ngoài cùng gọi là lớp bao của con vật. Ngành thân mềm lại chia thành 5 lớp chính, lớp nào cũng có đại diện trong môi trường biển.

- Ở 3 lớp Amphineura (ốc song kinh), Scaphopoda (vỏ hình thuyền), Cephalopoda (chân đầu: mực +hề, bạch tuộc) thì nghiên cứu các hợp chất thiên nhiên chưa thăm dò được bao nhiêu.

- Ở lớp Pelecypoda (hai mảnh vỏ: sò, hào, vẹm, điệp), do giá trị thương mại của chúng cao nên số đông công trình khoa học lại chú ý vào những chất có tiềm năng gây ô nhiễm, có hại mà tập trung ở các cơ thể ăn lọc ấy như: các toxin gây liệt, gây ỉa chảy do các vi tảo biển gây ra.

- Số đông công trình khảo sát hợp chất thiên nhiên lại tập trung vào lớp chân bụng (Gastopoda) mà trong đó lại chia làm 3 phân lớp:

- Ở phân lớp Prosobranchia, (mang đằng trước), cá biệt có khi ốc nón

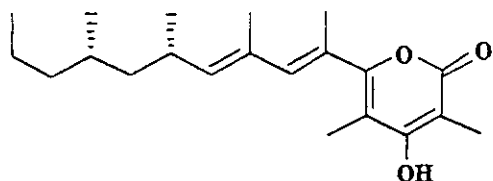
(*Conus*) chuyên săn mồi ăn thịt những loài cá và động vật khác như nhuyễn thể, giun biển. Bởi vậy chúng tiết ra những độc tố cực kỳ lợi hại như Conotoxin gây liệt tế bào thần kinh và gây co cơ con mồi.

- Ở phân lớp Pulmonata (thở bằng phổi) mà đại diện là họ Siphonariidae (sen biển giả) đã tách ra lớp chất: Diemenensin A (Hình 7a) là dẫn xuất của Polyproionat (Hochlowski và Faulkner, 1983).

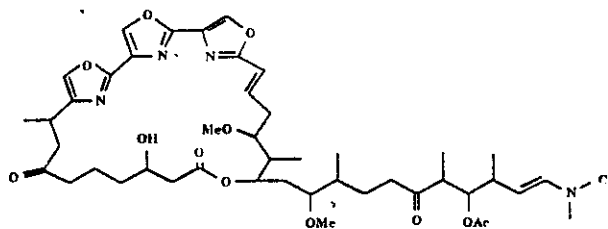
- Ở phân lớp Opithobranchia (mang trần) đã mất hết dấu tích của vỏ cứng. Để tồn tại chúng có một hệ vũ khí hóa học tự vệ được lấy ngay từ các loài không xương sống mà chúng vẫn ăn, ví dụ như chất độc Ulapualid A (Hình 7b) được tách từ trứng của loài mang trần "vũ công Tây Ban Nha" màu đỏ chói nhằm bảo vệ bộ trứng của chúng trước các loài động vật khác.

HẢI TIÊU (*Ascidians*)

Hải tiêu thuộc ngành dây sống (Chordata) bao quát mọi động vật có xương sống. Hải tiêu còn được gọi là áo túi bởi thân nó có một cái áo như cái túi. Nó cũng còn được gọi là bơm tiêm ở biển, vì lúc bị quấy rầy thì nó tia nước qua xi phon.

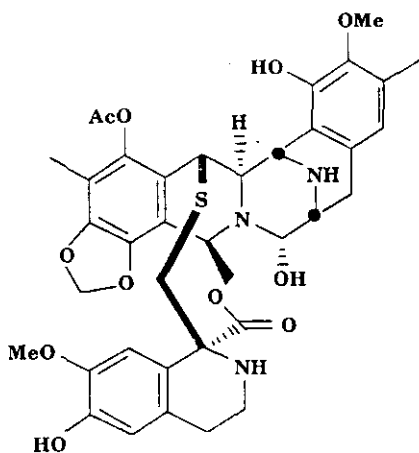


(7a) Diemenensin A

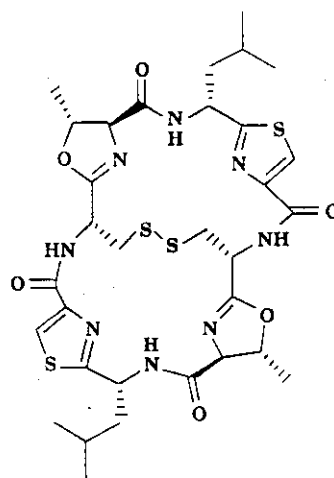


(7b) Ulapualide A

Hình 7:



(8a) Ecteinasidin 729



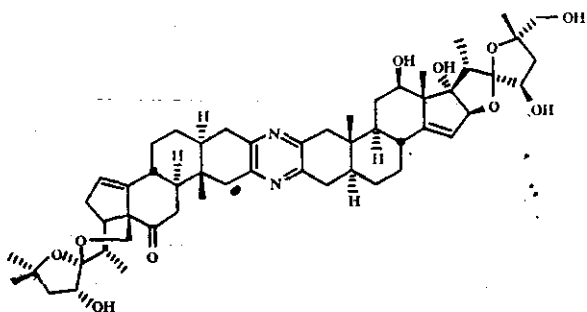
(8b) Ulithiacyclamide

Hình 8:

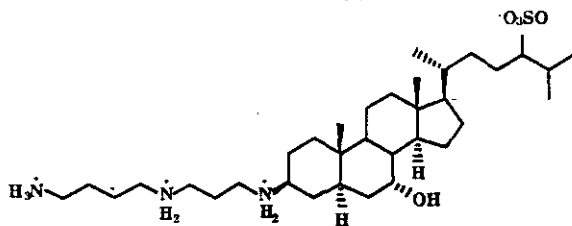
Động lực thúc đẩy hóa học các hợp chất thiên nhiên của hải tiêu chính là: phát hiện kiểu đã lập đi lập lại về những chất chuyển hóa hoạt tính sinh học mà hầu hết là dẫn xuất của các aminoaxit (Davidson, 1993).

❖ Cách đây 25 năm người ta đã từng biết là dịch chiết thô của *E. turbinaria* sống tập đoàn ở khu vực sù, vệt vùng

Caribe có hoạt tính chống u - invivo. Gần đây mới tách được một dãy Tetrahydroisoquinolin ancaloïd - chính là Ecteinasidin 729 (Hình 8a) là tác nhân chống u trong dịch chiết thô, và đang được đánh giá ở góc độ tiền lâm sàng (Rinehart et al., 1990; Wright et al., 1990).



(9a) Cephalostatin 1



(9b) Squalamine

Hình 9:

Ngoài ra chi *Lissoclinum* được biết rõ là chi sản sinh dư dật các peptit mạch vòng có hoạt tính độc tế bào và chống vi rút. Đáng chú ý – tiêu biểu là chất Unithiacyclamide (Hình 8b) (Ireland et al., 1988).

CÁC ĐỘNG VẬT KHÁC (Miscellaneous marine organisms)

- Các hóa hợp chất thiên nhiên cũng đã tìm thấy chất chuyển hóa có hoạt tính sinh học ở ngành da gai (Echinodermata): sao biển, huệ biển, cầu gai, hải sâm, đuôi rắn... Các công trình khảo sát trước đây thường tập trung vào các saponin:

- Các saponin của sao biển thường là những glucosid của các steroid.

- Các saponin của hải sâm phần nhiều là Triterpenoid.

Nói chung người ta ít dùng saponin làm hình mẫu thuốc hoặc làm công cụ hóa sinh vì chúng đều có xu thế tiêu bào.

- Thi thoảng lại thấy xuất hiện những báo cáo khoa học về hợp chất thiên nhiên của: giun biển, cá, tôm, cua (thân giáp). Đặc trưng với chất chuyển hóa mạnh nhất của giun biển – là các Cephalostatin – một dạng Pyrazin ancaldoid khác thường có độc tính tế bào rất mạnh. Ví dụ như Cephalostatin 1 (Pettit et al., 1904) (Hình 9a).

- Trong khi tìm kiếm kháng sinh ở ống tiêu hóa của nhiều loài động vật, người ta đã phát hiện ra các dịch chiết dạ dày loài cá mập chó (*Squalus acanthias*) có cả một lớp kháng sinh mới, phổ khá rộng: diệt cả khuẩn gram dương và gram âm, diệt nấm, diệt động vật đơn bào. Tiêu biểu là chất Squalamine (Hình 9b). Nó mở ra một

mẫu để thiết kế một lớp kháng sinh, giàu tiềm năng (Moore et al., 1993).

KẾT LUẬN

Môi trường biển là một nguồn dồi dào các hợp chất thiên nhiên có hoạt tính sinh học cao. Có nhiều kiểu hình cấu trúc, mà nhiều kiểu chưa từng gặp ở các nguồn trên cạn.

Từ chỗ đơn thuần chỉ tập dượt nghiên cứu hóa học để tách ra những cấu trúc mới - việc nghiên cứu các hợp chất thiên nhiên của biển đã phát triển và trở thành lĩnh vực cần sự nỗ lực chung giữa các nhà khoa học: hóa học biển, hóa sinh, dược lý học phân tử và các nhà sinh học tế bào, hải dương học.

Những chương trình sàng lọc hiện đại dựa vào cơ chế lấy các enzym đặc hiệu, các điểm tiếp nhận và các tế bào toàn tái tổ hợp làm công cụ ngày càng được sử dụng trên quy mô rộng hơn để nhận biết những hợp chất thiên nhiên của biển có tiềm năng được khai thác sử dụng trong y – sinh.

Nhiều hợp chất thiên nhiên của biển là khuôn mẫu hóa học để khai thác những lớp thuốc mới trị bệnh cho người hoặc giả tổ ra là những công cụ hoặc hình mẫu quan trọng để khảo sát các quá trình hóa sinh phức tạp và các quá trình tế bào ở mức độ phân tử.

Với sự bùng nổ nhanh chóng của những tiến bộ, công nghệ sàng lọc các chất hoạt tính có đầu tư cao và đã tự động hóa, cùng với mối quan tâm đặc biệt của các ngành công nghiệp dược phẩm và công nghệ sinh học đến các hợp chất thiên nhiên của biển – rõ ràng là các nguồn lợi của môi trường biển đang và sẽ giữ một vai trò quan trọng trong thế kỷ 21.

Với lợi thế có hơn 3.260 km bờ biển nhiệt đới gió mùa, sinh vật biển Việt Nam vừa giàu về chất lượng, lại phong phú đa dạng về số lượng, trong thời gian qua các nhà hóa hợp chất thiên nhiên biển ở Việt Nam bước đầu cũng có một số kết quả nghiên cứu khả quan (Pham Quoc Long et al., 1998).

Trong thời gian tới các nhà khoa học nghiên cứu biển Việt Nam sẽ nỗ lực cùng nhau hợp tác khoa học liên ngành: hóa, y, sinh, dược, hải dương học để cùng thúc đẩy khai thác và sử dụng tiềm năng y – sinh này của môi trường biển Việt Nam, cũng như giúp cho ta hòa nhập vào cùng các nước ven biển Đông Nam Á và trên thế giới trong lĩnh vực mới mẻ này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Betina V., 1983. The chemistry and biology of antibiotics. Amsterdam (The Netherland): Elsevier.
2. Burres N. S. et al., 1989. Cancer research, 49: 2.935 – 2.940.
3. Carté B.K., 1993. Current opinion in biotechnology, 4: 275 – 279.
4. Davidson B. S., 1993. Chemical reviews, 93: 1771 – 1791.
5. Faulkner D. J., 1992. Oceanus, 35: 29 – 35.
6. Fenical W. et al., 1993. Marine biotechnology. Vol. 1. New York: Plenum Press.
7. Garg H. S. et al., 1992. Tetrahedron Letters, 33: 1.641 – 1.644.
8. Gerwick W. H. et al., 1994. Journal of Organic Chemistry 59: 1.243 – 1.245.
9. Gordon E. M. et al., 1994. Journal of Medicinal Chemistry, 37: 1.385 – 1.401.
10. Hochlowski et al., 1983. Tetrahedron Letters 24: 1.917 – 1.920.
11. Ireland C. M. et al., 1988. Pages 41 – 57: California Academy of Sciences.
12. Ireland C. et al., 1993. Pages 1 – 43, Vol. 1., New York, Plenum Press.
13. Joffe et al., 1989. Ag biotech news information, 1: 697 – 700.
14. Moore K.S. et al., 1983. Proceedings of the Academy of Sciences. USA, 90: 1.354 – 1.358.
15. Patil A. D. et al., 1995. Journal of Organic Chemistry 60: 1.182 – 1.188.
16. Pettit G. R., 1991. Progress. Vol. 57. Berlin (Springer – Verlag).
17. Pettit G. R. et al., 1994. Canadian Journal of Chemistry 72: 2.260 – 2.267.
18. Phạm Quốc Long et al., 1998. Báo cáo Hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần IV. Tập 1, trang 68-72.
19. Philip P. A. et al., 1993. Journal of the National Cancer Inst. 85: 1.812 – 1.818.
20. Rinehart K. L. et al., 1990. Journal of Organic Chemistry 55: 4.512 – 4.515.
21. Rosenfeld W.D. et al., 1947. Journal of Bacteriology, 54: 393 – 398.
22. Shmitz F. J., et al., 1993. Marine biotechnology. Vol. 1, 197 – 308, New York.
23. Shimizu Y., 1993. Chemical reviews, 93: 1685 – 1698.
24. Simidu U, et al., 1990. Jour. of systematic bacteria 50: 331 – 336.

25. Usami M, et al., 1995. Journal of the American Chemical Society. 117: 5.389 -5.390.
26. Youngken H. W., 1970. Marine Technology Society, 1970.
27. Zhang H, et al., 1994. Tetrahedron. 50: 10201 - 1-206.

Y HỌC CỔ TRUYỀN VỚI NGUỒN DƯỢC LIỆU TỪ BIỂN

Nguyễn Thị Vân Thái*, Nguyễn Tác An**,

Nguyễn Văn Chung**, Đỗ Minh Thu**

*Viện Y Học Cổ Truyền Việt Nam, ** Viện Hải Dương Học (Nha Trang)

Bảo vệ môi sinh, trân trọng và bảo vệ những giá trị vật chất, tinh thần từ ngàn xưa để lại đang trở thành mối quan tâm chung của nhân loại. Đối với Việt Nam — một quốc gia biển (có đường bờ dài 3.620Km), việc bảo vệ môi trường biển, khai thác tiềm năng của nó phục vụ cho sự phát triển kinh tế, an ninh quốc phòng vv... nói chung và y học cổ truyền nói riêng mang đây tính thời sự cấp thiết. Y học cổ truyền Việt Nam — tài sản vô giá của nhân dân ta, luôn gắn liền với tên tuổi của hai vị thần y: Nguyễn Bá Tĩnh (Tuệ Tĩnh thế kỷ 14) và Lê Hữu Trác (Hải Thượng Lãn Ông, Thế kỷ 19). Như vậy từ xa xưa y học cổ truyền đã giữ nhiệm vụ quan trọng trong sự nghiệp chăm sóc sức khoẻ cộng đồng mà vai trò chủ yếu cho sự trường tồn của nó là triết học cổ phương đông — kinh dịch.

1. Dịch lý với y lý

“Bất học dịch bất khả tri y”. Đó là lời nhắc nhở của người xưa dành cho hậu thế: nếu không học về kinh dịch thì không hiểu được y lý. Hải Thượng Lãn Ông cũng đã viết:

“Hãy học kinh dịch rồi hãy nói đến chuyện làm thuốc”. Vậy kinh dịch là gì? Kinh dịch là cơ sở lý luận về nhân sinh quan, vũ trụ quan của phương đông. Tào Thăng một nhà nghiên cứu về kinh dịch đã viết: “Kinh dịch giá trị nhất ở chỗ là dựa vào hiện tượng của tự nhiên mà tìm được những nguyên lý, quy tắc trong sự vận hành, biến hóa của vũ trụ, ta có thể dùng làm phương châm chỉ đạo cho những hoạt động, những hành vi trong đời sống hàng ngày của con người...” Y học cổ truyền

cho rằng con người là sự thu nhỏ lại của vũ trụ “Nhân thân tiểu thiên địa” và những quy luật chi phối ngoài tự nhiên thì cũng chi phối mọi hoạt động của con người. “Thiên nhân hợp nhất” theo Hoàng Đế nội kinh (bộ sách y học cổ nhất của Trung Quốc) — “Âm dương là đạo của trời đất, là kỳ cương của vạn vật, là cha mẹ của mọi sự biến hóa, là nguồn gốc của sinh tử, là kho chứa thần minh, trị bệnh ắt phải tìm đến gốc”.... Để có thể tìm được gốc của bệnh, người xưa dựa vào học thuyết âm dương.

- Theo bảng phân loại âm dương (y dịch), nếu cực tĩnh sinh ra âm thì cực động sinh ra dương. Trời sinh ra do động (dương), đất sinh ra do tĩnh (âm). Vạn vật luôn thay đổi âm có thể biến thành dương và ngược lại dương có thể chuyển thành âm. Nhiệt (dương) cực sinh hàn, (âm) cực sinh nhiệt. Âm, dương là hai mặt đối nghịch nhưng song song tồn tại. Cơ thể cần các chất dinh dưỡng (âm) cho các hoạt động sống (dương). Muốn có chất dinh dưỡng (âm) cơ thể cần tiêu hao một số năng lượng (dương). Như vậy âm dương chuyển hóa lẫn nhau. Trong âm có dương và trong dương có âm. Trong một ngày đêm: từ sáng sớm tới giữa trưa là dương trong dương. Từ giữa trưa tới hoàng hôn — dương trong âm. Từ chập tối tới gà gáy - âm trong âm. Vũ trụ có bốn mùa (xuân, hạ, thu, đông), sự “xuất nhập” khí tiết trong một ngày đêm cũng theo bốn mùa và mạch của bệnh nhân cũng ứng theo luật đó. Từ gà gáy tới sáng sớm là dương mới phát triển — ứng với tiết mùa xuân. Từ sáng sớm tới giữa trưa — dương khí đang lúc thịnh vượng ứng với mùa hạ.

Từ giữa trưa tới hoàng hôn — dương khí suy yếu dần ứng với mùa thu. Từ chập tối

tới gà gáy dương khí thu vào bên trong âm thịnh ứng với mùa đông.

Bảng 1: Bảng quy luật âm dương

Thuộc tính	Âm	Dương
Đặc tính	Tinh, nặng, tối, đục, lạnh mềm, đóng, giáng, chìm xuống dưới ...	Động, nhẹ, sáng, trong, nóng, cứng, mở, thăng, nổi lên trên...
Trời đất	Đất	Trời
Nam nữ	Nữ	Nam
Tính cách	Tiểu nhân	Quân tử
Ngày đêm	Đêm	Ngày
4 mùa	Thu, đông	Xuân, Hạ
Ngũ vị	Chua mặn, đắng	Cay, ngọt
Thủy hỏa	Thủy	Hỏa
Thiên can	Ất, Đinh, Kỷ dậu, Quý Sửu,	Giáp bính, mậu canh nhâm, tỵ, dần,
Địa chi	Mão, Tị, Mùi, Dậu, Hợi	thìn, ngọ, thân, tuất
Mặt trăng	Mặt trăng	Mặt trời
Mặt trời		
Lục dâm	Hàn, thấp, táo	Phong, thử, nhiệt
Khí hậu	Mùa thu, mùa đông	Mùa xuân, mùa hạ
Dịch số	2,4,6,8	1,3,5,7,9

Theo y học cổ truyền, cơ thể khỏe mạnh khi âm dương ở thế cân bằng. Nếu âm thịnh quá thì dương bị bệnh. Dương thịnh thì nhiệt, âm thịnh thì hàn và ngược lại. Nhưng nếu âm suy yếu quá thì phần âm bị bệnh và sinh chứng nhiệt ở trong, dương suy yếu quá thì dương bị bệnh và sinh chứng hàn ở ngoài. Khi chữa bệnh ở âm thì dùng thuốc dương và bệnh ở dương thì dùng thuốc âm. Bệnh nhiệt dùng thuốc hàn, bệnh hàn dùng thuốc nhiệt, cấm dùng ngược lại gây hậu quả khôn lường: “Nhiệt ngộ nhiệt tất cuồng, hàn ngộ hàn tất tử”. Kết quả cuối cùng của việc điều trị bệnh là điều chỉnh lại sự cân bằng âm dương tạm thời bị phá vỡ trong quá trình sinh bệnh. Có thể những hoạt chất sinh học chứa trong các bài thuốc y học cổ truyền là yếu tố quyết định cho sự điều chỉnh cân bằng âm dương nêu trên.

Như vậy, Việt Nam có một truyền thống y học cổ truyền lâu đời, bắt nguồn từ những kinh nghiệm đơn giản, sau đó tích lũy lại được ghi chép và phát triển làm giàu thêm trong sự giao lưu các nước láng giềng.

Y học cổ truyền luôn gắn liền với cuộc sống hàng ngày của người dân lao động đặc biệt là người nghèo. Hiện nay trong nền kinh tế thị trường, y học cổ truyền không chỉ dừng lại ở mức phục vụ sức khỏe cộng đồng mà còn có thể mang lại nguồn lợi lớn cho nền kinh tế quốc dân.

2. Nhu cầu sử dụng thuốc y học cổ truyền và tiềm năng sinh vật biển

Hiện nay xu thế sử dụng các hợp chất tự nhiên để sản xuất thuốc ngày càng tăng. Dược liệu đã trở thành hàng hóa xuất nhập khẩu. Xét xu hướng phát triển và nhu cầu dược liệu trên thế giới cho thấy: ngày nay toàn thế giới đang có xu hướng sử dụng thuốc có nguồn gốc từ thảo mộc vì nó ít gây độc hại cho con người. Do vậy việc sản xuất thuốc từ dược liệu có nguồn gốc tự nhiên ngày càng tăng nhất là các nước có nền kinh tế phát triển như Mỹ, Trung Quốc...

Theo tài liệu của UNTAD nhu cầu sử dụng một số dược liệu như: quế, ba gạc, dừa cạn đã được nhập vào các nước thuộc khối OECD tăng 52,9 triệu USD/năm (1967) lên

tới 172 triệu USD/năm (1974). Các nước đang phát triển là những nước dẫn đầu về cung cấp các cây thuốc. Ví dụ: Thái Lan xuất khẩu 149 tấn rễ Ba Gạc năm 1969 và 10.000 tấn năm 1990. Ấn Độ xuất khẩu rễ cây Ba Gạc khoảng 5,000 — 8,000 tấn/năm. Dừa Cạn đã làm nguồn thu lớn cho Madagascar, hàng chục ngàn tấn đã được xuất khẩu với giá 0,5USD/kg... Một nguồn tài nguyên vô cùng quý giá và có lợi ích kinh tế cao hơn hẳn so với lợi ích kinh tế cây trồng lương thực và thực phẩm khác - đó là dược liệu.

Tại Việt Nam qua điều tra đã xác định 1.863 loài cây thuốc 235 họ được dùng làm thuốc phòng và chữa bệnh. Đã có nhiều dự án xóa đói giảm nghèo tại vùng sâu, vùng xa, song dự án phát triển cây dược liệu chưa được quan tâm đầy đủ, nhất là về nguồn dược liệu khai thác từ biển.

Đã có nhiều công trình nghiên cứu khoa học, những dự án đầu tư với mục đích khai thác tiềm năng kinh tế của biển, ở đây chúng tôi xin được đề cập riêng tới tiềm năng khai thác nguồn dược liệu từ biển. Theo Phạm Quốc Long và cộng sự, sinh vật biển cung cấp những phân tử mới để sử dụng trong nghiên cứu cơ bản và ứng dụng vào y học. Môi trường biển là nguồn phong phú chứa các hợp chất tự nhiên có hoạt tính sinh học cao mà nhiều hợp chất trong số đó chưa được phát hiện ở trên cạn.

Dưới đây xin nêu một vài ví dụ: Nghiên cứu tính đa dạng sinh học ở các vùng biển Việt Nam của Nguyễn Ngọc, Nguyễn Hữu Cừ, cho thấy: theo thống kê gần đây của Quốc Trân (báo Khoa Học và Phát Triển số 43, 1999) cho tới nay ít nhất đã phát hiện được 12.600 loài sinh vật khác nhau trong đó có 6.400 Động Vật Không Xương Sống. Trên thực tế vẫn còn một số nhóm sinh vật chưa hoặc mới chỉ được nghiên cứu ở mức độ rất sơ lược. Một số tác giả đã nghiên cứu và phát hiện xác định 386 loài Trùng Lỗ (Foraminifera) thuộc 165 giống và 14 nhóm sinh thái khác nhau.

Nghiên cứu đa dạng sinh học và phân bố các loài Tảo Giáp thuộc giống

Alexandrium có khả năng gây độc từ các thủy vực ven bờ biển Việt Nam (Hạ Long - Đồ Sơn, Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận...) đã phát hiện 12 loài thuộc giống Tảo Giáp, 45 loài vi tảo có khả năng gây độc hại trong các thủy vực ven bờ chứa độc tố PSP (Paralytic Shellfish Poisoning), SDP (Diarrhetic Shellfish Poisoning) và ASP (Amnesic Shellfish Poisoning) ngoài ra còn có các loài Tảo Sợi Bám (Haptophyta) có khả năng là nguyên nhân tử vong của các loài Cá. Loài Tảo Xanh Lam (*Trichodesmium erythraeum*), có thể sản sinh ra loại độc tố thần kinh. Đỗ Tuyết Nga và cộng sự cho thấy loại độc tố PSP còn có ở 3 loài Cua ở vùng đảo Nhơn Châu... đối với y học những độc tố này là những chất quý có thể dùng làm thuốc chữa một số bệnh nan y.

Nghiên cứu về hàm lượng dinh dưỡng ảnh hưởng tới một số chỉ tiêu sinh hóa của động vật thực nghiệm (Thảm Thị Thu Nga) cho thấy cơ sở khoa học của việc sử dụng Rắn Biển (Hydrophiidae) như một loại thức ăn bổ dưỡng, tăng cường thể lực và có tác dụng điều trị một số bệnh. Đã có chế phẩm RABITAM kết hợp Rắn Biển với Tam Thất (*Radix pseudo-ginseng*) có hàm lượng dinh dưỡng cao: N — amin cao 0,96%, lipid 7,102%, glucogen 1,05%. Rắn Biển theo Nguyễn Tài Lương là nguồn thực phẩm giàu hoạt tính sinh học, làm thuốc bổ và thuốc chữa bệnh, trong thịt rắn có mặt đầy đủ các acid amin không thay thế đặc biệt giàu Prolin, Lysinne, Methionine, Vanine, Leucil, Lsoleucin, giàu các nguyên tố vi lượng đặc biệt là Fe, Cu, Se, Zn, có hàm lượng cao các loại hoóc môn Steroid — Testosteron, Progesteron. Bằng công nghệ Enzym và hóa sinh đã tạo được chế phẩm nhằm mục đích tăng lực cho vận động viên và các lực lượng vũ trang. Nguyễn Thị Vinh, Nguyễn Tài Lương và cộng sự nghiên cứu đánh giá giá trị dinh dưỡng và dược học của động vật Da Gai: Cầu Gai (Echinoidea) ở vùng Nha Trang và Sao Biển (Asteroidea) vùng biển Quảng Ninh. Trứng Cầu Gai và tuyến sinh dục Sao Biển có hàm lượng

Protein cao chứa 17 loại amino acid, hàm lượng các nguyên tố kim loại độc (Pb, As) rất thấp.

Nguyễn Văn Cường, Nguyễn Kim Độ và cộng sự nghiên cứu tách chiết và xác định tính chất của Lectin và Peptid thần kinh từ Hải Sâm (*Holothuria scabra*). Lectin có khả năng gây ngưng kết một số tế bào như: hồng cầu, tinh trùng kích thích sự tăng tế bào Lympo... Lectin có mặt trong hàng trăm chế phẩm được bán ra trên thị trường với các mục đích khác nhau đặc biệt trong y học. Đỗ Công Thung và cộng sự đã xác định được 82 loài thuộc 69 giống, 44 họ động vật đáy biển từ Quảng Ninh đến Đà Nẵng tiên đoán trong tương lai có thể nghiên cứu ứng dụng trong một số bài thuốc chống stress, chống lão hóa...

Biển là nguồn tài nguyên vô tận cung cấp được liệu thuốc âm và dương để nghiên cứu ứng dụng trong y dược cũng như xuất khẩu. Muốn trở thành một dược phẩm có giá trị kinh tế cao, ngoài việc nghiên cứu xác định hoạt tính sinh học của chế phẩm từ sinh vật biển cần phải đánh giá tác dụng dược lý trên thực nghiệm. Liều độc cấp tính, độc trường diễn, sau đó thử trên lâm sàng.

Tại Phòng Đông Y Thực Nghiệm, Viện Y Học Cổ Truyền Việt Nam đã xây dựng một số mô hình bệnh lý, dược lý cơ bản làm cơ sở ban đầu nghiên cứu đánh giá tác dụng của thuốc y học cổ truyền.

3. Một số mô hình bệnh lý, dược lý

Tại Viện Y Học Cổ Truyền Việt Nam, hiện nay đang tiến hành nghiên cứu thực nghiệm một số vấn đề cơ bản như sau: chống viêm, giảm đau, thanh nhiệt, giải độc, hạ sốt, bảo vệ gan, hạ huyết áp, giảm đường, lypit máu, điều hòa sinh sản, chống lão hóa, đánh giá độc tính cấp, kháng virut, chống stress, chống oxy hóa... đánh giá độc tính cấp (LD50) và độc trường diễn...

3.1. Mô hình gây viêm thực nghiệm

Gây viêm bằng dị vật bằng cách tiêm vào gan bàn chân trợ chất Froid (cỏ điển), lòng trắng trứng gà, carragenine... Tác dụng

chống viêm được xác định theo thể tích (mm^3) chân gây viêm hoặc trọng lượng (gam) trước và sau điều trị (kể cả mô hình gây viêm bằng dầu Croton trên tai chuột). Những mô hình thực nghiệm này có thể đánh giá nhanh chóng, chính xác tác dụng tiêu viêm của thuốc, tiêu viêm (tiêu sưng, giảm độ phù nề) thường đi đôi với tác dụng giảm đau nên ngưỡng cảm giác đau là chỉ tiêu quan sát luôn được xác định đồng thời với thể tích, cân nặng trước và sau khi gây mô hình. So sánh giữa hai lô đối chứng và dùng thuốc.

3.2. Mô hình gây đau thực nghiệm

Ba yếu tố gây đau trên thực nghiệm: cơ học, hóa học, nhiệt học.

a. Cơ học: gây chấn thương bằng búa dụng giập trên tai thỏ (đối tượng nghiên cứu thường dùng nhất). Xác định ngưỡng cảm giác đau, diện tích viêm so sánh giữa hai tai (một bên đối chứng và một bên gây mô hình). Ngưỡng cảm giác đau (g/s) được xác định theo phương pháp Randall-sellitor.

b. Hoá học: gây đau bằng acid axetic tiêm vào ổ bụng tiến hành trên Chuột Nhắt Trắng. Theo dõi thời gian quận đau giữa lô điều trị và lô chuột đối xứng (theo phương pháp Koster). Ngoài ra còn gây đau bằng Formaldehyd. Tiêm vào gan bàn chân trái sau Chuột Cống Trắng dung dịch Formaldehyd, chân phải tiêm nước muối sinh lý. So sánh ngưỡng cảm giác đau, thể tích chân của 2 lô điều trị và đối chứng, chân trái và chân phải.

c. Nhiệt học (Hot-plate) thả chuột vào mâm nóng có nhiệt độ hằng định 55°C , theo dõi thời gian (phút) chịu nóng của chuột thí nghiệm và so sánh giữa hai lô chứng và thử thuốc nghiên cứu.

3.3. Mô hình thực nghiệm đánh giá tác dụng an thần trên Chuột Nhắt Trắng

Tác dụng an thần của thuốc y học cổ truyền được đánh giá theo buồng cử động đồ - ghi sự hoạt động của chuột trên giấy, theo dõi, so sánh số lần chuyển động của chuột chứng và chuột được thử thuốc. Ngoài

lồng cử động (activitive cage), tác dụng an thần của thuốc đông y được đánh giá theo thời gian ngủ theo mô hình gây ngủ Barbituric.

3.4. Mô hình chống stress (antistress) và vấn đề lão hóa

Chuột thí nghiệm được nhốt vào buồng gây shock điện (stress) và không có shock điện, nhưng phải nghe và nhìn thấy chuột chịu shock điện nhảy, chạy trốn, stress tâm lý. Chỉ tiêu nghiên cứu trong mô hình thực nghiệm này bao gồm: ngưỡng cảm giác đau (g/s) xác định trước và sau khi gây stress. So sánh giữa lô đối chứng và thuốc thử giữa chuột chịu stress shock điện và stress tâm lý.

- Hàm lượng MDA - sản phẩm trung gian được tạo ra trong quá trình stress oxy hóa đối với tế bào não.

3.5. Mô hình nghiên cứu tác dụng bảo vệ tế bào gan

Gây viêm gan cấp bằng tetrachlorua carbon (CCl_4) theo dõi hàm lượng MDA trong dịch nghiên cứu đồng thể tế bào gan, AST, ALT trong huyết thanh chuột, so sánh lô chứng và thử thuốc.

3.6. Mô hình gây thiếu máu cục bộ và tăng huyết áp

- Gây thiếu máu cơ tim bằng Pritritrin trên thỏ, theo dõi chỉ số của điện tâm đồ (QT, ST, r...) trên các đạo trình của điện tim. So sánh giữa lô chứng và thuốc thử.

- Gây tăng huyết áp trên Chuột Cống bằng cách thắt động mạch thận trong 8 tuần.

3.7. Một số mô hình thực nghiệm khác

Gây khối u dưới da trên Chuột Nhắt Trắng bằng Benzopyrene và dầu croton. Xác định độc tính cấp (LD_{50}), mô hình gây tránh thai trên Chuột Cống, nghiên cứu tác dụng bổ dương của thuốc đông y, thử độc trường diễn trên thỏ, gây bỏng thực nghiệm v.v...

Điều quan trọng nhất trong nghiên cứu thực nghiệm là chọn đối tượng nghiên cứu phù hợp (Chuột Nhắt, Chuột Cống hay Thỏ) và xây dựng thiết kế mô hình thực nghiệm tối ưu để thực hiện được mục đích yêu cầu đánh giá tác dụng dược lý của thuốc nghiên cứu nhất là thuốc theo y học cổ truyền, kết quả thực nghiệm thu được nhanh, chính xác có sức thuyết phục cao nhờ có trang thiết bị hiện đại.

Cần phải nắm vững lý luận y học cổ truyền để xây dựng mô hình thực nghiệm, chọn đối tượng nghiên cứu cho phù hợp với mục đích yêu cầu của thí nghiệm góp phần làm sáng tỏ tác dụng dược lý của chế phẩm nhất là sản phẩm từ sinh vật biển có hoạt tính sinh học cao nhưng có liều độc thấp.

Sau khi xác định tác dụng dược lý của chế phẩm từ sinh vật biển, và ứng dụng thử nghiệm trên lâm sàng đạt kết quả tốt, việc chuyển giao công nghệ sinh học, lên kế hoạch xin dự án đầu tư trong nước hoặc có thể kết hợp với nước ngoài là nhiệm vụ của các nhà sinh học biển liên kết với nhiều cá nhân hoặc tổ chức khoa học, kết quả sau cùng hy vọng sẽ làm giàu thêm cho kho báu thuốc y học cổ truyền Việt Nam có nguồn gốc từ sinh vật biển và cũng như những dược liệu quý hiếm khác. Nếu được đầu tư thỏa đáng, sinh vật biển không chỉ đơn thuần là nguồn dược liệu chăm sóc sức khỏe cộng đồng trong nước mà còn có thể xuất khẩu, là nguồn thu lớn cho nền kinh tế nước nhà trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Ân, 1996. Xu thế mới trong nghiên cứu phát triển thuốc cổ truyền dân tộc. Tạp chí Dược Học 12/1996, trang 9-10.
2. Trần Văn Hiến, 2000. Một số suy nghĩ trong vấn đề nghiên cứu khoa học thực nghiệm đối với thuốc y học cổ truyền, những khó khăn và khả năng thực hiện. Đặc san Nghiên Cứu Y Dược Học Cổ Truyền 2/2000, trang 21-30.

3. Nguyễn Phú Kiên, 1996. Tiềm năng kinh tế của cây dược liệu ở Quảng Nam - Đà Nẵng
4. Lợi thế so sánh cần được đầu tư và phát triển. Tạp chí Dược Học 12/1996, trang 8-9.
5. Phạm Quốc Long, Đoàn Lan Phương, Lê Thế Trung, Nguyễn Văn Thiện và cộng sự, 2000. EBS₁ từ nguyên liệu sinh vật biển Việt Nam. Một chế phẩm có hoạt tính sinh học tiềm năng trong y dược. Tạp chí Thông tin Y Dược, Số chuyên đề Bông, Hà Nội, 2000.
6. Những vấn đề nghiên cứu cơ bản trong sinh học. Báo cáo khoa học Hội nghị Sinh học Quốc gia, Đại học Quốc Gia Hà Nội, 2000.
7. Viện Y Học Dân Tộc, 1989. Những bài giảng về y học dân tộc. Nhà xuất bản Quân Đội Nhân Dân, Hà Nội.

7

**TIỂU BAN QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN
VÀ MÔI TRƯỜNG BIỂN
SESSION ON MARINE RESOURCE AND
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT**

BẢO VỆ VÀ SỬ DỤNG HỢP LÝ TÀI NGUYÊN ĐA DẠNG SINH HỌC HỆ SINH THÁI RỪNG NGẬP MẶN CẦN GIỜ, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

¹*Hoàng Đức Đạt, Phạm Văn Miên, Ngô Văn Trí, Đỗ Bích Lộc,
Nguyễn Xuân Vinh, Hoàng Minh Đức, ²Trần Thanh Tông, ³Nguyễn Quốc Thắng,*

⁴*Nguyễn Văn Hoàng, ⁵Cao Văn Sung*

¹*Viện Sinh Học Nhiệt Đới; ²Đại học Khoa Học Tự Nhiên, TP. HCM; ³Thảo Cầm Viên
Sài Gòn; ⁴Phòng NN và PTNT Huyện Cần Giờ;*

⁵*Viện Sinh Thái và TNSV, Hà Nội*

TÓM TẮT Sự khôi phục rừng ngập mặn Cần Giờ đã đem lại những giá trị cao về đa dạng sinh học và do đó nâng cao giá trị kinh tế, khoa học và thẩm mỹ của tài nguyên sinh học và các hệ sinh thái này.

Tuy vậy các nguồn ô nhiễm từ các khu công nghiệp, đô thị, giao thông vận tải, sản xuất nông nghiệp v.v... ngày càng gia tăng; nghề khai thác nuôi trồng thủy hải sản và động vật rừng còn nhiều bất hợp lý đang làm suy giảm đa dạng sinh học, suy thoái nguồn lợi. Nhiệm vụ bảo vệ và sử dụng hợp lý đa dạng sinh học ở đây trở nên cấp bách.

PROTECTION AND PROPER USE OF BIODIVERSITY OF MANGROVE ECO-SYSTEM AT CAN GIO - HO CHI MINH CITY

¹*Hoang Duc Dat, Pham Van Mien, Ngo Van Tri, Do Bich Loc,
Nguyen Xuan Vinh, Hoang Minh Duc, ²Tran Thanh Tong, ³Nguyen Quoc Thang,*

⁴*Nguyen Van Hoang, ⁵Cao Van Sung*

¹*Institute of Tropical Biology; ²University of Natural Sciences, HCM City;*

³*Sai Gon Zoo; ⁴Office of Agriculture and Country Development of Can Gio District;*

⁵*Institute of Ecology and Biological Resources, Hanoi.*

ABSTRACT The reforestation of the mangrove at Can gio has brought to valuable results in term of biodiversity and enhances economic, scientific values and beauty of biological resource of this ecosystem.

However polluting sources such as industrial zones, urbanization, transportation, agricultural production, become increasing; The exploration, rearing and planting of hydrobiont resources and animal of forest are not in line with each other result in decrease of the biodiversity and retrograding of the resource. The task of protection and proper use of biodiversity in this area is very necessary and urgent.

Thành tựu khôi phục thành công Rừng Ngập Mặn (sau đây gọi tắt là RNM) ở Cần Giờ đã đem lại hiệu quả to lớn về phòng hộ và bảo vệ môi trường, đồng thời tạo ra những điều kiện thuận lợi từng bước phục hồi hệ sinh thái nhạy cảm đem lại những giá trị cao về đa dạng sinh học (sau đây gọi là DDSH) và do đó nâng cao giá trị kinh tế, khoa học, thẩm mỹ của tài nguyên sinh học ở rừng ngập mặn Cần Giờ. Tuy vậy vùng cửa sông Đồng Nai nằm trong khu tam giác kinh tế trọng điểm của các tỉnh phía nam: TP. HCM, Đồng Nai, Bà Rịa - Vũng Tàu. Các hoạt động công nghiệp, đô thị - dân cư, giao thông vận tải, v.v... đang hàng ngày tác động đến hệ sinh thái nhạy cảm này.

I. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Những nghiên cứu của chúng tôi được tiến hành từ năm 1990 đến nay. Nhiều đợt khảo sát thực địa, thu thập mẫu nghiên cứu được thực hiện trên toàn lãnh thổ vùng RNM các sông, kênh rạch, ao đầm, ở vùng cửa sông Đồng Nai. Đã thu thập và phân tích: các yếu tố: thủy lý, thủy hóa, bùn đáy, đất, thực vật phù du, động vật phù du và động vật đáy, cá, lưỡng cư, bò sát, chim; thú; sử dụng các số liệu, thống kê về sản xuất nông lâm ngư nghiệp của phòng Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn huyện Cần Giờ và các cơ sở sản xuất. Các mẫu nghiên cứu được lưu giữ tại Phân Viện Sinh thái và Tài nguyên Môi trường thuộc Viện Sinh Học Nhiệt Đới. Các kết quả nghiên cứu chủ yếu được thể hiện trong các tài liệu đã công bố (1, 2, 3, 6).

II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Hiện trạng DDSH vùng rừng ngập mặn Cần Giờ

1.1. Thảm thực vật

RNM Cần Giờ đã được hình thành trong quá trình hình thành bãi bồi cửa sông ven biển sông Đồng Nai. Rừng bị khai thác nhiều và từ năm 1962 - 1971 hầu hết bị hủy diệt do chất độc hóa học của Mỹ. Từ 1978 đến nay rừng đã được khôi phục lại trên một diện tích lớn 25 nghìn hecta. Thành phần loài thảm thực vật RNM theo Viên Ngọc Nam (4) có 147 loài thuộc 55 chi, 18 họ trong đó có 35 loài ở rừng ngập mặn, 29 loài chịu mặn và 83 loài ở vùng đất cao với 11 quần xã thực vật.

Quần xã Đước Đồi (*Rhizophora apiculata*) được khôi phục, phát triển do trồng lại đã trở thành rừng đước thuần loại chiếm 68% diện tích rừng, phần lớn có tuổi từ 10-20 năm, nhiều khu vực đã khai thác theo cách tỉa thưa.

1.2. Khu hệ thủy sinh vật

Khu hệ thủy sinh vật phong phú đa dạng có 135 loài thực vật phiêu sinh thuộc 39 chi, 21 họ, 5 ngành; có 173 loài động vật không xương sống thuộc 135 giống, 85 họ, 9 ngành; Có 137 loài cá thuộc 70 giống, 39 họ. Các loài thủy sinh vật vùng RNM Cần Giờ chủ yếu là các loài nước mặn thích nghi tốt với môi trường cửa sông ven biển, một số loài có thể đi sâu vào vùng hạ lưu sông có nước lợ nhạt hoặc ngọt. Chỉ có một số loài sinh vật nước ngọt sống trôi nổi theo dòng nước (Plankton) xuất hiện ở vùng rừng ngập mặn vào mùa mưa. Về mặt địa sinh vật, đa số các loài thủy sinh vật RNM Cần Giờ là các loài nhiệt đới và cận nhiệt đới Đông Nam Á, thích ứng rộng với sự biến đổi của nhiệt độ và độ

mặn (*Eurythere* và *Euryhaline*). Một số loài thực vật bậc thấp và động vật không xương sống có nguồn gốc nước ngọt di chuyển trong mùa mưa phân bố có tính chất toàn cầu hay bắc bán cầu gồm các giống *Tảo Oscillatoria*, *Chloella*, *Trachelomonas*, *Euglena*... và động vật không xương sống bậc thấp thuộc Trùng bánh xe (*Rotatoria*), Giáp xác chân chèo họ *Cyclophidae* và Giáp xác râu ngành (*Cladocera*). Một số loài là nhiệt đới điển hình Nam Châu Á: *Pseudodiaptomus beieri* (*Pseudodiaptomidae*, *Copepoda*)... các loài Tôm thuộc giống *Macrobrachium*...

Các loài cá RNM Cần Giờ có nguồn gốc biển, thuộc khu hệ cá ven bờ Nam Trung Bộ và Đông Nam Bộ Việt Nam. Nhiều loài cá đi sâu vào nước ngọt: Cá Cơm Sông (*Corica sorbona*), Cá Cơm Trích (*Clupeoides borneensis*), Cá Ưc Thép (*Osteogeneiosus militaris*), Cá Nhái Đuôi Chấm (*Strongylurus strongylurus*), Cá Nhái (*Xenentodon canaliculatus*), các loài Cá Bơn (thuộc giống *Cynoglossus*), Cá Phèn Vàng (*Polynemus paradiseus*), Cá Chét (*Eleutheronema tetradactylum*), Cá Mang Rõ (*Toxotes chatareus*), Cá Sủ (*Pseudosiana soldado*), Cá Thu Sông (*Scomberomorus chinensis*), Cá Chém (*Lates calcarifer*) v.v... Nhiều loài cá có vùng phân bố rộng là các đại diện đặc trưng ở vùng ven biển cửa sông: các loài Cá Đối (*Mugil spp*), Cá Chém (*Lates calcarifer*), Cá Lích Củ (*Pisodorophis boro*), Cá Lành Canh (*Coilia spp*), Cá Chét (*Eleutheronema tetradactylum*), Cá Căng (*Therapm jarbua*), Cá Sủ (*Pseudosianeana soldado*) v.v... Vùng RNM Cần Giờ là nơi nuôi dưỡng ấu trùng, cá bột, cá con, nhiều loài cá biển có giá trị kinh tế, và ấu trùng, con non

nhiều loài Tôm (*Penaeus spp*), Cua biển, Ghẹ (*Portunidae*) v.v.

1.3. Khu hệ động vật có xương sống ở cạn

RNM được khôi phục đã tạo điều kiện cho nhiều loài động vật có xương sống ở cạn phát triển trở lại: có 9 loài ếch nhái thuộc 6 giống 9 họ, đáng chú ý nhất là loài Ếch Cua (Bồ Tọt) (*Rana cancrivora*) thích ứng tốt với vùng nước lợ có số lượng lớn là nguồn thực phẩm có giá trị. Có 31 loài bò sát, thuộc 26 giống, 14 họ, nhiều loài phát triển số lượng lớn: Kỳ Đà Nước (*Varanus salvator*), Rắn Hồ Chúa (*Ophiophagus hannah*). Loài Cá Sấu Hoa Cà (*Crocodylus porosus*) bị coi là nghi ngờ về sự có mặt ở vùng RNM ở cửa sông Đồng Nai. Con Cá Sấu cuối cùng gặp (bị bắn chết) ở Lý Nhơn, Huyện Cần Giờ, năm 1983. Đã thống kê 130 loài Chim thuộc 44 họ, 16 bộ. Có 51 loài Chim nước, trong đó 21 loài di cư hay bay qua lãnh thổ, 30 loài là loài định cư hay di cư tạm thời. Đã phát hiện thấy một số khu rừng có Chim nước trú đêm và làm tổ sinh sản. Khu hệ thú có 19 loài thuộc 13 họ, 7 bộ. Các loài thú lớn như Hổ, Nai đã hoàn toàn vắng bóng ở vùng rừng ngập mặn. Có lẽ 2 con Nai bị bắn bắt giết thịt năm 1993 ở cù lao Vàm Tượng (Tam Thôn Hiệp, Cần Giờ) là những con Nai cuối cùng của RNM Cần Giờ. Một số loài thú được khôi phục có lượng tương đối nhiều: Heo Rừng (*Sus scrofa*), Cây Vòi Đốm (*Paredoxerius hermaphroditus*), Cây Móc Cua (*Herpestes urva*). Đặc biệt loài Khỉ Đuôi Dài (*Macaca fascicularis*) đã phát triển thành đàn với số lượng trên 400 con sống ở cánh rừng thuộc Lâm viên Cần Giờ, đang được chăm sóc bảo vệ. Các

loài Rái Cá Thường (*Lutra lutra*), Rái Cá Vuốt Bé (*Aonyx cinerea*), Mèo Cá (*Felis viverrina*), Mèo Rừng (*Felis bengalensis*) được xếp vào những loài thú quý hiếm (5).

2. Hiện trạng khai thác sử dụng tài nguyên ĐDSH ở RNM Cần Giờ

Các hoạt động kinh tế lâm ngư nghiệp ở vùng rừng ngập mặn Cần Giờ đã có từ lâu và đã trải qua nhiều thăng trầm.

RNM được khôi phục và đã bắt đầu được khai thác tia thưa, hàng năm đã cung cấp hàng nghìn khối gỗ củi. Bên cạnh đó rừng tự nhiên vẫn còn bị chặt phá để lấy đất làm ruộng nuôi tôm. Việc săn bắt các loài động vật rừng diễn ra khắp nơi: săn bắn bằng súng, các loại bẫy, lưới, dùng chó săn đuổi v.v... Nhiều loài bị khai thác với số lượng lớn: Heo Rừng, các loài Cây, Mèo Rừng, Rái Cá, Kỳ Đà Nước, các loài Rắn, các loài Chim nước. Nhiều loài bị giảm sút số lượng.

Nghề đánh bắt thủy sản phát triển, có nhiều loại ngư cụ đánh bắt, đáy, lưới, dăng, cào, chài, te, câu, vó. Ở Huyện Cần Giờ năm 1998 có 845 khẩu đáy, 715 ghe, lưới, cào với sản lượng 4.205 tấn cá tôm (có 1.407 tấn tôm).

Khoảng 20 năm trở lại đây nghề nuôi trồng thủy hải sản phát triển, có hàng nghìn hecta ao đầm nuôi tôm cá. Diện tích nuôi trồng những năm gần đây có giảm sút do nuôi tôm quảng canh không có hiệu quả. Năm 1998 diện tích nuôi trồng thủy sản là 4.054 hecta trong đó nuôi tôm quảng canh 1.138 hecta, quảng canh cải tiến 858 hecta, diện tích bãi bồi nuôi Nghêu 1.860 hecta, sò Huyết 304 hecta. Sản lượng tôm cá, cua, nghêu sò nuôi trồng: 12.514 tấn trong đó 826 tấn Tôm, 148 tấn cá, 43 tấn Cua,

11.496 tấn nghêu, sò. Nhìn chung kỹ thuật nuôi còn thấp, môi trường bị ô nhiễm, thường phát sinh bệnh dịch. Như vậy, tổng sản lượng thủy hải sản đánh bắt và nuôi trồng ở Cần Giờ tương đối lớn. Cần lưu ý rằng một số nghề khai thác lạc hậu, lạm sát nhiều tôm cá giống vẫn được duy trì; Nghề nuôi trồng thủy sản trên phần lớn diện tích là quảng canh chưa được đầu tư kỹ thuật.

3. Ô nhiễm môi trường vùng rừng ngập mặn Cần Giờ

Những năm gần đây sự phát triển của công nghiệp, tăng nhanh quá trình đô thị hóa ở thành phố Hồ Chí Minh, Đồng Nai, Bà Rịa - Vũng Tàu, đã làm tăng khả năng ô nhiễm của vùng sông rạch hạ lưu và cửa sông Đồng Nai. Hoạt động của cụm nhà máy dọc theo sông Thị Vải đã bắt đầu gây ô nhiễm đối với con sông này và các ao đầm kênh rạch liên hệ. Đoạn sông Thị Vải ở khu vực Gò Dầu đã có lúc DO của nước giảm xuống 2-3 mg/lít, lượng ΣN , ΣNH_4 , tăng 3-4 lần, thậm chí có lúc tăng hàng chục lần so với trước khi có các nhà máy. Các loài thực vật phiêu sinh ưa môi trường giàu chất hữu cơ phát triển rất mạnh, màu nước biến đổi bất thường, có lúc tôm cá chết hàng loạt do nước bị ô nhiễm.

Những sự cố tràn dầu và dầu thải của tàu, thuyền làm cho có lúc có nơi hàm lượng dầu trong nước, đất tăng lên quá ngưỡng an toàn nhiều lần đã làm suy thoái môi trường và gây độc hại cho tôm cá.

Nước thải thành phố Hồ Chí Minh (công nghiệp và sinh hoạt) đổ ra vùng hạ lưu và rừng ngập mặn làm tăng chất lơ lửng và hàm lượng muối dinh dưỡng PO_4 , ΣP , ΣN trong nước.

Các hoạt động nông nghiệp, thủy sản: nước phèn từ Đồng Tháp Mười, Củ Chi, Hóc Môn theo sông Vàm Cỏ đổ vào sông Soài Rạp làm giảm độ pH của nước sông gây biến đổi khu hệ thủy sinh vật. Nghề nuôi tôm quảng canh đã thu hẹp diện tích rừng, làm thay đổi môi trường và chế độ nước trong các đầm gây chết và làm chậm phát triển của thực vật rừng ngập mặn, biến đổi môi trường đất và đáy bùn, thay đổi thành phần khu hệ thủy sinh vật làm nghèo hệ sinh thái.

III. BẢO TỒN ĐA DẠNG SINH HỌC RỪNG NGẬP MẶN CẦN GIỜ

1. Bảo vệ tốt diện tích RNM đã được khôi phục và các khu vực rừng tự nhiên hiện có làm tăng tính đa dạng cho RNM, ngăn chặn việc chặt phá rừng dù thuộc loại sở hữu nào.

2. Kiểm soát chặt chẽ việc săn bắt động vật rừng, bảo vệ nghiêm ngặt các loài quý hiếm; gây nuôi lại một số loài có giá trị khoa học, kinh tế.

3. Tổ chức lại kinh tế thủy sản: tiến tới xóa bỏ các ngư cụ đánh bắt lạc hậu: dáy, dăng mảnh, cào điện, rà điện v.v...; không đánh cá trên các bãi đẻ trong mùa sinh sản; quy định mật lưới đánh bắt cho từng loại thủy sản. Giải tỏa các đầm nuôi tôm quảng canh; đầu tư kỹ thuật cho nuôi tôm bán thâm canh và thâm canh trên diện tích nhỏ. Đa dạng hóa các đối tượng nuôi trồng và các loại hình nuôi thích hợp cho từng tiểu vùng sinh thái.

4. Kiểm soát và khống chế các nguồn ô nhiễm từ công nghiệp, giao thông vận tải, đô thị và nông nghiệp.

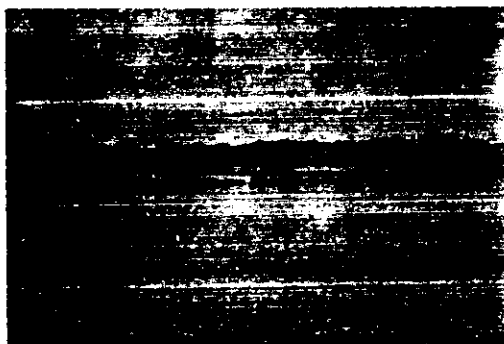
5. Sớm tổ chức triển khai thực hiện quy chế "Khu Dự trữ Sinh quyển Rừng ngập mặn Cần Giờ".

6. Đẩy mạnh giáo dục bảo vệ tài nguyên và môi trường trong cộng đồng dân cư ở vùng rừng ngập mặn và các vùng lân cận

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

1. Đoàn Cảnh và CTV, 1993. Tác động của các hoạt động kinh tế - xã hội đối với tính ĐDSH ở RNM cửa sông ven biển Nam bộ. Báo cáo khoa học - KT 02 ACCT. TP. HCM.
2. Hồ Chí (Chủ biên), 1995. Điều tra cơ bản có định hướng tiềm năng kinh tế tự nhiên và khả năng kinh tế xã hội hai huyện Nhà Bè - Cần Giờ nhằm cung cấp các căn cứ khoa học cho việc xây dựng chiến lược kinh tế xã hội của hai huyện. Báo cáo khoa học. UBND TP. Hồ Chí Minh.
3. Hoàng Đức Đạt và CTV, 1997. Đánh giá khả năng khôi phục khu hệ động vật có xương sống ở cạn RNM Cần Giờ và cơ sở khoa học cho những biện pháp bảo vệ và sử dụng hợp lý chúng. Báo cáo khoa học. Sở KHCN TP. Hồ Chí Minh.
4. Viên Ngọc Nam, Nguyễn Sơn Thụy, Hồ Minh Thảo, 1994. Thảm thực vật và tài nguyên rừng tiểu khu 17. Báo cáo, Hội nghị KHKT- Lâm nghiệp TP. Hồ Chí Minh.
5. Sách đỏ Việt Nam (Phần Động vật), 1992. NXBKHKHKT- Hà Nội.
6. Thái Văn Trùng và CTV, 1991. Tổng kết tài nguyên sinh vật thành phố Hồ Chí Minh. (Báo cáo khoa học) UBKH và KT TP. Hồ Chí Minh.

PHỤ LỤC



Hình 1 . Rừng ngập mặn Cần Giờ



Hình 2. Đánh cá (bằng dây) trên sông vùng rừng ngập mặn cửa sông Đồng Nai



Hình 3. Đạn khí đuôi dài (*Macuca fascicularis*)



Hình 4. Ô nhiễm nước ở sông Thị Vải ở Lâm Viên Cần Giờ

MỘT SỐ VẤN ĐỀ MÔI TRƯỜNG CỦA THÀNH PHỐ NHA TRANG

¹Phạm Văn Thom, ²Mai Văn Thắng

¹Viện Hải Dương Học (Nha Trang), ²Sở KHCN và MT tỉnh Khánh Hòa

TÓM TẮT

Thành phố Nha Trang với dân số hơn 300 000 nghìn người hiện đang có một số vấn đề khá bức xúc về mặt môi trường cần được quan tâm giải quyết. Trong vịnh Nha Trang qua kết quả từ các chuyến khảo sát gần đây cho thấy các yếu tố nitrat và Zn có giá trị trung bình cao hơn mức cho phép qui định trong Tiêu Chuẩn Việt Nam, 1995. Ngoài ra, giá trị trung bình của COD cũng tương đối cao. Hiện tượng triều đỏ đôi khi được ghi nhận. Đối với các khu dân cư tập trung ven biển, các yếu tố, COD, nitrat, phosphat, hydrocarbon, coliform thường gây ra tình trạng nhiễm bẩn nặng, hàm lượng oxy hòa tan thấp; mức độ nhiễm bẩn thường cao nhất vào lúc triều thấp. Nước giếng ở các khu vực này bị thiếu oxy hòa tan và bị nhiễm bẩn bởi vật lơ lửng, nitrit, nitrat, chất hữu cơ, hydrocarbon và coliform; ngoài ra, phần lớn chúng bị nhiễm mặn và có độ cứng cao. Việc sử dụng nước các giếng này làm nước uống có thể gây ra các bệnh về huyết học (methemoglobinemia) do hàm lượng quá cao của nitrat và các bệnh đường ruột do coliform.

Để ngăn ngừa sự suy thoái của môi trường nước và bảo đảm sức khỏe cho nhân dân cần phải có những biện pháp thích hợp như: (1) có qui hoạch phát triển kinh tế phù hợp với sức tải của các vực nước; (2) hướng dẫn nông dân thay đổi tập quán nông nghiệp; (3) thay đổi tập quán sinh hoạt và điều kiện vệ sinh đô thị; (4) tăng cường việc cung cấp nước sạch; (5) giám sát các hoạt động công nghiệp, tập trung và xử lý chất thải sinh hoạt, kiểm soát việc sử dụng các hợp chất tẩy rửa chứa phospho; (6) chống phá rừng và trồng rừng mới.

SOME ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF NHATRANG CITY

¹Pham Van Thom, ²Mai Van Thang

¹Institute of Oceanography (Nhatrang)

²Dept. of Science, Technology and Environment of Khanh Hoa Province

ABSTRACT

In Nhatrang City, there are some urgent environmental problems because of its high population and the industrial development in Cai River Lower Basin. Results of recent investigations indicate that average concentrations of nitrate and Zn in Nhatrang bay are higher than critical values described in Vietnamese Standard, 1995. Besides, average value of COD is also high. Red tide is sometime recorded. In coastal waters nearby the populated areas pollution coefficients of COD, nitrate, phosphate, hydrocarbon, coliform are very high, especially in low tide; concentration of DO is low. Well water in these areas is polluted by suspended solid, nitrite, nitrate, organic matters,

hydrocarbon and coliform; besides, it is salty and hard. High concentration of nitrate and high density of coliform can be the causes of hematological and intestinal diseases.

In order to prevent the degradation of water environment and to protect human health it is needed to perform suitable actions such as: (1) to plan the economic development appropriate to the carrying capacity of the waters; (2) to advise the farmers in changing of culture habitude; (3) to educate the community in changing of living habitude; (4) to increase the clean water supply; (5) to monitor strictly industrial activities and to control the use of phosphorous containing detergents; (6) to prevent the forest destruction and plant new forest.

MỞ ĐẦU

Thành phố Nha Trang (Hình 1) có diện tích khoảng 250 km² với dân số hơn 300.000 người. Vịnh Nha Trang nằm về phía đông của thành phố là một địa điểm du lịch nổi tiếng của khu vực Trung Bộ. Hiện nay các khu vực ven biển khá đông dân và có điều kiện vệ sinh công cộng tương đối kém. Vịnh Nha Trang cũng chịu áp lực ngày càng tăng của các chất thải từ thành phố cũng như từ lưu vực rộng khoảng 1.450 km² của sông Cái trong số đó đất nông nghiệp chiếm gần 100 km². Tổng số dân cư trong lưu vực lên đến khoảng nửa triệu người. Ở phần hạ lưu sông Cái có một số cơ sở công nghiệp có chất thải chưa được xử lý đúng mức: *nhà máy đường, nhà máy cồn, nhà máy nước ngọt, nhà máy bia...*; chất thải từ các nhà máy này chứa nhiều yếu tố gây nhiễm bẩn cao hơn mức cho phép (Phạm Văn Thơm et al., in press). Ngoài ra, hiện tượng triều đỏ đôi khi xảy ra tại khu vực lân cận địa 3/2; phạm vi và mức độ tác hại của nó chưa được nghiên cứu đầy đủ.

Việc cung cấp nước sạch đã được cải thiện trong những năm gần đây nhưng vẫn chưa đáp ứng được đầy đủ

yêu cầu của toàn thể dân cư trong thành phố, nhiều khu vực dân cư vẫn sử dụng nước giếng có chất lượng kém làm nguồn nước sinh hoạt chính.

Với các đặc điểm trên việc xem xét hiện trạng môi trường các vực nước ven bờ Tp. Nha Trang và các tác nhân gây ô nhiễm trên cơ sở các tài liệu hiện có cùng với việc vạch ra các biện pháp thích hợp, hiệu quả để bảo vệ môi trường là những việc rất cần thiết.

I. HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG CÁC VỰC NƯỚC VEN BỜ

1. Vịnh Nha Trang

Kết quả của các khảo sát được thực hiện trong các năm 1996-1997 cho thấy hàm lượng các yếu tố dinh dưỡng chứa N tương đối cao. Về các kim loại nặng Fe có hàm lượng cao nhất và Pb có hàm lượng thấp nhất. Các kim loại Fe và Mn thường có giá trị cao rõ rệt vào mùa mưa trong lúc hàm lượng Zn và As cao hơn vào mùa khô. Hàm lượng hydrocarbon thường được ghi nhận ở mức trung bình. Các giá trị trung bình của các yếu tố nói trên theo mùa và theo tầng được trình bày trong các bảng 1 và 2 qua đó có thể thấy các yếu tố nitrat và Zn có giá trị trung bình cao

hydrocarbon and coliform; besides, it is salty and hard. High concentration of nitrate and high density of coliform can be the causes of hematological and intestinal diseases.

In order to prevent the degradation of water environment and to protect human health it is needed to perform suitable actions such as: (1) to plan the economic development appropriate to the carrying capacity of the waters; (2) to advise the farmers in changing of culture habitude; (3) to educate the community in changing of living habitude; (4) to increase the clean water supply; (5) to monitor strictly industrial activities and to control the use of phosphorous containing detergents; (6) to prevent the forest destruction and plant new forest.

MỞ ĐẦU

Thành phố Nha Trang (Hình 1) có diện tích khoảng 250 km² với dân số hơn 300.000 người. Vịnh Nha Trang nằm về phía đông của thành phố là một địa điểm du lịch nổi tiếng của khu vực Trung Bộ. Hiện nay các khu vực ven biển khá đông dân và có điều kiện vệ sinh công cộng tương đối kém. Vịnh Nha Trang cũng chịu áp lực ngày càng tăng của các chất thải từ thành phố cũng như từ lưu vực rộng khoảng 1.450 km² của sông Cái trong số đó đất nông nghiệp chiếm gần 100 km². Tổng số dân cư trong lưu vực lên đến khoảng nửa triệu người. Ở phần hạ lưu sông Cái có một số cơ sở công nghiệp có chất thải chưa được xử lý đúng mức: *nhà máy đường, nhà máy cồn, nhà máy nước ngọt, nhà máy bia...*; chất thải từ các nhà máy này chứa nhiều yếu tố gây nhiễm bẩn cao hơn mức cho phép (Phạm Văn Thơm et al., in press). Ngoài ra, hiện tượng triều đỏ đôi khi xảy ra tại khu vực lân cận địa 3/2; phạm vi và mức độ tác hại của nó chưa được nghiên cứu đầy đủ.

Việc cung cấp nước sạch đã được cải thiện trong những năm gần đây nhưng vẫn chưa đáp ứng được đầy đủ

yêu cầu của toàn thể dân cư trong thành phố, nhiều khu vực dân cư vẫn sử dụng nước giếng có chất lượng kém làm nguồn nước sinh hoạt chính.

Với các đặc điểm trên việc xem xét hiện trạng môi trường các vực nước ven bờ Tp. Nha Trang và các tác nhân gây ô nhiễm trên cơ sở các tài liệu hiện có cùng với việc vạch ra các biện pháp thích hợp, hiệu quả để bảo vệ môi trường là những việc rất cần thiết.

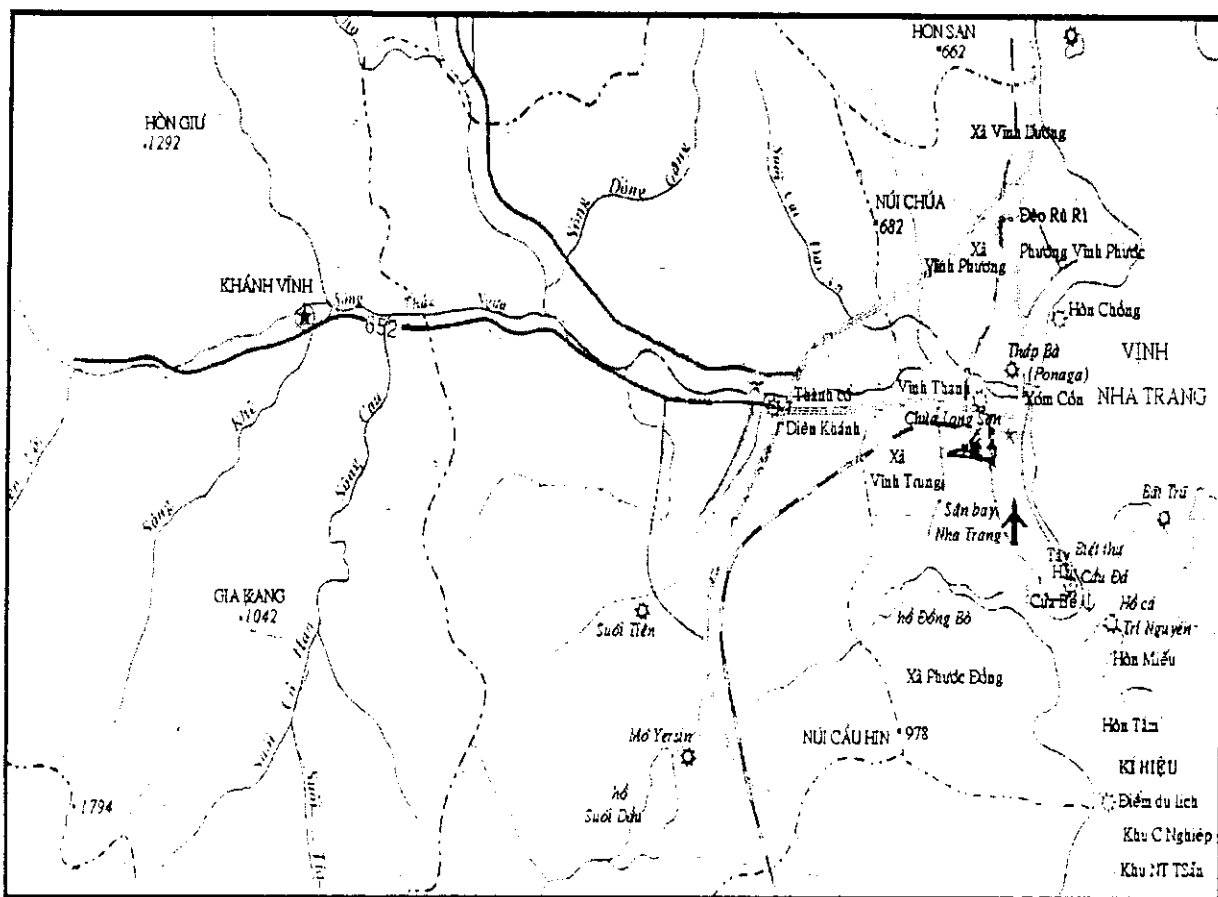
I. HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG CÁC VỰC NƯỚC VEN BỜ

1. Vịnh Nha Trang

Kết quả của các khảo sát được thực hiện trong các năm 1996-1997 cho thấy hàm lượng các yếu tố dinh dưỡng chứa N tương đối cao. Về các kim loại nặng Fe có hàm lượng cao nhất và Pb có hàm lượng thấp nhất. Các kim loại Fe và Mn thường có giá trị cao rõ rệt vào mùa mưa trong lúc hàm lượng Zn và As cao hơn vào mùa khô. Hàm lượng hydrocarbon thường được ghi nhận ở mức trung bình. Các giá trị trung bình của các yếu tố nói trên theo mùa và theo tầng được trình bày trong các bảng 1 và 2 qua đó có thể thấy các yếu tố nitrat và Zn có giá trị trung bình cao

hơn mức cho phép qui định trong Tiêu Chuẩn Việt Nam (Cục Môi Trường,

1995). Ngoài ra giá trị trung bình của COD cũng tương đối cao.



Hình 1: Thành phố Nha Trang với các khu công nghiệp, nuôi trồng và du lịch

Bảng 1: Giá trị trung bình của một số yếu tố môi trường vào mùa khô
1a: các thông số cơ bản và yếu tố dinh dưỡng

Chỉ tiêu Tầng	DO mg/l	BOD mg/l	COD (mg/l)	NO ₂ -N (µg/l)	NO ₃ -N (µg/l)	SiO ₃ -Si (µg/l)	PO ₄ -P (µg/l)	P hữu cơ (µg/l)	N hữu cơ (µg/l)
Toàn Cột Nước	7,85	1,07	17,50	1,8	199	136	3,0	47,2	581
Tầng Mặt	7,82	1,05	16,30	1,2	200	156	3,1	47,1	507
Tầng Đáy	7,92	1,09	19,20	2,8	198	111	3,0	47,4	680

1b: kim loại nặng và hydrocarbon

Chỉ tiêu Tầng	Fe (µg/l)	Mn (µg/l)	Zn (µg/l)	Cu (µg/l)	Pb (µg/l)	As (µg/l)	Hydrocarbon (µg/l)
Toàn Cột Nước	138	0,6	18,2	6,4	0,3	9,7	107
Tầng Mặt	132	0,4	18,2	6,9	0,3	9,2	101
Tầng Đáy	147	0,9	18,1	5,7	0,4	10,4	117

So sánh với các số liệu thu được trong thời kỳ 1991-1993 có thể thấy giá trị của COD và hàm lượng của Zn có xu thế tăng trong lúc hàm lượng nitrat giảm. Các xu thế này được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 2: Giá trị trung bình của một số yếu tố môi trường vào mùa mưa
2a: các thông số cơ bản và yếu tố dinh dưỡng

Chỉ tiêu Tầng	DO ml/l	BOD ml/l	COD (mg/l)	NO ₂ -N (µg/l)	NO ₃ -N (µg/l)	SiO ₃ -Si (µg/l)	PO ₄ -P (µg/l)	P hữu cơ (µg/l)	N hữu cơ (µg/l)
Toàn Cột Nước	4,67	0,47	18,77	10,2	202	422	2,6	32,4	631
Tầng Mặt	4,80	0,56	14,94	8,2	224	609	2,4	31,2	634
Tầng Đáy	4,55	0,38	22,59	12,2	180	234	2,7	33,6	628

2b: kim loại nặng và hydrocarbon

Chỉ tiêu Tầng	Fe (µg/l)	Mn (µg/l)	Zn (µg/l)	Cu (µg/l)	Pb (µg/l)	As (µg/l)	Hydrocarbon (µg/l)
Toàn Cột Nước	308	3,7	11,9	5,7	0,7	6,1	214
Tầng Mặt	339	3,6	12,1	6,4	0,5	6,0	183
Tầng Đáy	278	3,8	11,6	5,0	0,9	6,3	245

Bảng 3: So sánh chất lượng nước vịnh Nha Trang trong 2 giai đoạn 1992-1993 và 1996-1997

Yếu tố	Mùa	Khô		Mưa	
		1992-1993	1996-1997	1992-1993	1996-1997
COD KMnO ₄ (mgO ₂ /l)		0,56	0,71	1,04	1,33
Nitrat-N (µg/l)		618	199	288	202
Zn (µg/l)		17,9	18,1	6,7	11,8

Bảng 4: Chất lượng nước khu vực lân cận địa 3/2
1a: các thông số cơ bản và muối dinh dưỡng

Giá trị	Độ muối (‰)	pH	COD (mg/l)	NO ₂ -N (µg/l)	NO ₃ -N (µg/l)	PO ₄ -P (µg/l)	SiO ₃ -Si (µg/l)
Cực tiểu	25,79	7,44	5,30	0,0	145	1,0	255
Cực đại	32,83	8,15	51,20	75,0	310	28,5	1820
Trung bình	29,24	8,01	15,03	17,3	198	11,3	1132

1b: chất hữu cơ và kim loại nặng

Giá trị	N hữu cơ (µg/l)			P hữu cơ (µg/l)			Zn (µg/l)	Cu (µg/l)	As (µg/l)
	HT	LL	T	HT	LL	T			
Cực tiểu	475	25	510	13,0	4,3	17,3	3,5	2,4	6,7
Cực đại	680	139	784	53,0	21,5	74,5	76,9	14,8	40,5
Trung bình	560	68	628	39,4	9,8	49,2	21,4	7,2	17,2

Số in đậm: cao hơn mức cho phép

Sự giảm hàm lượng nitrat trong vịnh Nha Trang là một dấu hiệu tốt. Trước đây trong khu vực phía bắc vịnh Nha Trang một số giá trị cao dị thường của nitrat (không xác định được nguyên nhân) đã được ghi nhận và chính tình trạng này đã khiến cho sự phục hồi của các rạn san hô bị phá hủy do hoạt động con người trở nên rất khó khăn (Phạm Văn Thơm và Võ Sĩ Tuấn, 1997).

Một vấn đề đáng lưu ý là tại khu vực lân cận địa 3/2 hàm lượng muối phosphat (yếu tố dinh dưỡng giới hạn trong vực nước) và Zn cao hơn so với vịnh Nha Trang (Bảng 4); tại đây hiện tượng nở hoa của tảo gây hại thỉnh thoảng được ghi nhận trong những khoảng thời gian rất ngắn (thí dụ vào tháng 4 các năm 1997 và 1998). Chưa có những nghiên cứu chi tiết về cơ chế

xuất hiện của hiện tượng này cũng như các tác hại của nó.

2. Các vực nước ven bờ gần khu đông dân cư

Các vực nước ven bờ các khu đông dân cư của Thành phố Nha Trang là những nơi có mức độ nhiễm bẩn rất cao. Ba khu vực dân cư tập trung đặc trưng (Tây Hải, Cửa Bé và Cồn Giữa) đã được khảo sát trong những năm 1997-1998 trong khuôn khổ một đề án do Sở Khoa Học Công Nghệ và Môi Trường tỉnh Khánh Hòa chủ trì. Kết quả khảo sát cho thấy rất nhiều yếu tố vượt mức cho phép qui định trong Tiêu Chuẩn Việt Nam, 1995 (ôxy hòa tan, COD, nitrat, phosphat, hydrocarbon, coliform) và các hệ số nhiễm bẩn thường rất cao. Mức độ nhiễm bẩn thường cực đại vào lúc triều thấp (xem các Bảng 5, 6 và Hình 2).

Bảng 5: Giá trị trung bình của các thông số môi trường nước
(3 khu dân cư tập trung ven biển)

Khu vực	Triều	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	NH _{3,4} -N (µg/l)	NO ₂ -N (µg/l)	NO ₃ -N (µg/l)	PO ₄ -P (µg/l)	Pb (µg/l)	HC (µg/l)	Coliform (tb/100ml)
TÂY HẢI	Cao	6,92	1,72	15,48	vết	vết	176	4,1	0,7	521	3300
	Thấp	5,80	1,37	16,26	vết	11	175	6,0	1,8	407	25200
	TB	6,36	1,55	15,87	vết	6	176	5,1	1,2	464	14250
CỬA BÉ	Cao	6,01	1,36	9,30	vết	9	198	8,1	0,4	440	67000
	Thấp	5,16	1,29	29,20	vết	17	178	8,4	1,3	583	79900
	TB	5,59	1,33	19,27	vết	13	188	8,2	0,9	511	73450
CỒN GIỮA	Cao	4,25	2,67	19,86	vết	150	388	33,8	0,6	679	241300
	Thấp	3,48	4,99	12,46	119	281	393	32,1	0,7	814	667000
	TB	3,87	3,83	16,16	60	216	391	33,0	0,7	746	454150

II. CHẤT LƯỢNG MỘT SỐ NGUỒN NƯỚC SINH HOẠT

Cũng trong khuôn khổ đề án nói trên chất lượng của nước giếng ở 3 khu dân cư Tây Hải, Cửa Bé và Cồn Giữa đã

được xem xét. Kết quả cho thấy nước giếng ở các nơi này bị thiếu ôxy hòa tan, bị nhiễm bẩn bởi vật lơ lửng, nitrit, hydrocarbon và coliform; ngoài ra hiện tượng nhiễm bẩn nitrat cũng được ghi nhận ở 2 khu vực Tây Hải, Cồn Giữa và

hiện tượng nhiễm bẩn COD ở Tây Hải. Ngoài ra, phần lớn các giếng này đã bị nhiễm mặn và có độ cứng cao.

Giá trị trung bình của các hệ số nhiễm bẩn các yếu tố trong nước giếng được trình bày trong Bảng 7. Qua bảng

này có thể thấy là nếu sử dụng nước các giếng này làm nước uống có thể bị nhiễm các bệnh về huyết học (bệnh *methemoglobinemia* do hàm lượng quá cao của nitrat, APHA, 1992) và các bệnh đường ruột (do coliform).

Bảng 6: Hệ số nhiễm bẩn của các yếu tố trong nước ven bờ tại các khu đông dân cư

Khu vực	Triều	DO	COD ⁽¹⁾	Nitrat ⁽¹⁾	Phosphat ⁽¹⁾	Hydrocarbon	Coliform
Tây Hải	Cao *	0,72	5,16	1,76	0,27	1,73	3,30
	Thấp**	0,86	5,42	1,75	0,40	1,36	25,20
	TB †	0,79	5,29	1,76	0,34	1,55	14,25
Cửa Bé	Cao	0,83	3,10	1,98	0,54	1,47	67,00
	Thấp	0,97	9,73	1,78	0,56	1,94	79,90
	TB	0,89	6,42	1,88	0,55	1,70	73,45
Cồn Giữa	Cao	1,18	6,62	3,88	2,25	2,26	241,30
	Thấp	1,44	4,15	3,93	2,14	2,71	667,00
	TB	1,30	5,39	3,91	2,20	2,49	454,15

*. trị giá trung bình của thời gian triều cao

** trị giá trung bình của thời gian triều thấp

† trị giá trung bình của toàn bộ các mẫu

⁽¹⁾ Đánh giá theo TC Nước Thủy Sản Trung Quốc (Guao Shenquan et al., 1991)

Bảng 7: Hệ số nhiễm bẩn của các yếu tố trong nước giếng tại một số khu dân cư

Khu vực	Vật lơ lửng	DO	COD	Nitrat	Nitrit	Coliform
Tây Hải	2,93	1,97	1,68	1,90	16,80	6,12
Cửa Bé	1,79	1,84	0,89	0,72	7,90	5,46
Cồn Giữa	1,92	2,17	0,63	2,66	10,80	14,48

III. CÁC TÁC NHÂN ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG

1. Tác nhân ảnh hưởng đến môi trường vịnh Nha Trang

Chất lượng môi trường vịnh Nha Trang bị chi phối chủ yếu bởi vật chất từ các sông (trong đó sông Cái đóng một vai trò quan trọng nhất) và một số chất thải đổ trực tiếp vào biển.

Vật chất từ các sông bị chi phối bởi các tác nhân sau:

- *Chất thải sinh hoạt*: như đã nói ở trên trong lưu vực sông Cái có gần nửa triệu dân sinh sống; một phần các chất thải được đưa trực tiếp vào môi trường nước. Điều đáng chú ý nhất là hiện nay, do sự phát triển của xã hội, lượng chất thải sinh hoạt ngày càng gia tăng trong đó việc sử dụng các chất tẩy rửa chứa P có sự gia tăng rất nhanh chóng. Nhiều nguồn nước thải sinh hoạt có mang các yếu tố gây nhiễm bẩn vượt quá các giá trị được qui định trong Tiêu Chuẩn

Chất Thái, TCVN, 1995. Thí dụ nước thải sinh hoạt tại khu dân cư Cửa Bé có giá trị của các yếu tố như sau: BOD 156mg/l, COD 253mg/l, coliform 360 000tb/100ml, hydrocarbon 52.15mg/l; phần lớn các giá trị này đều cao hơn giá trị tối hạn qui định trong cột C của Tiêu Chuẩn nói trên.

- *Hoạt động nông nghiệp*: trong nông nghiệp việc sử dụng các phân hóa học và thuốc bảo vệ thực vật tăng nhanh từ 1990 tới nay do thâm canh, tăng vụ. Bên cạnh phân kali, các loại phân bón vô cơ chứa N và P hiện đang sử dụng rất nhiều (phân urê, NPK, DAP, lân Văn Điển, lân-Lâm-Thao). Về thuốc bảo vệ thực vật, theo Phùng Thị Thanh Tú, 1994 và theo số liệu của chi cục Bảo Vệ Thực Vật Khánh Hòa hiện có 100/188 loại thuốc trừ sâu, 43/84 loại thuốc trừ bệnh, 10/57 loại thuốc trừ cỏ, 5/5 loại thuốc điều hòa sinh trưởng, 3/7 loại thuốc diệt chuột được sử dụng tại Nha Trang và Diên Khánh trong số đó nhiều chủng loại có chứa kim loại nặng như các *thuốc trừ bệnh* (thí dụ Benomyl 12,5% + $ZnSO_4$ + $MgSO_4$, Benomyl 17% + Zineb 53%, $Cu(OH)_2$, CuO, $CuSO_4$...), *thuốc diệt chuột* (như Fokeba: phosphua kẽm, chứa 37,94% Zn) và một số *chất kích thích sinh trưởng cây trồng*.

- *Chất thải công nghiệp*: mặc dù các công nghiệp có chất thải trong tỉnh Khánh Hòa nói chung và trong lưu vực các sông đổ vào vịnh Nha Trang nói riêng chỉ mới phát triển trong mấy năm gần đây nhưng do các xí nghiệp chưa quan tâm đúng mức đến việc xử lý các chất thải nên cũng đã gây nên tình trạng nhiễm bẩn cục bộ và làm suy thoái môi trường nước sông, đồng thời có thể ảnh hưởng đến chất lượng môi trường vịnh Nha Trang. Theo pháp luật,

phần lớn các chất thải nói trên đều không được phép thải ra môi trường chung quanh do có những yếu tố có hàm lượng cao hơn mức qui định của cột C trong Tiêu Chuẩn Việt Nam, 1995 (Phạm Văn Thơm et al., in press).

- *Sản phẩm rửa trôi từ lớp phủ bị phong hóa*: nạn phá rừng hiện đang là nguyên nhân chính làm tăng sự xói mòn đất đai và đưa vào môi trường nước nhiều yếu tố liên quan đến lớp phong hóa như vật lơ lửng, Fe, Mn và một số kim loại khác.

- *Hoạt động nuôi trồng thủy sản*: hiện nay phần lớn các hoạt động này còn mang tính tự phát, các khu vực nuôi không được qui hoạch, qui mô nuôi vượt quá sức tải của vực nước. Điều này gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng vực nước liền kề (cũng là nguồn nước dùng trong nuôi trồng).

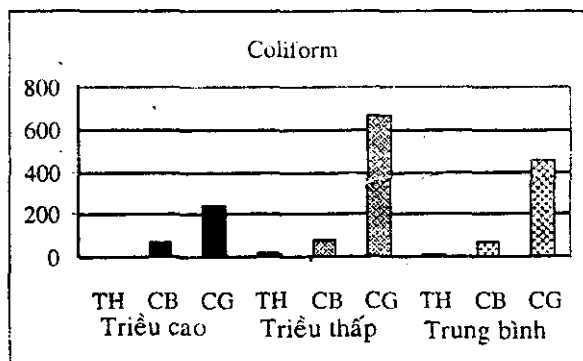
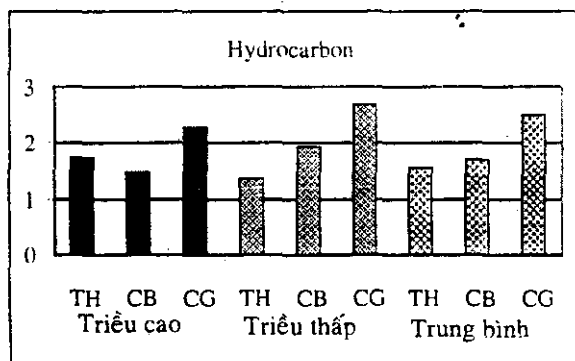
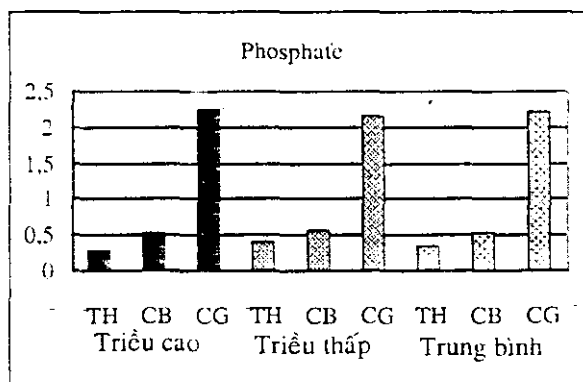
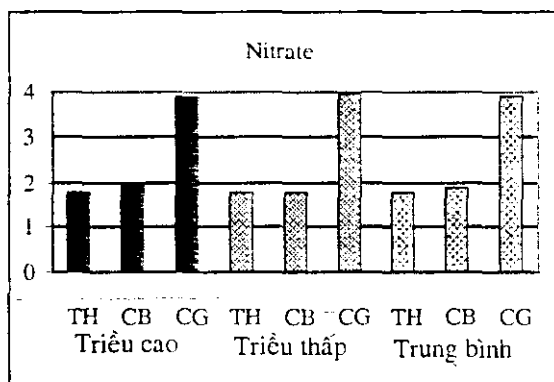
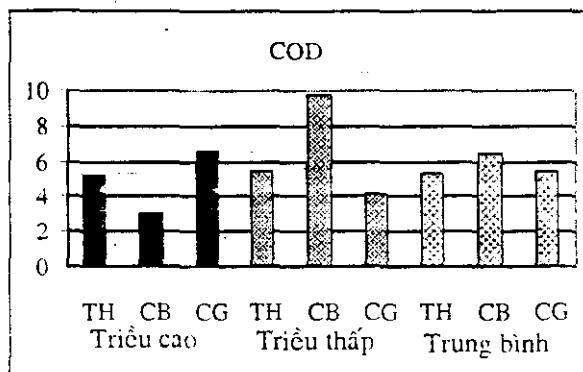
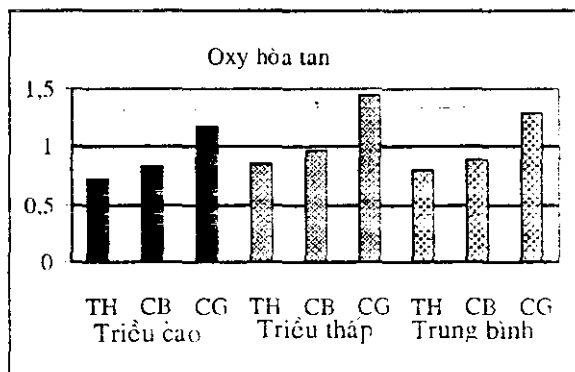
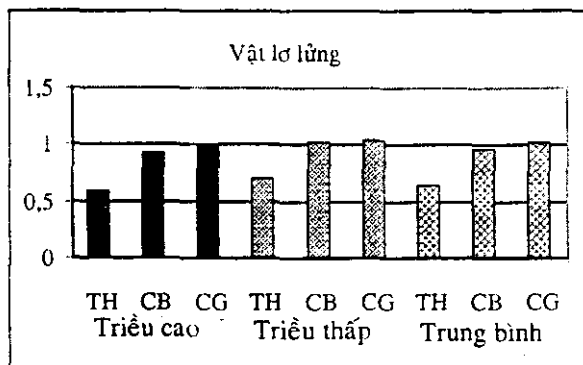
2. Tác nhân ảnh hưởng đến vực nước lân cận các khu đông dân cư

Nguyên nhân chính của hiện tượng nhiễm bẩn ở các vực nước lân cận các khu đông dân cư là chất thải sinh hoạt của nhân dân trong khu vực không được xử lý hợp lý, phần lớn các gia đình sống ven biển không có hố xí tự hoại, rác thải cũng bị ném bừa xuống biển. Mặt khác hoạt động của các cảng (cảng Nha Trang, quân cảng và các cảng cá) cũng như việc rửa sàn các thuyền đánh cá tại nơi neo đậu cũng đưa vào môi trường biển nhiều chất hữu cơ và hydrocarbon.

3. Tác nhân ảnh hưởng đến chất lượng nước giếng

Chất lượng kém của nước giếng tại các khu vực đông dân cư ven biển là hậu quả của hiện tượng nhiễm bẩn tại các

Hình 2: Hệ số ô nhiễm của các yếu tố tại các vực nước ven bờ



vực nước lân cận. Tuy nhiên, ở một số khía cạnh chất lượng xấu của nước giếng là do tình trạng vệ sinh cộng đồng kém khiến cho mật độ coliform rất cao. Bằng chứng là nước ở các giếng có nắp đậy và dùng máy bơm không chứa coliform. Do đó, có thể nói là tình trạng nhiễm bẩn nitrat, chất hữu cơ, hydrocarbon... của nước sinh hoạt tại các khu vực này khó có thể cải thiện.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Các dẫn liệu trình bày trên đây cho thấy thành phố Nha Trang đang phải đối diện với nhiều vấn đề môi trường khá cấp bách: (1) tình trạng ô nhiễm, nhiễm bẩn kim loại nặng (Fe, Zn) và coliform trong vịnh Nha Trang; (2) tình trạng nhiễm bẩn chất hữu cơ, hydrocarbon và coliform ở các vực nước lân cận các khu đông dân cư có mức sống tương đối thấp điều kiện vệ sinh

cộng cộng kém (thí dụ khu Tây Hải, Cửa Bé, Xóm Cồn); (3) các chất thải công nghiệp chưa được xử lý đúng mức, chưa có các biện pháp hành chính đúng mức đối với các xí nghiệp vi phạm luật môi trường cũng như chưa có các qui hoạch tổng thể cho các khu vực thải tập trung (thí dụ khu công nghiệp Diên Khánh); (4) nhiều khu dân cư thiếu nước sạch phục vụ sinh hoạt.

Để ngăn ngừa sự suy thoái của môi trường nước sông, nước biển và bảo đảm sức khỏe cho nhân dân cần phải có những biện pháp thích hợp của các ngành chức năng. Một số trong các biện pháp này là:

1. Có qui hoạch phát triển kinh tế phù hợp với sức tải của sông Cái và vịnh Nha Trang. Xem xét thận trọng các dự án có chất thải đổ vào sông, biển

mang nhiều chất rắn lơ lửng, các yếu tố dinh dưỡng, Fe, Zn, Cu, As, coliform và các hóa chất độc hại khác.

2. Quản lý việc sử dụng các thuốc bảo vệ thực vật và thuốc diệt chuột đã bị cấm cũng như các thuốc có chứa nhiều kim loại nặng. Các kết quả quan trắc gần đây trong thời gian chuột xuất hiện nhiều cho thấy hàm lượng Zn trong nước sông Cái và vịnh Nha Trang tăng cao rõ rệt; hiện tượng này có thể do việc sử dụng nhiều thuốc diệt chuột có chứa Zn. Việc thay đổi tập quán nông nghiệp có thể có ảnh hưởng lớn và nhanh chóng đến chất lượng môi trường.

3. Thay đổi tập quán sinh hoạt và điều kiện vệ sinh đô thị. Giám sát chặt chẽ việc đổ rác vào nơi qui định, không vứt các rác thải, phân... xuống biển. Khuyến khích và hỗ trợ nhân dân dùng hố xí tự hoại. Cần có biện pháp giáo dục, ngăn ngừa ngư dân để ngăn chặn

việc thải dầu và rác vào môi trường nước.

4. Tăng cường việc cung cấp nước sạch cho dân chúng ở các khu đông dân cư vì chất lượng của nước giếng tại những nơi này hầu như không thể cải thiện được trong điều kiện các vực nước chung quanh đang bị nhiễm bẩn nặng nề. Cần khuyến cáo nhân dân tại 2 khu Tây Hải và Cồn Giữa không sử dụng nước giếng làm nước uống (đã từ lâu dân cư ở Cồn Giữa đã không thể dùng nước giếng làm nước uống) dù cho nước giếng có mùi dầu hay không (để tránh tác hại của nitrat và nitrit). Khi sử dụng nước giếng vào các mục đích khác cũng cần thận trọng để tránh tác hại của các vi khuẩn gây bệnh. Việc làm nắp đậy giếng, làm sàn giếng và không để nước đã sử dụng bán trực tiếp vào giếng có

thể tránh được việc nhiễm coliform của các nguồn nước này.

5. Việc phát triển nuôi trồng thủy sản phải quan tâm đến yếu tố sức tải của các vực nước liên quan. Cần nghiên cứu các qui trình nuôi có hiệu quả và ít chất thải nhất. Mặt khác, nên chú ý tránh việc cung cấp giống tôm từ khu vực địa 3/2 trong khoảng thời gian có thể xảy ra triều đỏ để tránh sự phát tán các giống tảo gây hại. Ngoài ra cũng cần phải quan tâm đến vấn đề an toàn thực phẩm trong thời kỳ có nguy cơ xảy ra triều đỏ.

6. Giám sát các hoạt động công nghiệp, tập trung và xử lý chất thải sinh hoạt. Cần có kế hoạch giám sát thường xuyên và chặt chẽ các biện pháp bảo vệ môi trường của các nhà máy, đặc biệt là các nhà máy, xí nghiệp hiện đang có chất thải chứa các chất gây ô nhiễm cao hơn mức qui định, và có biện pháp xử lý nghiêm khắc các vi phạm. Cần có biện pháp tập trung nước thải sinh hoạt để xử lý. Tăng cường giáo dục cộng đồng về vệ sinh môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. APHA, 1992. Standard Methods for Examinations Water and Waste Water - 18th Edition, Washington DC.
2. Cục Môi Trường, 1995: Các qui định pháp luật về môi trường. Tập I. Nhà xuất bản Chính Trị, Hà Nội.
3. Guao Shenquan, Yu Gouhui and Wang Yuhon, 1991. The distribution features and fluxes of dissolved Nitrogen Phosphorous and Silicon on Hangzhou Bay - I.O.C. Workshop Report, No. 7, pp. 143-171.
4. Phạm Văn Thơm và Võ Sĩ Tuấn, 1997. Các đặc trưng hóa môi trường và mối quan hệ có thể giữa chúng với sự suy thoái của các rạn san hô trong vịnh Nha Trang. Tuyển tập báo cáo Hội Nghị Sinh Học Biển Toàn Quốc lần thứ nhất. Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ Thuật, trang 54-61.
5. Phạm Văn Thơm, Lê Thị Vinh, Dương Trọng Kiểm, Nguyễn Hồng Thu và Phạm Hữu Tâm (đang in). Chất lượng nước kênh Cầu Đôi và sông Đồng Bò.
6. Phùng Thị Thanh Tú, 1994. Đánh giá tình hình sử dụng hóa chất bảo vệ thực vật và tác hại đến sức khỏe của người tiếp xúc ở Nha Trang và Diên Khánh - Báo cáo đề tài hợp đồng.
7. Tài liệu lưu trữ tại Viện Hải Dương Học.

ỨNG DỤNG GPS VÀ GIS TRONG QUẢN LÝ VÀ TỔ CHỨC KHAI THÁC ĐỘI TÀU ĐÁNH CÁ KHƠI TỈNH KHÁNH HÒA

Nguyễn Thạch
Trung Tâm Lưu Trữ Thông Tin
Ủy Ban Nhân Dân tỉnh Khánh Hòa

TÓM TẮT Các dữ liệu thu được từ GPS như vĩ độ, kinh độ, thời gian... của các tàu khai thác cá có thể gửi về Trung tâm quản lý ở đất liền bằng sóng ngắn vô tuyến. Ở Trung tâm quản lý dữ liệu nhận được từ các tàu đánh cá được chuyển vào Hệ thống thông tin địa lý (GIS) và vẽ lại đường đi của tàu trên bản đồ gắn với thời gian thực. Các số liệu đánh bắt của tàu như chủng loại khai thác được, địa điểm, thời gian và phương pháp đánh bắt v.v. được tích hợp vào hệ thống GIS như là thông tin thuộc tính của tàu. Trong bản đồ của GIS vùng biển quản lý được chia thành những ô vuông nhỏ. Diện tích của ô phụ thuộc vào tỷ lệ của bản đồ nền, mục đích quản lý và lưu trữ dữ liệu trong đó. Trong quá trình xây dựng cơ sở dữ liệu nghề cá và sử dụng GIS như một công cụ để phân tích số liệu thống kê, phân tích không gian, nội suy... Các nhà quản lý nghề cá có thể theo dõi được vết tàu đánh bắt cũng như nâng cao năng lực và hiệu quả quản lý.

THE APPLICATION OF GPS AND GIS IN FISHERIES MANAGEMENT

Nguyen Thach
Centre of Archives and Informatics
People Committee of Khanh Hoa Province

ABSTRACT Data recorded by GPS (Global Positioning Systems) such as latitude, longitude, time..., of fishing vessels are sent to the Fisheries Management Center (FMC) located in land by short-wave radio signals. The received data from fishing vessels in the FMC is transmitted to the GIS (Geographic Information Systems) and they can be mapped track of fishing vessels in the near real time. Catching data per vessel such as species, place of capture, catching time and catching method, etc, are integrated in the GIS as attributes of a fishing trip. The marine area in the GIS map is divided into square cells. The cell sizes are different depending on the scale of the basic maps, management purpose and data hold in cell units. With the process of fisheries database building and using the GIS function such as statistical analysis, spatial analysis, interpolation, etc, fisheries administrators can keep track of fishing vessels and also improve their management quality and effectiveness.

TỔNG QUAN

Hệ thống thông tin địa lý - GIS (Geographical Information System) là tập hợp các công cụ mạnh cho việc sưu tập, lưu trữ, truy cập, biến đổi và hiển thị các thông tin không gian từ việc mô phỏng thế giới thực cho một mục đích nào đó.

GIS được xem là hệ thống thông tin bao gồm kỹ thuật đồ họa hỗ trợ thiết kế trên máy tính - CAD (Computer Aid Design), hệ thống cảm nhận từ xa - RS (Remote Sensor) và hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu (DBMS).

Công nghệ GIS được phát triển và xây dựng từ những khái niệm và kỹ thuật của các chuyên ngành khác nhau: địa lý học, sinh thái học, kinh tế học, thống kê, kỹ thuật đồ bản, khoa học về môi trường, toán học, địa chất học và các chuyên ngành khác /4/.

GIS bắt đầu sử dụng từ những năm 60-70 ở Canada, các nước Bắc Mỹ. Những năm 80 trở lại đây với nhiều thành tựu của khoa học máy tính đã cho phép GIS phát triển ở nhiều nước trên thế giới.

Những ứng dụng ban đầu của GIS trong các lĩnh vực sử dụng đất, quản lý nông nghiệp, rừng và phát triển đô thị (địa chính, giao thông). Tuy nhiên chỉ trong những năm gần đây GIS mới được nghiên cứu ứng dụng trong quản lý môi trường và tài nguyên thủy sản /2, 4/.

Ở nước ta, do nhu cầu và chính sách mở cửa mà việc ứng dụng GIS đã thâm nhập vào Việt Nam trong những năm 90, trong các lĩnh vực quản lý đất đai, đô thị, môi trường... Cùng với sự phát triển đó, ngành thủy sản Khánh Hòa cũng tìm kiếm những giải pháp ứng dụng GIS trong công tác quản lý. Một trong những vấn đề ngành quan tâm là xây dựng một hệ thống thông tin trong quản lý và tổ chức khai thác đội tàu đánh cá khơi. Làm công cụ hỗ trợ để đội tàu khai thác khơi hoạt động có hiệu quả, tạo yếu tố tích cực để ngư dân ra khơi, nhằm giảm áp lực khai thác quá mức, và suy giảm nguồn lợi thủy sản ven bờ.

Những hệ thống thông tin tích hợp GIS với Hệ thống thông tin định vị toàn cầu - GPS (Global Position System) để quản lý đội tàu thủy xuyên quốc gia đã được sản xuất với nhiều chủng loại khác nhau trên thị trường và nhìn chung là quá đắt so với khả năng của một Sở Thủy Sản /3, 4, 5/.

Do đó một vấn đề đặt ra là nghiên cứu những giải pháp kỹ thuật trong nước với những phương tiện có sẵn trang bị trên các tàu đánh cá để xây dựng một hệ thống thông tin cho phép quản lý được đội tàu khai thác khơi với giá thành thấp có thể chấp nhận được trong điều kiện nước ta là rất cần thiết. Với mục đích nói trên, một hệ thống thông tin GIS kết hợp với GPS và hệ thống liên lạc vô tuyến được hình thành tại Sở Thủy Sản Khánh Hòa.

GIẢI PHÁP KỸ THUẬT VÀ MÔ HÌNH GIS

Mô hình hệ thống thông tin GIS của Sở Thủy Sản Khánh Hòa được xây dựng trên cơ sở sử dụng các thiết bị sẵn có trên tàu như GPS, vô tuyến điện, các chương trình quản lý bản đồ số, hệ quản trị CSDL trên máy tính ở Trung tâm đất liền. Các nhóm thông tin của hệ thống gồm:

Trên tàu:

- *Phần thông tin từ GPS*: Số hiệu tàu, kinh độ, vĩ độ, thời gian.

- *Phần thông tin đánh bắt*: Số lượng, chủng loại hải sản đánh bắt.

Trên đất liền:

- *Phần thông tin quản lý*: Thông tin về chủ tàu, kích thước chính của tàu, phương tiện đánh bắt, công suất máy chính.

- *Thông tin địa lý*: Bản đồ ngư trường, các lớp thông tin độ sâu, lưới tọa độ, vết tàu vùng khai thác.

- *Thông tin thuộc tính của các lớp*: chủng loại và số lượng dự báo, chủng loại và số lượng dự báo khai thác theo thời gian, nhiệt độ nước, độ mặn...

Thông tin trên tàu sau khi truyền từ vùng khai thác về đất liền thực hiện qua 2

kênh, thông tin từ GPS được phát tự động theo cơ chế định kỳ, thông tin về sản lượng đánh bắt bằng chế độ báo cáo trực tuyến với trung tâm.

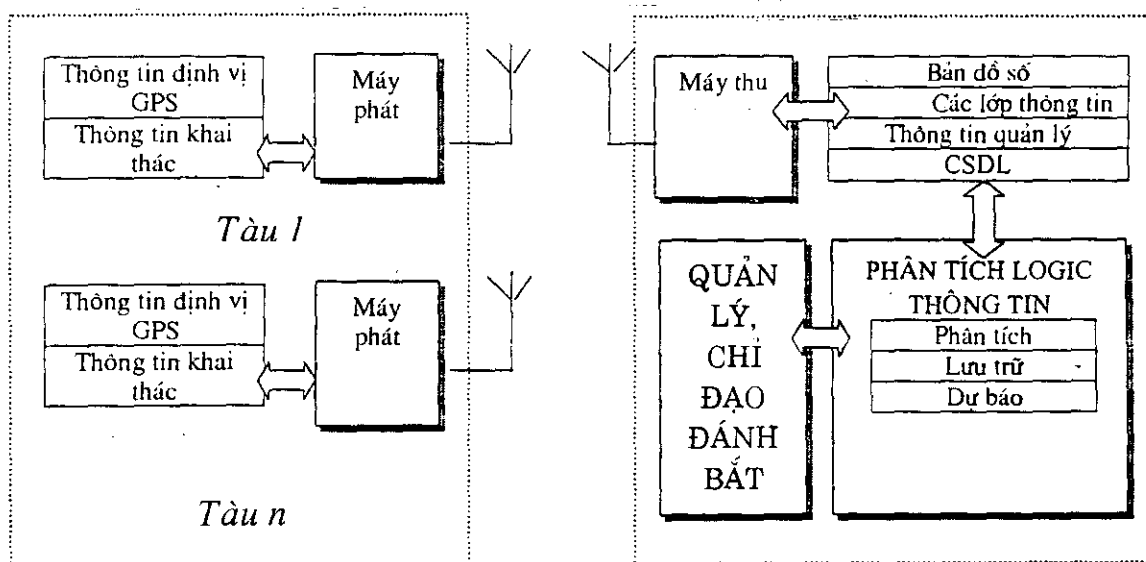
Để truyền được thông tin từ GPS qua máy phát vô tuyến trên tàu, cần phải nghiên cứu giải quyết một số giải pháp kỹ thuật như: xây dựng khối giao tiếp với thiết bị thu tín hiệu từ vệ tinh GPS với máy phát, điều chế tín hiệu số FSK trước khi đưa vào máy phát, phối hợp tốc độ số liệu thu từ GPS với tốc độ máy phát.

Qua hệ thống thu ở trên bờ, các thông tin này được đưa vào lưu trữ trong máy tính

ở dạng file có thể xuất cho phần mềm Mapinfo. Với hệ thống bản đồ số về ngư trường, độ sâu, các khu cảng trú bão... với hiển thị vết tàu kèm theo thông tin thuộc tính đánh bắt sẽ lưu trữ trong lưới tọa độ chia thành các ô vuông nhỏ để có thể phân tích số liệu thống kê, phân tích không gian, thực hiện các phép nội suy hoặc xây dựng các bản đồ chuyên đề thông tin /1/.

Nhờ các chức năng trên của hệ thống thông tin, giúp việc phân tích đánh giá những thông tin mang tính qui luật đến sản lượng đánh bắt của đội tàu, trợ giúp cho việc chỉ đạo khai thác.

Mô hình của hệ thống GIS được mô tả như sau:



KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Hệ thống được xây dựng thử nghiệm bằng máy thu định vị GP-31 của Nhật, máy thu phát Icom IC-710 trên tàu Kiểm ngư - 07 của Chi cục Bảo vệ Nguồn lợi Thủy sản Khánh Hòa. Chế độ phát tín hiệu định kỳ, thực hiện sau 5 phút, 15 phút và 30 phút. Hệ thống thu nhận tín hiệu GPS ở trung tâm đặt tại VP Sở Thủy Sản gồm có bộ thu GPS (nghiên cứu chế tạo), máy thu phát vô tuyến Icom IC-710 máy tính PC với phần mềm

GIS có khả năng quản lý 100 tàu. Mỗi lần phát, từ tàu gửi về Trung tâm 3 bản tin liên tiếp gồm: số hiệu tàu, kinh độ, vĩ độ, và thời gian. Bên trung tâm thu tín hiệu, thực hiện việc kiểm tra sự đồng nhất số liệu nhận được trên máy tính, nếu có sai số ngẫu nhiên, số liệu được hủy bỏ và chờ lần phát tiếp theo.

Số liệu thu được hiển thị trên màn hình máy tính và có thể kết xuất ra máy in.

KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Kết quả thử nghiệm ban đầu hệ thống thông tin GIS ở Sở Thủy Sản Khánh Hòa cho thấy việc áp dụng giải pháp sử dụng các thiết bị sẵn có trên tàu để xây dựng một hệ thống thông tin GIS có giá thành hạ, đáp ứng được yêu cầu trong quản lý và tổ chức khai thác đội tàu đánh cá khơi của tỉnh, cũng như chủ động được trong việc xử lý các tình huống kỹ thuật. Các số liệu GPS thu được từ tàu thử nghiệm Kiểm ngư - 07 về VP Sở Thủy sản cho thấy kết quả truyền số liệu ổn định và trung thực với số liệu của GPS trên tàu.

Qua kết quả thu được cho thấy rằng với hệ thống thông tin GIS được nghiên cứu xây dựng có thể:

- Thu thập, lưu trữ, phân tích số liệu khai thác được từ đội tàu.

- Trên cơ sở số liệu thống kê kết hợp với những kết quả phân tích của hệ thống có thể xây dựng bản đồ ngư trường phục vụ cho việc tổ chức đánh bắt của đội tàu khai thác khơi theo mùa vụ.

- Xây dựng chế độ chỉ đạo trực tuyến đánh bắt từ nguồn thông tin phân tích được của hệ thống hoặc các nguồn thông tin khác.

- Giám sát phạm vi hoạt động của đội tàu và có thể tổ chức chỉ đạo cứu hộ khi cần thiết.

- Qua tích lũy nhiều năm sẽ hình thành cơ sở dữ liệu về ngư trường khai thác phục vụ công tác nghiên cứu và chỉ đạo đánh bắt.

Hệ thống thông tin GIS này có thể triển khai áp dụng cho các Sở Thủy Sản để

quản lý đội tàu khai thác, cũng như trong bảo vệ môi trường và nguồn lợi thủy sản ở các địa phương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Butter, M. J. A.; C. LeBlanc; J. A. Belbin; J. L. MacNeill, 1987. Marine resource mapping: an introductory manual. Rome, FAO fisheries technical paper, 274.
2. James M. Kapetsky; Lloyd McGregor; Herbert Nanne E., 1987. A geographical information system and satellite remote sensing to plan for aquaculture development. Rome, FAO fisheries technical paper, 287.
3. Butter, M. J. A.; M. C. Mouchot; V. Barale; C. LeBlanc, 1998. The application of remote sensing technology to marine fisheries: an introductory manual. Rome, FAO fisheries technical paper, 295.
4. Rokhmin Dahuri, 1995. The application of GIS technology in coastal zone planning and management. SEAMEO - France Programme of Cooperation training course on coastal zone and marine resource management 4-16 December 1995 Cantho City, Vietnam.
5. Barrett Communication Pty. Ltd., 1996. Operating manual Barrett 977 vehicle tracking system.

**ĐÁNH GIÁ TỔNG HỢP ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, TÀI NGUYÊN,
MÔI TRƯỜNG ĐỐI VỚI DU LỊCH SINH THÁI Ở MỘT SỐ ĐẢO QUAN TRỌNG Ở
VÙNG BIỂN THÁI LAN THUỘC TỈNH KIÊN GIANG**

¹Trương Minh Chuẩn, ²Nguyễn Tác An

¹Trường Dân Tộc Nội Trú tỉnh Kiên Giang, Học viên cao học, Khoa Địa Lý, Đại học KH-XH và NV Tp. Hồ Chí Minh; ²Viện Hải Dương Học (Nha Trang)

TÓM TẮT Kiên Giang có 160 đảo lớn nhỏ, trong đó có 9 quần đảo có điều kiện thuận lợi về vị trí địa lý, địa hình để phát triển kinh tế du lịch. Mặc dầu có diện tích không lớn, đồng bằng hẹp, xen kẽ với đồi núi trùng điệp, có độ cao trung bình, trên dưới 100m, nhưng vùng đảo có đặc trưng tự nhiên đa dạng, mang tính địa phương, là kết quả của các quá trình tiến hóa địa chất, kiến tạo lâu dài. Đó thực sự là tiêu chí của một "Di sản Địa chất", là những lợi thế to lớn trong việc phát triển du lịch sinh thái. Đã phân tích, đánh giá những lợi thế và khó khăn của điều kiện tự nhiên sinh thái của các đảo đối với quy hoạch phát triển du lịch. Đã đánh giá sức tải sinh thái của vực nước quanh đảo, xây dựng cơ sở dữ liệu ban đầu và bản đồ GIS làm cơ sở khoa học quan trọng cho việc quản lý phát triển vùng. Để khai thác tiềm năng to lớn của các vùng đảo, đã đề xuất một số ý kiến để tham khảo trong việc định hướng phát triển du lịch và cũng đã phân tích một số khía cạnh các hoạt động du lịch tại 4 vùng điển hình có điều kiện địa lý, sinh thái khác nhau trong quy hoạch phát triển tổng thể du lịch vùng Kiên Giang.

Kinh nghiệm khai thác, sử dụng, quản lý các đảo và vùng biển ven bờ để phát triển kinh tế, đặc biệt là phát triển du lịch sinh thái, cho thấy phát triển kinh tế không thể tránh khỏi những ảnh hưởng đến môi trường, nhưng nếu có chính sách hợp lý, biết gắn kết phát triển kinh tế với bảo vệ môi trường, con người có thể hạn chế được các quá trình gây ô nhiễm, suy thoái.

Với cơ chế của nền kinh tế mở, với chính sách phát triển hợp lý, Kiên Giang nhất định sẽ trở thành một trong những trung tâm du lịch biển - đảo quan trọng, bền vững trong hệ thống du lịch của Việt Nam.

**THE GENERAL ESTIMATION ON NATURAL CONDITIONS, RESOURCES AND
ENVIRONMENT TO ECOLOGICAL TOURISM ON SOME IMPORTANT ISLANDS IN
THE GULF OF THAILAND OF KIENGIANG PROVINCE**

¹Truong Minh Chuan, ²Nguyen Tac An

*¹Resident-Ethnic Minority School in Kien Giang Province,
Postgraduate student, Faculty of Geography, University of Science, Society and
Humanity in Ho Chi Minh City; ²Institute of Oceanography (Nha Trang)*

ABSTRACT Kien Giang has 160 big and small islands, among them 9 archipelagos have advantage conditions on geographic location and topography for the

development of tourism economy. Although the area isn't large with narrow plains alternating with hills and mountains with average height of about 100m, these islands have specific characteristics of local diverse natural condition resulting from the process of long-time geological and tectonic evolution. It is really criterion of "Geological Heritage" and there are great conveniences in the development of ecological tourism. The paper has analyzed and estimated on the advantages and difficulties of natural ecological conditions of the islands to the planning of tourism development as well as on ecological loading of the waters around the islands, establishment of primary database and GIS maps as important scientific basis for area management and development. To exploit the great potential of the islands, some ideas have been proposed to consult in the orientation of tourism development and analysis on some aspects of tourism activities at 4 typical areas having different geographic and ecological conditions in the tourism planning and development in Kiengiang.

Experiences of exploitation, utilization and management of the islands and coastal waters in order to develop economy, especially ecological tourism showed that economic development can't avoid effects to the environment, but if there are reasonable policies and combination of the economic development with environmental protection, people can limit the processes of pollution and degradation.

With the mechanism of open- economy and reasonable policies of development, Kiengiang will certainly become one of important and sustainable sea-island tourism centers in the tourism system of Vietnam.

I. MỞ ĐẦU

Vùng biển Kiên Giang có đến 160 hòn đảo lớn nhỏ (Lê Đức An, 1994), các đảo này có vai trò vị trí quan trọng và tiềm năng lớn đối với an ninh quốc phòng, phát triển kinh tế và đặc biệt là phát triển du lịch sinh thái. Hiện nay, có một số đảo đã hình thành các khu phát triển về kinh tế xã hội và quốc phòng như Bình Trị, Nam Du, Phú Quốc, An Thới, Hòn Ngang, Thổ Châu...

Tuy nhiên, một vấn đề rất quan trọng trong việc khai thác các tiềm năng của các đảo để phát triển, đặc biệt là phát triển du lịch sinh thái là đẩy mạnh nghiên cứu địa lý du lịch, nghiên cứu những nguồn lợi tài nguyên và các

cảnh quan sinh thái thì còn chưa được chú trọng đúng mức. Ở đây, thiếu hẳn sự chuẩn bị để tạo ra các sản phẩm phục vụ du lịch sinh thái, đúng với nghĩa của nó: thiếu hẳn các thông tin để "Diễn giải về môi trường" thiếu hẳn những sự hiểu biết về tự nhiên. Thêm vào đó, du lịch sinh thái - là loại hình gắn kết các hoạt động du lịch với việc bảo vệ thiên nhiên hoang dã, nâng cao dân trí và khơi dậy những nguồn nhạy cảm văn hóa, giữ vững phúc lợi kinh tế cho nhân dân địa phương. Như vậy, du lịch sinh thái cần phải chuẩn bị bảo đảm 3 yếu tố: dựa vào thiên nhiên, có giáo dục và diễn giải về môi trường, có hỗ trợ công tác bảo tồn, hỗ trợ phát triển cộng đồng, quản lý môi trường sinh thái bền vững.

Rõ ràng là phải đẩy mạnh nghiên cứu, phân tích và đánh giá để hiểu biết thiên nhiên một cách đầy đủ. Có hiểu biết thiên nhiên tốt, mới có thể tổ chức khai thác có hiệu quả các nguồn lợi tiềm năng của đảo để phát triển theo hướng làm tăng tối đa các lợi ích cho cộng đồng địa phương và giảm thiểu tác động không lợi cho môi trường.

Kinh nghiệm phát triển du lịch sinh thái của nhiều nước trên thế giới, cũng như ở nhiều địa phương ven biển của Việt Nam cho thấy: việc xây dựng hạ tầng, các dịch vụ phục vụ sẽ dẫn đến việc phá vỡ cảnh quan thiên nhiên, làm cho các giá trị vốn có ngày càng giảm. Vì vậy, nghiên cứu đánh giá hiện trạng tài nguyên môi trường, cảnh quan địa lý nhằm cung cấp cơ sở khoa học cho việc hoạch định chiến lược phát triển du lịch sinh thái, đặc biệt là để xác định những khu vực lãnh thổ dự trữ một cách khoa học và khả thi tại các đảo trong vùng biển là hết sức cấp thiết, có tính thời sự và có ý nghĩa lớn lao đối với kinh tế xã hội và an ninh quốc phòng ở vùng biển Tây Nam của Tổ quốc. Những nghiên cứu đánh giá đó sẽ giúp cho việc khai thác để phục vụ phát triển bền vững du lịch sinh thái, tránh những hậu quả tiêu cực đối với môi trường, duy trì và phát triển các tài nguyên thiên nhiên hiện có tại các đảo, góp phần nâng cao đời sống xã hội của cư dân địa phương.

Căn cứ vào các nguồn tài liệu điều tra thực tế, đồng thời vận dụng một số phương pháp thích hợp, báo cáo này tập trung đi sâu phân tích, đánh giá một số đặc điểm chủ yếu về tài nguyên môi trường và cảnh quan địa lý của những đảo quan trọng thuộc vùng biển tỉnh Kiên Giang, nhằm cung cấp những cơ sở

khoa học cho việc hoạch định kế hoạch phát triển bền vững du lịch sinh thái.

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu, phát hiện tiềm năng, phân tích những khó khăn, thuận lợi sẽ đề xuất giải pháp nhằm khai thác nguồn tài nguyên và những lợi thế tự nhiên của các đảo phục vụ phát triển vùng lãnh thổ.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Phạm vi và đối tượng nghiên cứu

Hệ thống các đảo trong vùng biển Kiên Giang rất phong phú, có đến 160 đảo, phân bố từ Rạch Giá đến Phú Quốc, nằm trên địa bàn 3 huyện: Hà Tiên, Kiên Hải, Phú Quốc (Hình 1).

Tuy nhiên do mục tiêu phát triển, phạm vi nghiên cứu được giới hạn trong các đảo chủ yếu, các đảo lớn, đã hình thành các điểm phát triển kinh tế xã hội như: Phú Quốc, An Thới, Nam Du...

Đối tượng nghiên cứu là một số đặc điểm theo hướng khoa học địa lý du lịch, như vị trí, địa hình, đặc điểm tự nhiên, khí hậu, thủy văn động lực, kinh tế xã hội, chất lượng môi trường, các tài nguyên quan trọng, các đơn vị cảnh quan địa lý...

2. Phương pháp thực hiện

- Tổng quan, thu thập các dữ liệu, tài liệu liên quan đến các đảo thuộc vùng liên tỉnh Kiên Giang.

- Thu thập các tư liệu văn bản liên quan đến chủ trương chính sách, quy hoạch phát triển kinh tế xã hội của các huyện đảo.

- Khảo sát thực địa:

+ Áp dụng các phương pháp nghiên cứu sinh thái cảnh quan, cảnh quan địa lý.

+ Sử dụng các tài liệu hiện có và phương pháp hệ thống thông tin địa lý (GIS) để khai thác, xây dựng cơ sở dữ liệu và vẽ bản đồ phân bố các đặc trưng.

- Trên cơ sở phân tích hệ thống, chọn lựa các yếu tố chủ đạo, báo cáo sẽ phân tích và làm rõ các đặc điểm tài nguyên môi trường, cảnh quan địa lý và đề xuất các giải pháp phát triển du lịch sinh thái tại các huyện đảo theo hướng bền vững.

III. ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN, CẢNH QUAN SINH THÁI ẢNH HƯỞNG TRỰC TIẾP ĐẾN PHÁT TRIỂN DU LỊCH

Phát triển du lịch sinh thái phải dựa vào các lợi thế về các đặc điểm tự nhiên của vùng lãnh thổ. Trong phần này, tập trung phân tích nêu bật những đặc điểm cơ bản của tự nhiên, làm cơ sở thực tiễn cho việc nghiên cứu đề xuất và định hướng phát triển du lịch ở các vùng đảo.

1. Giá trị về vị trí địa lý

Là vùng đất cực Tây Nam của Tổ quốc, Tỉnh Kiên Giang có diện tích 6.248 km² với 54 km đường biên tiếp giáp với Campuchia và 200km đường bờ của vịnh Thái Lan. Kiên Giang có 160 đảo lớn nhỏ, trong đó đảo lớn nhất là Phú Quốc (diện tích 565 km²) với nhiều địa điểm du lịch lý tưởng, với nhiều đặc sản nổi tiếng của cả nước như tiêu, nước mắm, đồi mồi... Đây là nơi giao lưu với nhiều tuyến lưu thông thủy quan trọng vùng nội thủy và quốc tế, vừa là điểm tiền tiêu Tây Nam của Tổ quốc.

Đảo Phú Quốc là điểm tựa của đất nước ta trong vịnh Thái Lan, cách vùng phát triển công nghiệp và du lịch nổi

tiếng phía đông nam Thái Lan khoảng 500km, cách vùng phát triển phía đông Malaixia khoảng 700km, cách Singapore 1.000 km, gần kề cửa ngõ của Campuchia ở phía bắc - tây bắc như cảng Công Pongxom, thành phố Kép. Vào thời gian khoảng 2h bay của hàng không dân dụng từ Phú Quốc có thể bay đến thủ đô của 10 nước Đông Nam Á và miền nam Trung Quốc đang phát triển. Trong khoảng cách trên dưới 500km có các thành phố lớn: Hồ Chí Minh, Pnôm Pênh, Bangkok. Trên dưới 1.000 km có Đà Nẵng, Kualalampur, Singapore. Trên dưới 1.500 km có Hà Nội, Rangun, Bandaxeri, Bêgaoan, Hải Khẩu (Hải Nam). Dưới 2.000 km có Giacarta, Manila, Hồng Kông, Quảng Châu, Côn Minh...

2. Vai trò và giá trị đặc điểm khí hậu, thủy văn, động lực

Biển Kiên Giang nằm trong khu vực có khí hậu nhiệt đới gió mùa. Hai hệ thống gió mùa chính trong năm là đông bắc và tây nam. Mùa gió đông bắc (mùa khô), từ tháng 10 năm trước đến tháng 3 năm sau, hướng gió thịnh hành là đông đến đông bắc. Mùa gió tây nam (mùa mưa) được tính từ tháng 5 đến tháng 9, hướng gió thịnh hành là tây - tây nam.

Chế độ nhiệt không khí của vùng vịnh Thái Lan nói chung và của vùng biển Kiên Giang nói riêng tương đối ôn hòa, sự dao động giữa các tháng nóng nhất và lạnh nhất trong năm không lớn lắm, trung bình từ 3-7°C.

Nhiệt độ trung bình năm là 27°C, nhiệt độ bình quân năm lớn nhất là 32,1°C, nhiệt độ bình quân năm nhỏ nhất là 21,8°C.

Mùa mưa của vùng biển này sớm hơn các vùng Đồng bằng Sông Cửu Long chừng 1 tháng (bắt đầu từ tháng 4 và kết thúc vào tháng 11).

Lượng mưa phân bố đều trong các tháng mùa mưa. Tập trung chủ yếu từ tháng 5 đến tháng 10. Trong các tháng 7, 8, 9, số ngày mưa trong tháng lên tới 23-24 ngày/tháng và lượng mưa đạt trên 450 mm. Trường hợp mưa rất lớn ít khi gặp trong vùng biển này.

Lượng mưa bình quân năm là 3.038 mm, lượng mưa bình quân năm lớn nhất là 3.149 mm, lượng mưa bình quân năm nhỏ nhất là 2.241 mm. Số ngày mưa trung bình trong năm là 174 ngày.

Số ngày nắng trong năm nhiều (180-200 ngày), lượng bức xạ cao 160 KCal/cm²/năm, phân bố đều trong năm là yếu tố thuận lợi cho sự phát triển du lịch. Thời gian thuận lợi cho hoạt động du lịch có thể kéo dài cả năm. Biên độ triều nhỏ 0,5 - 0,7m) và thiên về nhật triều cũng là một yếu tố thuận lợi cho hoạt động du lịch.

Bão, áp thấp nhiệt đới là các yếu tố không thuận lợi cho hoạt động du lịch, mùa bão chính thường xuất hiện từ tháng 7 đến tháng 1 năm sau, tuy nhiên vịnh Thái Lan được xem là khu vực nằm ngoài rìa của áp thấp nhiệt đới của Biển Đông nên tần suất bão xuất hiện thường rất thấp và ít ảnh hưởng đến hoạt động du lịch. Trong hơn 100 năm qua, chỉ có 2 cơn bão có cường độ lớn, gây thiệt hại về người và của vào năm 1904 và 1997 (cơn bão số 5).

Sóng gió trong vùng biển Kiên Giang cũng thường nhỏ (< 2m) trừ các lúc có sóng bão (có thể >5m) tuy nhiên hiện tượng này rất hiếm khi xảy ra.

Dòng chảy vùng biển Kiên Giang không mạnh lắm, tốc độ dòng không vượt quá 18-25 cm/giây.

Do lượng mưa lớn, địa hình chia cắt mạnh, nên Phú Quốc có hệ thống sông suối khá dày, mật độ 0,42 km/km² tuy nhiên các sông suối này ngắn, dốc và lưu vực nhỏ. Các rạch lớn trên đảo gồm: rạch Cửa Cạn, rạch Dương Đông, rạch Đầm.

Rạch Cửa Cạn, dài 27,7 km, bắt nguồn từ Núi Chúa ở độ cao 602 m, có diện tích lưu vực lớn nhất, khoảng 146,6 km², mật độ sông suối 0,47 km/km².

Rạch Dương Đông, dài 18,5 km, bắt nguồn từ Núi Đá Bạc ở độ cao 448 m, có diện tích lưu vực 105 km², mật độ sông suối 0,6 km/km².

Rạch Đầm, dài 14,8 km, bắt nguồn từ độ cao 242 m, diện tích lưu vực 49,6 km², mật độ sông suối 0,3 km/km². Ngoài ra đảo còn có các rạch khác như: rạch Tràm, rạch Vũng Bầu, rạch Cá, rạch Cái Lấp, rạch Cột...

Về điều kiện môi trường nước, vịnh Thái Lan nói chung và vùng biển Kiên Giang nói riêng được xem là một vùng biển còn khá sạch, thỏa mãn tiêu chuẩn vệ sinh đối với bãi tắm.

3. Giá trị cảnh quan sinh thái và các yếu tố văn hóa xã hội quyết định đến sự phát triển du lịch vùng

Nghiên cứu cảnh quan sinh thái chủ yếu tập trung xem xét các mối tương hỗ giữa các hợp phần tự nhiên, nguồn gốc phát sinh, quá trình phát triển và quy luật phân hóa lãnh thổ của các đơn vị cảnh quan. Ở đây, vấn đề quan trọng là phải tiến hành nghiên cứu xem xét các cảnh quan sinh thái hiện đại mà trong đó các yếu tố do các hoạt động sản

xuất và xã hội của con người đóng vai trò động lực chủ yếu.

Mục tiêu của việc nghiên cứu cảnh quan sinh thái là phải phát hiện và xác định được các đơn vị cảnh quan sinh thái làm cơ sở cho việc tổng hợp các điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và kinh tế - xã hội phục vụ mục đích sử dụng hợp lý lãnh thổ và bảo vệ môi trường sinh thái

Cảnh quan sinh thái vùng biển và hải đảo ở Kiên Giang hết sức đa dạng với 4 đơn vị cảnh quan sinh thái cấp 1 và hơn 34 đơn vị cảnh quan sinh thái cấp 2, (Lê Đức An, 1994), đây là kết quả của các quá trình tiến hóa, kiến tạo lâu dài, từ thời Creta, cách đây trong khoảng từ 67 - 134 triệu năm và sự hoạt động khai khẩn của con người.

Về mặt du lịch, so với cả nước, có thể nói Kiên Giang có rất nhiều cảnh đẹp thiên nhiên cũng như văn hóa lịch sử. Phong cảnh tuyệt đẹp của Kiên Giang đã được tổng kết trong một đoạn văn rất thơ của thi sĩ Đông Hồ (1906 - 1969), người đã sinh ra và lớn lên ở vùng biển này "Kiên Giang có vài hang động sâu của Lạng Sơn, một ít chùa và động đá của Hương Tích, một ít núi đá vôi của Ninh Bình, một thoáng của sông Hương - núi Ngự, một vài ngôi chùa của Bắc Ninh, một ít dáng vẻ của Đồ Sơn, Cửa Tùng, Nha Trang, Long Hải...". Tiềm năng du lịch của Kiên Giang rất lớn và tập trung ở hai huyện Hà Tiên và Phú Quốc.

Hà Tiên là huyện giáp biên của Kiên Giang với Campuchia. Nó được xây dựng gần 300 năm trước và tên tuổi của nó gắn liền với gia đình họ Mạc (Mạc Cửu). Hà Tiên tập trung rất nhiều cảnh đẹp trong đó có 10 thắng cảnh đã được Lê Quý Đôn ghi nhận là danh lam của

miền Nam từ thời xưa (gọi là Hà Tiên thập vịnh: Kim Du Lan Đảo, Bình San Diệp Thủy, Tiên Tử Thần Chung, Giang Thanh Đà Cổ, Thạch Động Thôn Vân, Châu Nham Lạc Lộ, Đông Hồ An Nguyệt, Nam Phố Trương Ba, Lộc Trì Thôn Cư, Lư Khuê Ngũ Bác). Các danh lam này ngày nay đã mai một nhiều, một số chỉ còn để lại dấu tích, một số vẫn còn tồn tại và là các điểm du lịch lý tưởng của du khách.

Đến Hà Tiên, đầu tiên du khách sẽ được thưởng ngoạn 2 ngọn núi: Tô Châu Lớn và Tô Châu Nhỏ hàng ngày soi bóng bên dòng nước trong suốt của Đông Hồ. Ở đây vào những đêm trăng sáng, mặt hồ phẳng lặng du khách sẽ hài lòng trên các du thuyền khi ngắm nhìn "Đông Hồ An Nguyệt", máu nghệ sĩ sẽ trôi chảy trong lòng du khách qua khung cảnh nên thơ này.

Cách Hà Tiên 3 km, gần đường quốc lộ 17 và gần biên giới Việt Nam - Campuchia là "Thạch Động Thôn Vân" một ngọn núi xanh lớn cao khoảng 50 m như người lính gác bảo vệ biên cương. Bên cạnh thạch động này là "Bình San Diệp Thủy", nhiều truyền thuyết địa phương đã thêu dệt quanh hai thạch động này như một ghi nhận xác thực về biên giới của đất mẹ Việt Nam. Bình San (núi Lang) còn là nơi tập trung các ngôi mộ cổ của họ Mạc Cửu. Du khách có thể tham quan các ngôi mộ này và đền thờ Họ Mạc thường xuyên mở cửa đón khách.

Gần các thắng cảnh này là núi Đá Dung (Châu Nham) - "Châu Nham Lạc Lộ", cấu tạo bằng đá vôi với độ cao 63m. Theo dòng thời gian, nước hòa tan với đá vôi để tạo nên các hang động sâu và nhiều chuông đá, nhũ đá chạm trổ tự

như các lâu đài cổ lung linh bên dòng nước.

Ngoài ra, Hà Tiên còn có hòn Phụ Tử, một vịnh Hạ Long thu nhỏ, một thắng cảnh nổi tiếng của Miền Nam, nhìn từ xa bạn sẽ dễ hình dung ra hình bóng của hai cha con đứng cạnh nhau nhìn ra biển? Truyền thuyết về Hòn Vọng Phu cũng thấm dật quanh hòn đảo này.

Hà Tiên có nhiều bãi tắm nổi tiếng như: bãi Mũi Nai, bãi No, Ót, Hòn Hèo, Hòn Chông, Bãi Dương... trong đó bãi Hòn Trèm và bãi Dương là các bãi tắm đẹp thơ mộng nhất với các bãi cát vàng trải dài và các rặng dừa, phi lao che mát cho du khách.

Phú Quốc cũng là một địa điểm du lịch lý tưởng, là "đảo ngọc" của Kiên Giang. Hòn đảo này có diện tích 585 km² với tiềm năng du lịch phong phú và đa dạng. Du khách có thể tắm biển, sông, suối, sau đó leo núi, vào thăm hang động hoặc dạo chơi trong rừng...

Đặc sản nổi tiếng của Phú Quốc là nước mắm, tiêu... đến đây du khách mới có thể thưởng thức được vị ngon của nước mắm hòa quyện với vị tiêu cay nồng bên các món ăn dân dã của địa phương.

Phú Quốc cũng có nhiều bãi tắm đẹp như bãi Trương, Khèm Ghềng Dấu, Rạch Tràm, Rạch Vèm... Bãi Trương là bãi tắm đẹp nhất, phủ cát vàng và kéo dài trên 20 km từ Đình Cầu đến Khảo Tàu Ru. Nước biển trong xanh với nhiều loại cỏ biển tạo ra một màu sắc sáng rực gây ấn tượng mạnh cho khách. Bãi Khâm là một bãi có đặc điểm riêng với cát trắng mịn, ngày xưa bãi này chỉ dành riêng cho các nhà giàu, quý tộc...

Phú Quốc có nhiều di tích lịch sử, văn hóa như: Khu Tượng, Cửa Cạn là

khứ căn cứ của anh hùng dân tộc Nguyễn Trung Trực. Gắn Mũi Ông Đội, có giếng Tiên với đền thờ thanh gươm đầu tiên của nhà Nguyễn, vào thời kỳ Nguyễn Ánh chạy trốn quân Tây Sơn ra đảo Phú Quốc. Đến thị trấn Dương Đông du khách sẽ thưởng ngoạn đình Cầu một ngôi đền cổ xây trên đá nhìn ra biển. Chùa Sư Muộn là một di tích khác nằm trên đồi cao, hưởng không khí trong lành, thoát tục. Ở đây còn có nhiều suối: Suối Tranh, suối Đá Bàn, Suối Tiên, Suối Kỳ Đà và được trang trí bởi phong lan rừng mang đủ màu sắc làm hòn đảo này càng trở nên xinh đẹp và đáng yêu hơn.

Vùng khơi của Kiên Giang là một khu vực giàu có với 160 đảo lớn, nhỏ trải đều khắp trên toàn vùng biển rộng lớn. Ngoài đảo lớn và quan trọng nhất là Phú Quốc, vùng biển này còn có nhiều đảo khác có điều kiện thuận lợi cho sự đầu tư và phát triển du lịch địa phương như:

Hòn Tre (Hòn Rùa) cách thị xã Rạch Giá 25 km, là thị trấn của huyện Kiên Hải.

Hòn Nghê là đảo có nhiều giống mít và xoài rất ngon, đặc biệt là cây hoa trà với quả chín hồng xinh đẹp.

Hòn Lai Sơn có diện tích 30 km² là nơi có nhiều cảnh đẹp và di tích lịch sử như: suối Hoàng Gia, bãi Tiên, đồi Ma Thiên Lãnh, chùa Bà Hòn...

Cách hòn Lai Sơn 30 km là quần đảo Nam Du với 20 đảo nằm kề nhau nổi lên trên biển như đang giỡn đùa với sóng nước. Hòn Cự Trôn là đảo lớn nhất, đứng trên đỉnh đảo du khách có thể thấy một phong cảnh tuyệt vời của quần đảo, ấn tượng nhất có lẽ là hình ảnh những đàn chim hải âu bay lượn

trên bầu trời tạo nên một "nhịp cầu mây" nối liền các đảo lại với nhau.

Quần đảo Thổ Chu cách đảo Phú Quốc trên 100 km là điểm cực tây của tổ quốc, ở đây nước biển trong xanh và nhiều loài vật quý hiếm như San Hô, Rùa Biển, Hải Sâm... và nhiều loài cá lớn quần tụ làm nơi đây trở thành một ngư trường hấp dẫn cho ngư dân cả nước.

Quần đảo Hải Tặc (gồm 16 đảo), một nhóm đảo nằm trong vịnh Rạch Giá cũng là một địa điểm du lịch lý thú trong tương lai. Nơi đây từ xưa đã nổi tiếng trên thế giới về tin đồn sự mất tích của nhiều thuyền buôn (thế kỷ 17) khi đi qua vùng biển này do hải tặc (?). Trong tương lai hình thức du lịch "xanh" sẽ được phát triển ở khu vực này.

Ngoài ra Kiên Giang còn có nhiều di tích văn hóa, lịch sử như: đền thờ và mộ của anh hùng dân tộc Nguyễn Trung Trực ở Rạch Giá. Chùa Tam Bảo một căn cứ địa cách mạng trong kháng chiến chống Pháp, nằm ngay trong lòng địch. Hang Mồ Sò, Hòn Đất một căn cứ địa cách mạng trong thời chống Mỹ (đã được nhà văn Anh Đức mô tả trong tác phẩm cùng tên). Chùa Tân Hội một kiến trúc văn hóa cổ của vương quốc Phù Nam (thế kỷ 16), một di tích còn sót lại của nền văn hóa cổ Óc Eo nổi tiếng. Các dấu vết nhà tù ở Hà Tiên, Phú Quốc cũng là các di tích lịch sử đáng trân trọng, nơi đây ngày xưa là nhà tù lớn nhất Đông Nam Á với hơn 40.000 tù nhân, nhiều chính khách nổi tiếng của Việt Nam đã bị giam giữ ở các nhà tù này.

4. Nguồn gen sinh học và các hệ sinh thái biển nhiệt đới

Vùng biển Kiên Giang có nguồn gen phong phú và tính đa dạng sinh học

rất cao, đặc biệt ở vùng đảo Phú Quốc, Hòn Chông (Hà Tiên), đảo An Thới, đảo Nam Du.

Diện tích đất sử dụng cho mục đích lâm nghiệp là 37.625 ha (chiếm 64.6% diện tích toàn đảo) trong đó diện tích rừng tự nhiên là 33.563 ha, đây là khu vực có tỷ lệ diện tích rừng tự nhiên lớn nhất trong cả nước. Hệ thực vật (HTV) phong phú đa dạng như HTV rừng nhiệt đới xanh quanh năm (32.070 ha), HTV rừng tràm (4.581 ha) ngoài ra còn HTV rừng xâm nhập mặn và rừng trồng (chiếm tỷ lệ nhỏ). Tính đa dạng sinh học của khu vực cũng thể hiện qua sự phong phú về giống, loài như họ Cafe (49 giống), dâu tằm (28 giống); Lan (25 giống); Bạch đàn (19 giống). Các thống kê gần đây đã ghi nhận đảo Phú Quốc có 1.079 loài trong 157 họ, một số khu vực đã được liệt kê vào các rừng cấm như: rừng trên đảo Phú Quốc gồm nhiều loại cây quý kiền kiền, kim giao, huỳnh...rừng trên núi đá vôi, phong cảnh đẹp Hòn Chông.

Ngoài hệ thực vật tự nhiên, đảo Phú Quốc còn có diện tích khá lớn về cây trồng bao gồm 121 loài với nhiều loài có giá trị kinh tế, thương mại cao như: tiêu, điều, cafe, cacao-su, gỗ teak, xoài, trái cây và nhiều loại cây thuốc.

Các hệ sinh thái San Hô, Cỏ Biển ở vùng biển Kiên Giang cũng đáng được quan tâm, theo các nghiên cứu San Hô ở khu vực phía nam đảo Phú Quốc (vùng đảo An Thới) của Viện Hải Dương Học Nha Trang và tổ chức WWF /1994/ cho thấy: San Hô vùng này được đặc trưng tính phổ biến của chúng, độ phủ cao và mức độ đa dạng sinh học trung bình. Số loài San Hô phổ biến được ghi nhận ở Phú Quốc là 90 loài, Nam Du 135 loài.

Thành phần và các đặc trưng các của cá sống ở rạn san hô cũng được ghi nhận trong các đợt khảo sát này. Kết quả cho thấy hiện vùng rạn san hô Phú Quốc có tổng cộng 135 loài từ 60 giống và 27 họ, chỉ số đa dạng sinh học cao.

Về động vật thân mềm, bao gồm 46 loài trong đó chân bụng 20 loài và hai mảnh có 26 loài.

Động vật da gai có 32 loài trong đó một số loài có giá trị kinh tế cao.

Về cỏ biển, tảo đợt khảo sát này cũng ghi nhận được 98 loài trong đó có 52 loài tảo lớn (macroalgae) và 46 loài vi tảo.

Các loài động vật quý hiếm, đặc hữu cũng tồn tại khá nhiều ở vùng biển này, một số loài đã được đưa vào sách đỏ. Về động vật sống trên đảo có Vượn Tay Trắng, Sóc Đỏ. Động vật quý hiếm cần bảo tồn sống dưới biển gồm có Rùa Biển (loài *Eretmophelys imbricata*), Bò Biển Dugon (loài *Paradoxurus hermaphroditus*), Ngọc Trai (các loài *Pintada margaritifera*, *Abalones haliotes*, *H. ovina*), Tôm Hùm (loài *Panulirus* spp), Hải Sâm (loài *Actinopyga echinites*), Mực (*Sepia tigris* và *Loligo formosana*) và cả loài Trai Khổng Lồ *Trochus pyramis*...

Với các đặc điểm vừa nêu Phú Quốc xứng đáng trở thành một điểm lý tưởng cho bảo tồn đa dạng sinh học các hệ thực vật rừng trên đảo, hệ sinh thái biển nhiệt đới. Một khu vực ở phía đông bắc đảo Phú Quốc và khu vực biển ở vùng đảo An Thới (nam Phú Quốc) đã được IUCN, WWF đề nghị đưa vào các "điểm ưu tiên bảo tồn đa dạng sinh học". Việc khai thác tiềm năng du lịch ở khu vực cần chú ý đặc điểm này trong xây dựng hoạch định chính sách cho phát triển du lịch vùng. Cần xây dựng, phân

chia thành các khu vực có chức năng khác nhau như: khu vành đai cho phép săn bắn, giải trí, bơi lặn; khu đệm dùng cho du lịch sinh thái, nghiên cứu khoa học và khu trung tâm tuyệt đối được bảo vệ, gìn giữ.

5. Đánh giá sức tải sinh thái của vùng biển để phát triển du lịch

Kinh nghiệm của nhiều quốc gia cho thấy: việc đánh giá sức tải để phát triển du lịch là một trong những công cụ cần thiết, có hiệu quả để quản lý, phát triển du lịch bền vững.

Sức tải vùng biển phát triển du lịch, theo khái niệm của tổ chức du lịch thế giới (WTO, 1992, theo Nguyễn Tác An, 2000), là số lượng khách đến sử dụng vùng du lịch với sự thỏa mãn cao nhưng ít làm ảnh hưởng đến nguồn lợi tài nguyên.

Sức tải vùng du lịch (P) được tính như là tỷ số giữa diện tích mặt bằng dùng cho du khách sử dụng (A) và tiêu chuẩn trung bình quy định cho du khách (S). Cụ thể:

$$P = A/S$$

Tiêu chuẩn trung bình quy định (S) là thông số hết sức quan trọng, cần phải lưu ý và chọn lựa. Qua kết quả tổng quan, điều tra, nghiên cứu đối với vùng biển quanh các đảo ở Kiên Giang, ta có thể sử dụng thông số diện tích tối thiểu của vùng bờ biển quanh đảo cho một khách du lịch để làm tiêu chuẩn trung bình quy định (S).

Trong quá trình quy hoạch nên sử dụng 3 chỉ tiêu đánh giá sức tải vùng sau đây:

- Sức tải sinh thái: số lượng cực đại du khách có thể đến du lịch nhưng không tạo dấu hiệu suy giảm của vùng.

- Sức tải tự nhiên: giới hạn tuyệt đối của số lượng du khách đến du lịch phù hợp với nguồn lợi tài nguyên vùng. Khi tính sức tải tự nhiên của vùng cần xem xét đến khả năng cung cấp nước, điện, xử lý chất thải rắn, chất thải lỏng, liên lạc, bưu chính viễn thông và giao thông vận tải...

- Sức tải môi trường: số lượng cực đại du khách đến du lịch mà không làm suy giảm sức "hấp dẫn" tổng thể của khu vực.

Căn cứ các kết quả điều tra và vận dụng những phương pháp thích hợp, đồng thời sử dụng những tiêu chuẩn quy ước của tổ chức du lịch quốc tế, chúng tôi muốn trình bày, trao đổi thảo luận về các giá trị chỉ số sức tải ở các vùng biển ven đảo Tây Nam để tham khảo trong quá trình hoạch định phát triển du lịch.

Theo hướng dẫn của tổ chức du lịch quốc tế, diện tích bãi biển tiêu chuẩn cho một du khách là $40 \text{ m}^2/\text{giường}$. Ngoài ra, mỗi du khách cần phải có mặt bằng 50 m^2 để xây dựng hạ tầng cơ sở và bảo đảm chất lượng môi trường. Mặt bằng cho một du khách hoạt động du lịch lặn có khí tài là $50 \text{ m}^2/\text{du khách}$. Mặt bằng cho du khách tắm biển là $25 \text{ m}^2/\text{du khách}$. Mặt bằng cho xử lý chất thải là $0,3 \text{ ha}/1000 \text{ du khách}$. Giá trị BOD chấp nhận là $35\text{g O}_2/\text{đu khách}/\text{ngày}$.

Điều kiện đặc thù môi trường ở ven đảo vịnh Thái Lan được xác nhận như sau:

BOD: $0,18 - 2,11$, trung bình $0,89 \text{ mg O}_2/\text{l}$.

COD: $5,06 - 36,90$, trung bình $20,00 \text{ mg O}_2/\text{l}$.

Cường độ phân rã sinh học: $3,6 - 5,7\%$, trung bình $4,4\%$.

Kết quả nghiên cứu quá trình tự làm sạch vùng biển cho thấy hằng số tốc độ quá trình tự làm sạch có giá trị dao động trong khoảng $0,02 - 0,04/\text{ngày}$, thời gian cảm ứng của quá trình dao động 1 đến 6 ngày và sau 24 ngày đêm có đến $42 - 90\%$ lượng hữu cơ nhiễm bẩn tự phân hủy.

Như vậy, chỉ số sức tải ở từng khu vực, từng hệ sinh thái điển hình: bãi tắm, rạn san hô... có giá trị dao động rất lớn. Ví dụ như: hệ sinh thái bãi cát ở có độ dài 4 km , rộng $20 - 30\text{m}$, bãi nước $200-500\text{m}$, sức tải dao động trong khoảng $1.000 - 1.400$ du khách. Những bãi cát dài hơn $2,5 \text{ km}$, phần trên bãi rộng $20 - 25\text{m}$, phần bãi ngầm bằng phẳng rộng $250 - 500\text{m}$, diện tích toàn khu vực là $68-82 \text{ ha}$, sức tải vùng là $800-1.200$. Hay hệ sinh thái San Hô, khu vực du lịch rộng khoảng 50 ha , sức tải có giá trị dao động trong khoảng $86-104$ du khách, phụ thuộc vào hình thức du lịch: lặn có khí tài hay tắm biển... nếu chấp nhận khả năng làm suy giảm hệ sinh thái san hô cỡ $0,04/5000$ du khách lặn, năm.

6. Xây dựng cơ sở dữ liệu về hiện trạng tài nguyên môi trường, cảnh quan địa lý phục vụ phát triển các vùng lãnh thổ ở đảo

Để tiến hành xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ việc phát triển kinh tế vùng đảo, các tác giả đã cố gắng thu thập, tổng quan, phân tích và chọn lựa các số liệu hiện có, có liên quan đến vùng lãnh thổ nghiên cứu, như đặc điểm tự nhiên (vị trí tọa độ, diện tích, cao độ...), lịch sử tiến hóa địa chất, đặc điểm kinh tế xã hội, hiện trạng môi trường và nguồn lợi, các cảnh quan sinh thái...

Sử dụng kỹ thuật Hệ thông tin địa lý (GIS) để xây dựng các bản đồ phục vụ quản lý và phát triển.

Các kết quả thu được, tuy chưa thật hoàn hảo và đầy đủ nhưng đã tạo ra tiền đề quan trọng cho việc nghiên cứu, phân tích các mối tác động qua lại giữa môi trường và các hoạt động kinh tế, việc ứng dụng thông tin địa lý trong quy hoạch vùng lãnh thổ...

IV. VAI TRÒ CỦA HỆ THỐNG ĐẢO VÙNG BIỂN KIÊN GIANG TRONG VIỆC BẢO VỆ CHỦ QUYỀN AN NINH, PHÁT TRIỂN DU LỊCH BIỂN

Vùng biển Kiên Giang có 160 đảo lớn nhỏ, trong đó đảo Phú Quốc có diện tích lớn nhất (565 km²), đảo Hòn Tre, Lai Sơn, Hòn Nghê, quần đảo Bà Lụa, quần đảo Nam Du, Quần đảo Hải Tặc, quần đảo Thổ Chu, nhóm đảo An Thới...

Dựa trên các tiêu chuẩn khác nhau như vị thế, diện tích, điều kiện tự nhiên; cơ sở hạ tầng, Lê Đức An / 1996/ đã xác định được các đảo (trong toàn bộ hệ thống đảo ven bờ Việt Nam) có điều kiện thuận lợi trong công tác bảo vệ an ninh quốc phòng và phát triển kinh tế biển. Riêng vùng biển Kiên Giang có rất nhiều đảo thuận lợi cho các công tác này là như Phú Quốc, Hòn Tre, Hòn Khoai, Thổ Chu, Nam Du, Lai Sơn và Hòn Tre II. Việc xây dựng một trung tâm kinh tế biển trù phú kết hợp với việc bảo vệ an ninh quốc phòng là hoàn toàn có thể thực hiện được đối với vùng biển này, trong đó du lịch sẽ là một ngành kinh tế mũi nhọn.

V. VAI ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN DU LỊCH SINH THÁI Ở CÁC ĐẢO

TRONG MỐI QUAN HỆ VỚI TOÀN VÙNG LÃNH THỔ TỈNH KIÊN GIANG

Tiềm năng du lịch của Kiên Giang rất lớn. Đây là một địa phương có rất nhiều phong cảnh tự nhiên tuyệt đẹp, các tài nguyên du lịch nhân văn đáng trân trọng, điều kiện tự nhiên môi trường thuận lợi cho sự phát triển du lịch.

- Với đặc điểm riêng của tỉnh là khu vực có nhiều đảo và một đường bờ biển dài với nhiều phong cảnh thiên nhiên, bãi tắm đẹp... việc chú trọng phát triển loại hình du lịch biển là thích hợp hơn cả. Việc cải tạo, nâng cấp và xây mới hệ thống cảng biển trong tỉnh cũng như xây dựng một đội thuyền phục vụ du lịch cần được quan tâm đúng mức, sao cho ngay trong tỉnh hình thành một tam giác du lịch biển Rạch Giá – Hà Tiên – Phú Quốc ngày càng nổi tiếng trong nước cũng như ngoài nước.

- Cần liên kết với nhiều địa phương khác để tổ chức các tour du lịch liên tỉnh, trước mắt cần tăng cường và khai thác hợp lý tuyến du lịch TP. Hồ Chí Minh – Cần Thơ – Hà Tiên – Phú Quốc. Đồng bằng Nam Bộ cũng là khu vực có tiềm năng du lịch lớn song việc xây dựng các tuyến du lịch giữa các tỉnh thuộc khu vực này với Kiên Giang chưa thực hiện được do hệ thống giao thông liên tỉnh (đường bộ, đường thủy và cả đường hàng không) còn nhiều hạn chế. Trong tương lai với sự đầu tư thích đáng của nhà nước về mặt giao thông, hy vọng các tuyến du lịch này sẽ sớm được xây dựng.

- Cần đầu tư, nâng cấp cơ sở hạ tầng bằng nội lực địa phương. Có chính sách hợp lý gọi vốn đầu tư trong cũng như ngoài nước để xây dựng các dự án du

lich địa phương có tầm cỡ quốc tế và đạt hiệu quả cao.

- Kiên Giang là một tỉnh có nguồn gen sinh học phong phú và tính đa dạng sinh học cao. Việc khai thác tiềm năng du lịch ở khu vực cần chú ý đặc điểm này trong hoạch định xây dựng chính sách cho phát triển du lịch vùng, đặc biệt ở các khu vực được xem là các khu bảo tồn thiên nhiên, vườn cấm quốc gia, khu ưu tiên bảo tồn đa dạng sinh học... Cần xây dựng, phân chia các khu vực này thành các đối có chức năng khác nhau như: khu vành đai cho phép săn bắn, giải trí, bơi lội; khu đệm dùng cho du lịch sinh thái, nghiên cứu khoa học và khu trung tâm tuyệt đối được bảo vệ, gìn giữ...

- Ngoài ra, tỉnh Kiên Giang là vùng cực Tây Nam của đất nước, là nơi giáp giới với Campuchia và vùng biển Thái Lan, do đó nhà nước và địa phương cần có chính sách đầu tư và chế độ ưu đãi đặc biệt nhằm thực hiện tốt việc kết hợp chức năng phát triển kinh tế (trong đó có phát triển du lịch) và bảo vệ an ninh quốc phòng.

- Theo tiềm năng và đặc điểm cảnh quan sinh thái, các giá trị văn hóa lịch sử, có thể định hướng phân chia các vùng phát triển du lịch như sau: (Hình 2).

+ Vùng I: Hà Tiên - Kiên Lương

Có thể coi đây là vùng du lịch tập trung-vùng Du lịch "Hà Tiên thập vịnh" (Hình 2)

Khai thác lợi thế vừa có núi, vừa có biển... có thể đưa ra đề án "Hà Tiên - một ít Việt Nam", trên cơ sở đó tạo lập một số phiên bản danh thắng của Việt Nam trong giai đoạn này như: Thạch Động, Giếng Tiên, Hang Tiên, hang Moso, hang núi Đá Dựng - thể hiện hình

ảnh hang sâu, động hiểm của Lạng Sơn; Hòn Phụ Tử và các hòn đảo trong khu vực, quần đảo Bình Trị, quần đảo Hải Tặc - thể hiện hình ảnh ít ngọn đá chơi vơi giữa biển của Hạ Long; núi Moso - thể hiện hình ảnh núi vôi Ninh Bình; Thạch Động, Chùa Hang, Ngọc Tiên Tinh Xá - thể hiện hình ảnh thạch thất, sơn môn Hương Tích; Đồng Hồ - thể hiện Tây Hồ; sông Giang Thành - thể hiện hình ảnh Hương Giang; Chùa Phù Dung, chùa Tam Bảo - thể hiện hình ảnh lăng tẩm Thuận Hóa; cửa Kim Dự - thể hiện hình ảnh Cửa Tùng và Mũi Nại - thể hiện Long Hải.

+ Vùng II: Phú Quốc

Đảo Phú quốc được mệnh danh là "hòn ngọc" giữa biển khơi ở vùng Tây Nam. Ở đây đã được quy hoạch đến hai khu ưu tiên xây dựng khu bảo tồn đa dạng sinh học: khu bắc đảo và khu nam đảo (Hình 2).

Khai thác tài nguyên du lịch ở đây là khu di tích nhà lao Cây Dừa, khu vực lâm viên quốc gia phải được tăng cường trồng và phủ cây xanh đồi trọc, tạo vành đai xanh để che phủ và bảo vệ. Bảo vệ các loại thú rừng hiện có và nuôi thêm thú ở các vùng có khách du lịch đến tham quan theo dạng bán hoang dã. Qui hoạch, bảo vệ môi trường các bãi tắm (Bà Kèo - Cửa Lấp, Bãi Sao...) và các khu điểm du lịch (Suối Đá Bàn, Suối Tranh...), khai thác loại hình du lịch lặn biển. Xây dựng các dịch vụ phục vụ về du lịch.

+ Vùng III: Thị xã Rạch Giá và phụ cận

Đầu tư tu bổ khai thác một số di tích như đền thờ vị anh hùng dân tộc Nguyễn Trung Trực, mộ cổ Hội đồng Suông, các di tích mà du khách thường xuyên đến tham quan và đầu tư khai

thác lễ hội, sáng tạo tài nguyên nhân văn, tái hiện các hoạt cảnh lịch sử trình diễn theo quy mô sân khấu. Xây dựng công viên, khu giải trí để phục vụ cho du khách, khu 16 ha, xây dựng công viên văn hóa tỉnh (khu 52 ha) và khu lấn biển. Thực hiện dự án Khu di tích lịch sử Hòn Đất. Đưa vào khai thác những tài nguyên du lịch xanh, du lịch sông nước. Du thuyền đến các đảo lân cận như Hòn Tre, Hòn Lài Sơn tắm biển leo núi.

+ Vùng IV: Khu du lịch sinh thái hải đảo

Tận dụng thế mạnh về địa lý cảnh quan và vị trí cũng như các nguồn lợi tài nguyên, điều kiện môi trường, phải đầu tư xây dựng các sản phẩm du lịch ở đảo, tạo cơ hội cho du khách tìm hiểu về lịch sử phát triển, về các mối quan hệ xã hội về văn hóa và về đa dạng sinh học biển và hưởng lợi những đặc trưng thiên nhiên mang tính bản địa đặc sắc của một quần đảo mang cái tên rất độc đáo-Đảo Hải Tặc (Hình 2).

Cuối cùng là phải đầu tư chuẩn bị: chuẩn bị người quản lý, điều hành, hướng dẫn người dân địa phương... cùng tham gia làm du lịch sinh thái. Phải có chính sách phù hợp dựa trên nguyên tắc chủ đạo là lợi ích từ du lịch sinh thái phải được chia sẻ hợp lý giữa các lực lượng doanh nghiệp, quản lý khu tự nhiên ở các đảo và dân bản địa. Điều này cần phải được xác lập trên cơ sở pháp lý và đạo lý và phải tạo ra môi trường pháp lý thuận lợi cho ngành du lịch sinh thái.

VI. KẾT LUẬN

Kiên Giang là một tỉnh nằm phía tây nam của Việt Nam và phía tây - tây

nam của Đồng bằng sông Cửu Long. Đây là nơi giao lưu hội tụ của nhiều nền văn hóa, là miền đất cực nam của vùng phát triển kinh tế quan trọng và là đầu mối giao lưu thuận lợi với các quốc gia Đông Nam Á. Kiên Giang có 160 đảo lớn nhỏ, trong đó có 9 quần đảo có điều kiện thuận lợi về vị trí địa lý, địa hình để phát triển. Mặc dầu có diện tích không lớn, đồng bằng hẹp, xen kẽ với đồi núi trùng điệp, có độ cao trung bình, trên dưới 100m, nhưng vùng đảo có đặc trưng tự nhiên đa dạng, mang tính địa phương, là kết quả của các quá trình tiến hóa địa chất, kiến tạo lâu dài. Đó thực sự là tiêu chí của một "Di sản Địa chất", là những lợi thế to lớn trong việc phát triển du lịch sinh thái.

Đã phân tích, đánh giá những lợi thế và khó khăn của điều kiện tự nhiên sinh thái của các đảo đối với quy hoạch phát triển du lịch. Đã đánh giá sức tải sinh thái của vực nước quanh đảo, xây dựng cơ sở dữ liệu ban đầu và bản đồ GIS làm cơ sở khoa học quan trọng cho việc quản lý phát triển vùng. Để khai thác tiềm năng to lớn của các vùng đảo, đã đề xuất một số ý kiến để tham khảo trong việc định hướng phát triển du lịch và cũng đã phân tích một số khía cạnh các hoạt động du lịch tại 4 vùng điển hình có điều kiện địa lý, sinh thái khác nhau trong quy hoạch phát triển tổng thể du lịch vùng Kiên Giang.

Kinh nghiệm khai thác, sử dụng, quản lý các đảo và vùng biển ven bờ để phát triển kinh tế, đặc biệt là phát triển du lịch sinh thái, cho thấy phát triển kinh tế không thể tránh khỏi những ảnh hưởng đến môi trường, nhưng nếu có chính sách hợp lý, biết gắn kết phát triển kinh tế với bảo vệ môi trường, con người có thể hạn chế

được các quá trình gây ô nhiễm, suy thoái

Với cơ chế của nền kinh tế mở, với chính sách phát triển hợp lý, Kiên Giang nhất định sẽ trở thành một trong những trung tâm du lịch biển - đảo quan trọng, bền vững trong hệ thống du lịch của Việt Nam.

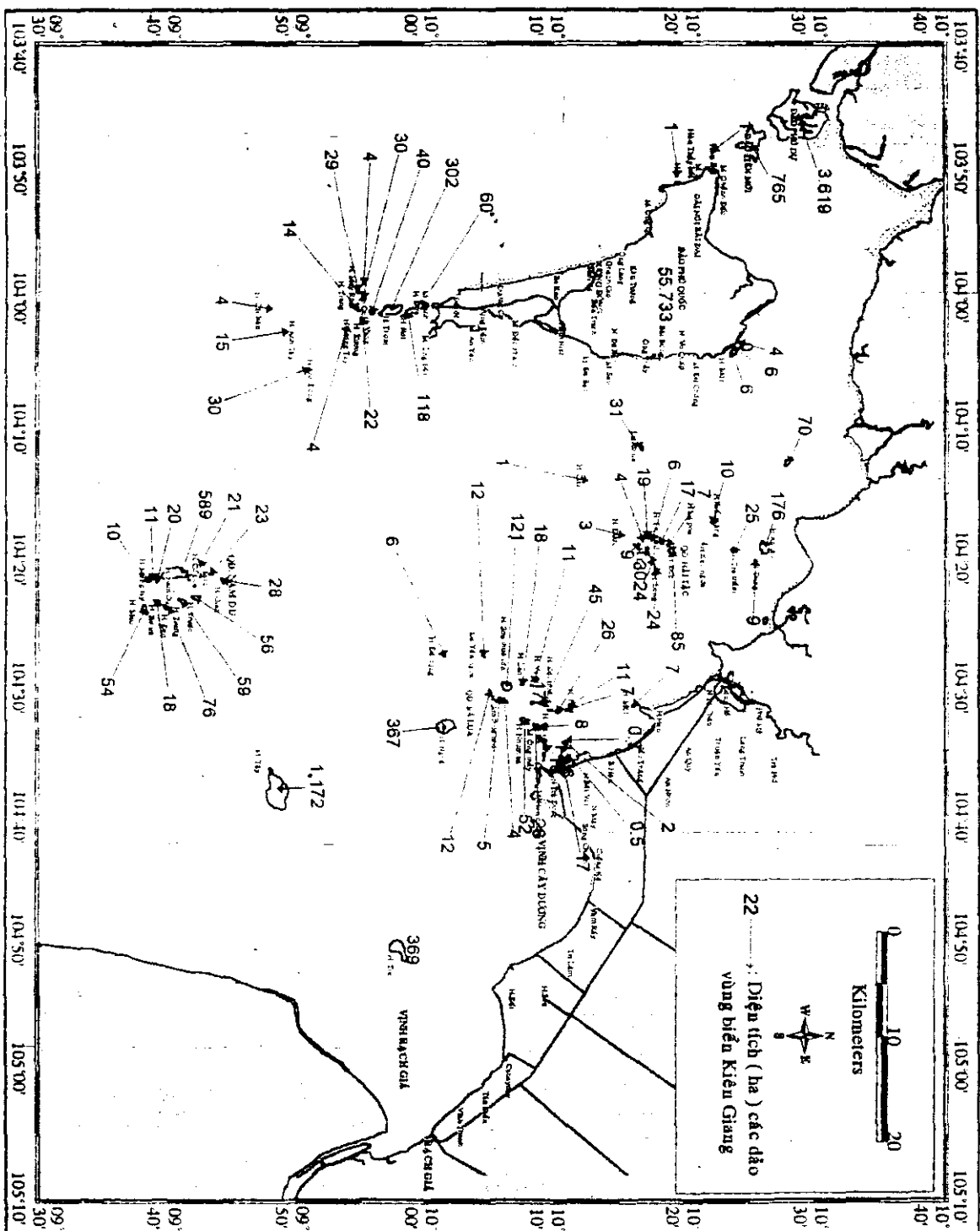
Nhân đây, các tác giả xin bày tỏ lòng cảm ơn đối với các ban ngành ở tỉnh Kiên Giang, Viện Hải Dương Học, đã cung cấp tài liệu và dữ liệu có liên quan. Xin chân thành cảm ơn Khoa Địa Lý và các giảng viên cao học trường Khoa Học Xã Hội và Nhân Văn đã tạo điều kiện và hướng dẫn trong quá trình nghiên cứu, hoàn thành báo cáo. Xin cảm ơn CN Tống Phước Hoàng Sơn, CN Bùi Thị Minh Hà và CN Lê Thị Thu Hà đã giúp đỡ xử lý tài liệu và bản đồ trong báo cáo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

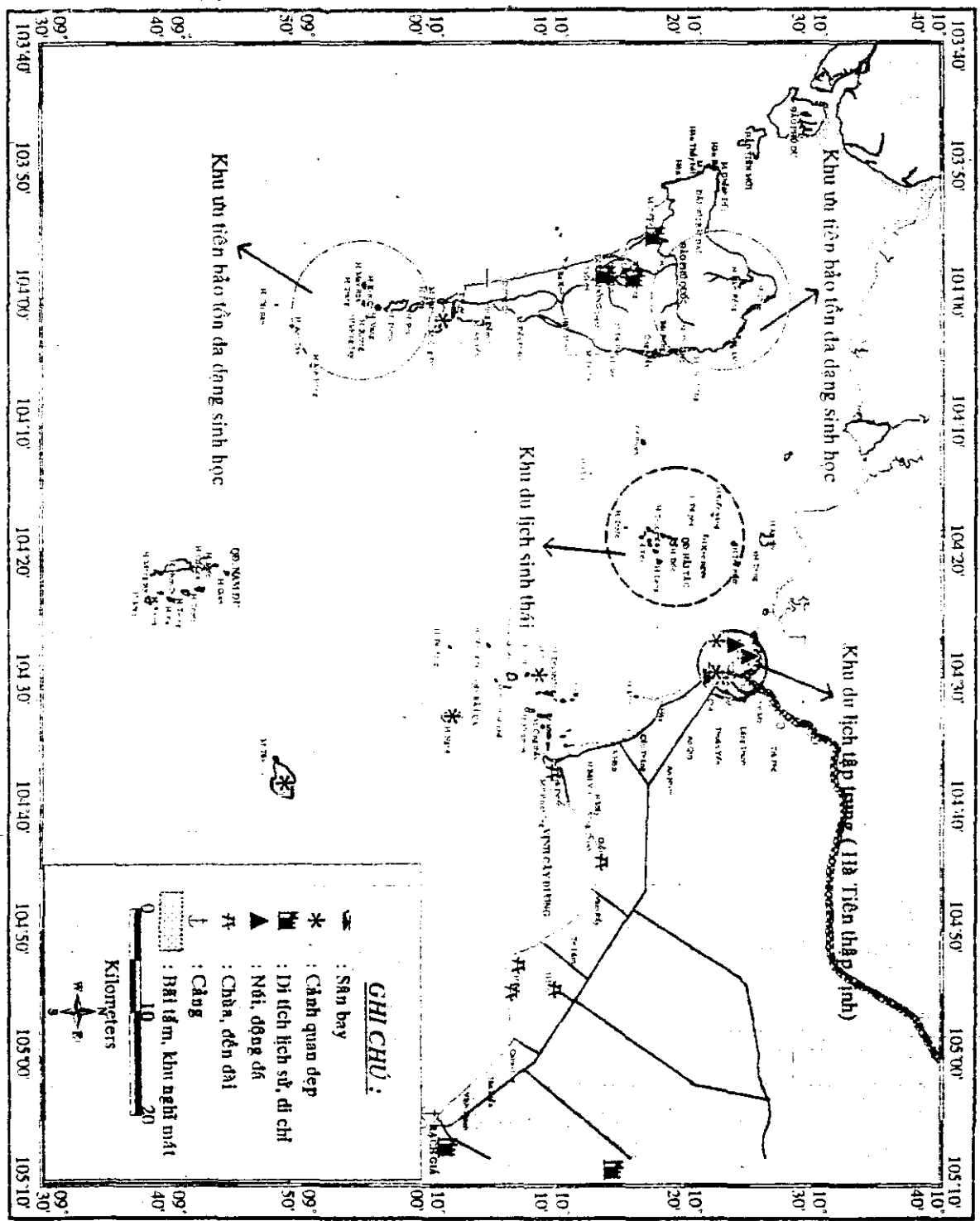
1. Lê Đức An, 1996. Hệ thống Đảo ven bờ Việt Nam: Vai trò trong bảo vệ chủ quyền an ninh và phát triển kinh tế. Tổng luận phân tích. Trung Tâm Khoa Học Tự Nhiên và Công Nghệ Quốc Gia, 34 tr.
2. Lê Đức An (chủ trì), 1994. Điều tra đánh giá tổng hợp điều kiện địa lý tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và hiện trạng kinh tế - xã hội đảo Phú Quốc phục vụ quy hoạch tổng thể lãnh thổ. Giai đoạn I: "Các điều kiện địa lý tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và hiện trạng kinh tế - xã hội đảo Phú Quốc". Chương trình Biển. Viện Địa Lý, 270 tr.
3. Nguyễn Tác An (chủ trì), 1999. Đánh giá khả năng khai thác các hệ sinh thái biển điển hình phục vụ hoạt động du lịch vịnh Văn Phong - Đại Lãnh. Báo cáo đề tài. Viện Hải Dương Học Nha Trang, 170 tr.
4. Nguyễn Tác An, 1999. Những giải pháp khai thác vịnh Văn Phong - Đại Lãnh phục vụ du lịch. Tạp chí hoạt động khoa học số 8/1999, tr. 31-33.
5. Nguyễn Huy Anh, 1995. Quy hoạch và phát triển ngành du lịch Việt Nam giai đoạn 1995-2010. Tổng luận phân tích. Trung tâm Thông tin - Bộ kế Hoạch và Đầu Tư, 37 tr.
6. Nguyễn Đình Dương, 1996. Hệ thống thông tin địa lý và vấn đề quản lý tài nguyên thiên nhiên, Tổng luận phân tích. TT thông tin tư liệu. Trung Tâm Khoa Học Tự Nhiên và Công Nghệ Quốc Gia, 44 tr.
7. Vũ Phi Hoàng. Tình hình các đảo Tây Nam (sưu tầm từ tài liệu trong lưu trữ của Bộ Tư lệnh Hải Quân Sài Gòn trước năm 1975 và cuộc khảo sát vùng biển Tây Nam năm 1985 giữa Việt Nam và Campuchia). Viện Địa lý, 24 tr.
8. Phan Văn Hoạch, Nguyễn Tác An, et al., 1999. Đánh giá chất lượng môi trường nước và rủi ro sinh thái ở Vịnh Thái Lan. Báo cáo thực hiện nội dung đề tài. Viện Hải Dương Học Nha Trang, 25 tr.
9. Đào Văn Hội, 1951. Hà Tiên Mạc Thị Sứ của Đông Hồ. Danh nhân nước nhà. Nhà in Lý Công Quan, 41 Friere Louis Sai Gon.
10. Cao Văn Sung, 1994. Hệ thống các khu bảo vệ thiên nhiên ở Việt Nam. Tổng luận phân tích. Viện Sinh thái và Tài Nguyên Sinh Vật. TT thông tin tư liệu, 29 tr.

11. Trần Đức Thanh, Đỗ Quang Thịnh et al., 1994. Đánh giá tổng hợp tiềm năng tự nhiên đối với phát triển du lịch quần đảo Cát Bà. Tuyển tập các công trình nghiên cứu 1991-1993, (tập II). Phân Viện Hải Dương Học Hải Phòng, trang 86 – 92.
12. Trình Hoài Đức Tu Trai, Nguyễn Tạo (dịch) 1972. Gia Định Thành Thông chí tập III, quyển 4, 5, 6 NXB Văn Hóa.
13. Phạm Thước (Điều phối viên), 1994. Báo cáo kết quả nghiên cứu của dự án hợp tác Việt Nam-Thái Lan về đánh giá và quản lý nguồn lợi ở vịnh Thái Lan. Viện Nghiên Cứu Thủy Sản, 50 tr.
14. Trần Văn Y, Nguyễn Việt Thịnh, Lê Kim Anh, 1994. Điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và kinh tế – xã hội các đảo và ý nghĩa của chúng trong phát triển kinh tế – xã hội, an ninh quốc phòng. Báo cáo thực hiện nội dung đề tài. Viện Địa Lý, 36 tr.
15. Sở khoa học công nghệ và môi trường. Tỉnh Kiên Giang. Báo cáo Hiện trạng môi trường đảo Phú Quốc và đề xuất các biện pháp bảo vệ. Kiên Giang. TP.HCM. Tháng 3-1999.
16. Sơn – Hồng – Đức, 1973. Vịnh Thái Lan. Đại học Văn Khoa – Sài Gòn. Nhà xuất bản Trăm Hoa Miền Tây.
17. Ủy ban nhân dân Tỉnh Kiên Giang Sở thương Mại - Du lịch. Báo cáo Điều chỉnh quy hoạch phát triển du lịch Kiên Giang thời kỳ 2001 - 2010.
18. Ủy ban nhân dân huyện Phú Quốc. Báo cáo Quy hoạch sử dụng đất huyện Phú Quốc - Tỉnh Kiên Giang thời kỳ 1999 – 2010. Tháng 8 - 1999.
19. Ủy ban nhân dân Tỉnh Kiên Giang. Đề án chiến lược phát triển kinh tế biển hải đảo và ven biển tỉnh Kiên Giang đến năm 2010. Rạch Giá, tháng 1 - 1999.
20. Sở Thủy sản Kiên Giang. Chi cục bảo vệ nguồn lợi thủy sản. Kiểm tra xác định lại những khu vực cấm và hạn chế đánh bắt, đề xuất các biện pháp khai thác hợp lý tại vùng biển Kiên Giang. Hải Phòng, tháng 12 - 1995.
21. Trung tâm Khí tượng Thủy văn phía Nam. Kết quả đo đạc, tính toán, phân tích thủy văn và chất lượng nước vùng cửa sông, kênh Tỉnh Kiên Giang. TP. Hồ Chí Minh, tháng 3 - 1998.
22. Ủy ban nhân dân Tỉnh Kiên Giang. Quy hoạch Tổng thể kinh tế - xã hội Huyện Phú Quốc từ năm 1996 - 2010. Tháng 1 - 1996.
23. Anond --- Snidvongs, 1997. The Oceanography of the Thailand Gulf: Research and management priorities. Seapol Gulf of Thailand project first meeting of experts. Hua Hin, Thailand, 47 tr.
24. Bass, Stephen M. J., 1993. Ecology and economics in small islands: constructing a framework for sustainable development. Published by Chapman & Hall, 2-6 Boundry Row, London SE1 8HN. ISBN 0412 481804, 176 p.
25. Carpenter, Richard A and James E. Maragos, 1989. How to assess environmental impact on tropical islands and coastal areas. South pacific Regional Environment Programme (SPREP) Training manual, 345 tr.
26. Coastal tourism (Tropical Coast, Vol.5 No.1, July 1998), 27p.
27. Dieke, P.U.C, 1991. " Policies for tourism Development in Kenya". Annual of tourism research, Vol. 18, No. 1, pp. 41-56.
28. Dixon, J and P. Sherman, 1990. Economics of Protected areas: A new look at benefit and cost. Washinton. D. C., Island Press.
29. Edington, J. M., M. A. Edington, 1986. Ecology, Recreation and

- Tourism, Cambridge University Press, New York, 200p.
30. Hunter, C. and H. Green, 1995. Tourism and the environment: A sustainable development. Routledge, Chapman and Hall, Inc. New York.
31. Lindberg Kreg and Donald E. Hawkins, 1999, 2000. Du lịch sinh thái: Hướng dẫn cho các nhà lập kế hoạch và quản lý, tập 1, 2. Hiệp hội du lịch sinh thái. Cục Môi trường xuất bản, 524 tr.
32. Pornsook Chongprasith and Vithet Srinetr, 1997. Marine water quality and pollution of the Gulf of Thailand, Seapol Gulf of Thailand project first meeting of experts. Hua Hin, Thailand, 60 tr.
33. Survey report on the Biodiversity resource utilization and conservation potential of Phu Quoc (An Thoi) islands, Kien Giang province. Intitute of Oceanography-Nha Trang, Viet Nam and World Wide Fun for Nature-WWF International (Gland, Switzeland). 1994, 80 tr.



Hình 1. Hệ thống các đảo ở vùng biển tỉnh Kiên Giang



BÁO CÁO QUẢN LÝ VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG NGUỒN LỢI THỦY SẢN VÙNG BÃI BỒI-CÀ MAU

Nguyễn Văn Duyen
Sở Thủy Sản tỉnh Cà Mau

TÓM TẮT Vùng Bãi Bồi thuộc huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau có vai trò quan trọng cả về sinh thái và nguồn lợi. Các cơ quan thẩm quyền đã quyết định về việc bảo vệ rừng ngập mặn và cấm khai thác thủy sản trên diện tích 240 km². Trên cơ sở phân tích điều kiện sinh thái, kinh tế, xã hội, báo cáo đề xuất 9 giải pháp nhằm quản lý có hiệu quả nguồn lợi sinh vật ở vùng biển này.

SOME PROPOSED SOLUTIONS FOR MANAGEMENT OF LIVING RESOURCES AT BAI BOI, CA MAU PROVINCE

Nguyen Van Duyen
Department of Fisheries of Camau Province

ABSTRACT Bai Boi area belonging to Ngoc Hien district, Ca Mau province was considered important in term of marine ecology and resources. The governmental agencies designed the plan to protect mangroves and fisheries resources in the marine area of 124 km². Based on ecological, socio-economical conditions, the paper proposed 9 solutions for management and sustainable use of the resources.

Cà Mau nằm ở cực nam của Việt Nam, là tỉnh duy nhất có hai mặt giáp biển, chiều dài bờ biển khoảng 254 km, khí hậu mang đặc trưng của khí hậu nhiệt đới gió mùa, nhiệt độ trung bình 27,7°C, có 2 mùa mưa nắng rõ rệt. Do tác động của điều kiện tự nhiên, dòng hải lưu ven bờ và cửa sông, triều dẫn đến sự xói lở ở ven biển phía đông từ cửa Gành Hào đến cửa Rạch Gốc và bồi tụ ở ven biển phía tây (vịnh Thái Lan) từ mũi Bãi Bùn đến rạch Tiểu Dừa, hình thành vùng Bãi Bồi ngập nước ven biển bao gồm rừng ngập mặn, bãi triều lầy

và bãi bùn. Đây là vùng vô cùng quan trọng cho việc phát triển nguồn lợi thủy sản.

Vùng Bãi Bồi nằm ở phía tây huyện Ngọc Hiển tỉnh Cà Mau, chạy dài từ Mũi Bãi Bùn (Ngọc Hiển) đến mũi Bà Quẩn (Cái Nước), diện tích khoảng 240 km². Đây là vùng bãi trũng, quanh năm ngập mặn, được hình thành theo qui luật tự nhiên, hằng năm cứ bồi lấn ra biển từ 80-100m, đúng theo tên gọi dân gian "Bãi Bồi". Tài nguyên của khu vực này chủ yếu là mắm và đước, mật độ 10.000 cây/ha, thuộc rừng tái sinh tự

nhiên trong hệ sinh thái rừng ngập mặn, rất quan trọng cho sự kiến tạo nên vùng đất Bãi Bồi, cây lán đất, đất lắng phù sa và lán dần ra biển theo thời gian. Bên trong rừng có các sinh vật cư trú, sinh sống như chim, khỉ, các loài bò sát, lưỡng cư, ấu trùng tôm, cua... tạo ra một sinh cảnh mang tính đặc thù cho vùng đất mới.

Nguồn lợi thủy sản: sự giao lưu giữa biển và sông và vùng giao thoa của 2 dòng hải lưu: bán nhật triều Biển Đông, nhật triều vịnh Thái Lan tạo nên môi trường thuận lợi cho các thành phần giống, loài thủy sinh vật trú ngụ để sinh trưởng. Các loài thủy sản có giá trị kinh tế như: tôm, cua, nghêu, sò, các loài cá, mực... là nơi cung cấp nguồn giống tự nhiên cho tỉnh Cà Mau và các khu vực lân cận (hàng năm có khả năng cung cấp 10 tỷ con tôm giống các loại). Bãi Cá Gộc, Cá Đường, bãi Điệp... nổi tiếng ở phía nam, các thành phần phiêu sinh thực vật, các loài tảo là nguồn thức ăn tốt cho các loài thủy sản nước lợ, mặn ở giai đoạn ấu trùng.

Sau ngày giải phóng, do chưa có sự quản lý chặt chẽ của nhà nước, hàng ngàn hộ dân đến đây chặt phá cây rừng để lấy gỗ xây dựng, làm than củi đun, cắm chà bao ví tôm, cá... và đắp bờ làm ruộng nuôi Tôm, đồng thời có hàng trăm phương tiện khai thác thủy sản lớn, nhỏ thường xuyên hoạt động trong khu vực bằng các nghề cào, te, rê sát đáy... làm xáo trộn nền đáy, phá vỡ sự cân bằng sinh thái, phát triển tự nhiên của vùng, ảnh hưởng ngoại cảnh sống của các giống loài động vật (đây là sự tác động trực tiếp của con người, rất nghiêm trọng và quyết liệt). Ngoài ra vùng đất Bãi Bồi còn chịu ảnh hưởng của các yếu tố môi trường khác nhất là sự ô nhiễm

nguồn nước do chất thải công nghiệp, nông nghiệp, sinh hoạt... gây ra, làm biến đổi yếu tố thủy lý, thủy hóa... dẫn đến sự suy giảm nguồn lợi thủy sản trong khu vực, một số giống, loài bị diệt chủng như cá Đường, cá Gộc, điệp, sò...

Xác định tầm quan trọng của vùng, năm 1993 Bộ Thủy Sản ra quyết định 682 về việc cấm các nghề khai thác hải sản tại khu vực từ mũi Bãi Bùn (Ngọc Hiến) đến mũi Bà Quản (Cái Nước) mọi thời kỳ trong năm diện tích khoảng 240 km². Đồng thời ngày 07/8/1995 Thủ tướng Chính phủ ra quyết định số 432 về việc bảo vệ, phát triển rừng ngập mặn và vùng Bãi Bồi huyện Ngọc Hiến, giao cho Bộ Lâm Nghiệp, Bộ Thủy Sản, Bộ Khoa Học Công Nghệ và Môi Trường cùng với UBND tỉnh Minh Hải giải tỏa khu vực Bãi Bồi: khôi phục lại rừng, biến thì trả lại cho tự nhiên và nhiều văn bản, chỉ thị của UBND tỉnh, Sở Thủy Sản Cà Mau về các vấn đề có liên quan. Đến nay nguồn lợi thủy sản có tín hiệu phục hồi, một số giống, loài có nguy cơ suy giảm dần đã phát triển lại như: tôm, cá, cua, nghêu, sò... Các loài cây, con của rừng ngập mặn cũng lán dần theo sự bồi đắp của phù sa.

Tuy nhiên, đến nay số cư dân trong vùng vẫn còn nhiều, 2.195 hộ, trong đó có 1.141 hộ nghèo, cuộc sống khó khăn, trình độ dân trí thấp, sống chủ yếu bằng nghề khai thác thủy sản, phương tiện nhỏ (1.816 phương tiện, công suất bình quân 12CV/chiếc) với những ngư lưới cụ gây sát hại nguồn lợi hải sản.

Việc khai thác bừa bãi nguồn tài nguyên biển trong khu vực còn diễn biến phức tạp, gây ảnh hưởng bất lợi đến môi trường sinh trưởng của các loài thủy sản vốn phong phú và đa dạng. Vì

vậy với lợi thế về điều kiện tự nhiên, môi trường sinh thái vùng, đặc biệt tính đặc thù của khu vực về đất, nước, rừng, nguồn lợi thủy sản có thể phát triển vùng đất Bãi Bồi tây Ngọc Hiển trở thành khu bảo tồn biển. Đi đôi với việc xây dựng cần tổ chức tốt việc quản lý, bảo vệ và phát triển bền vững nguồn tài nguyên biển là nhu cầu hết sức cần thiết trong giai đoạn hiện nay và cho mai sau.

Để thực hiện một cách có hiệu quả các công việc trên, cần thực hiện một số công việc chính sau đây:

- Điều tra, nghiên cứu nhằm xác định rõ các yếu tố về môi trường, hệ sinh thái, nguồn tài nguyên trong vùng; nguồn lợi thủy sản: trữ lượng, đối tượng, khả năng khai thác và mùa vụ khai thác...

- Lập qui hoạch cho công tác quản lý khoa học, sản xuất, phát triển nghề nghiệp để có kế hoạch theo dõi, sử dụng tối ưu các nguồn lợi kinh tế.

Qui hoạch môi trường theo vùng, tiểu vùng, xác định:

- + Vùng bảo vệ nghiêm ngặt để bảo tồn, phát triển nguồn lợi thủy sản.

- + Vùng sử dụng để nuôi trồng thủy sản.

- + Vùng trồng và bảo vệ các loại cây rừng.

- Trồng lại rừng trong vùng, đảm bảo một tỷ lệ nhất định, giữ gìn, bảo quản thảm thực vật... để tạo điều kiện cư trú và phát triển của các giống, loài thủy sản.

- Đầu tư tái tạo nguồn lợi thủy sản bằng cách cấm khai thác hoặc thả một số đối tượng quý hiếm nhằm phục hồi nguồn lợi sẵn có của vùng trước đây như Cá Đường, Cá Gộc.

- Quy hoạch các điểm dân cư và vận động dân sống tập trung theo từng khu vực để có điều kiện đầu tư về cơ sở vật chất, văn hóa và nâng cao dân trí cho họ.

Có biện pháp hạn chế di dân tự do và kế hoạch hóa gia đình cho người dân địa phương.

- Thực hiện tốt việc giao khoán đất, rừng, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo quyền lợi lâu dài, hợp pháp, có chính sách miễn giảm thuế cho người dân trong khu vực.

- Tăng cường công tác tuyên truyền giáo dục với mọi hình thức, từng bước nâng cao ý thức, trách nhiệm của người dân, thực hiện, giữ gìn, bảo vệ môi trường nguồn lợi thủy sản ngày một bền vững. Công tác bảo vệ vùng Bãi Bồi có hiệu quả nên có sự phối hợp của các ngành, các cấp nhất là chính quyền địa phương cơ sở, Chi cục Bảo Vệ Nguồn Lợi Thủy Sản, Cục Kiểm Lâm... và phải có chính sách hợp lý của nhà nước về việc hỗ trợ vốn chuyển đổi ngành nghề, phát triển xã hội hỗ trợ kinh tế, kỹ thuật, tái định cư những người sống trong vùng. Thông qua các dự án về phát triển sản xuất lâm nghiệp, nuôi trồng thủy sản, khai thác hải sản xa bờ và các ngành nghề khác có liên quan để tạo việc làm, nâng cao đời sống nhân dân. Đồng thời tổ chức quản lý, kiểm tra kiểm soát thường xuyên nhằm bảo đảm việc thực thi pháp luật và pháp chế nhà nước.

- Phát huy vai trò quan trọng của vùng trong khu vực, hiệu quả kinh tế cũng như bảo vệ môi trường (do hệ sinh thái đặc biệt, luôn biến động và rất nhạy cảm với những biến đổi nhỏ của môi trường) cần phải theo dõi chặt chẽ, xác định chuyển biến của vùng đất, tốc độ bồi đắp hàng năm, khả năng phát

triển nguồn lợi thủy sản ven bờ, xây dựng khu bảo tồn bền vững, bảo vệ bờ biển, tái tạo và phát triển nguồn tài nguyên biển của vùng Bãi Bồi nên có quy hoạch cụ thể, khoa học.

- Phân bố diện tích trồng cây, diện tích nền đáy phát triển các loài nhuyễn thể, diện tích mặt nước nuôi trồng thủy sản trên cơ sở điều kiện tự nhiên và thực trạng của khu vực.

Tóm lại, do tác động của con người và sự biến động tự nhiên làm thay đổi các yếu tố trong môi trường đất, nước đã gây bất lợi cho thực vật, động vật thủy sinh vốn đa dạng và phong phú trong vùng "Bãi Bồi". Vì vậy việc khôi phục, tạo cân bằng hệ sinh thái, duy trì tính đa dạng sinh học là hết sức cần thiết, là trách nhiệm của các ngành chức năng, của các nhà khoa học.

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG BỘ CHỈ THỊ VỀ SỰ THAY ĐỔI MÔI TRƯỜNG VÙNG NGẬP NƯỚC VEN BIỂN ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

*Trương Quốc Phú, Nguyễn Thanh Phương, Trần Ngọc Hải, Trương Hoàng Minh,
Phạm Minh đức, Lê Bảo Ngọc, *S.M. Christensen
Viện Hải Sản, Khoa Nông Nghiệp, Đại Học Cần Thơ
* Đại Học Aarhus, Đan Mạch*

TÓM TẮT Nghiên cứu này được thực hiện nhằm góp phần xây dựng bộ chỉ thị về sự thay đổi môi trường liên quan đến việc sử dụng đất và nước. Nghiên cứu được tiến hành tại ba vùng đặc trưng cho ba sinh cảnh khác nhau bao gồm vùng nước lợ (vùng ven bờ tỉnh Bạc Liêu), vùng nước lợ mặn (vùng ven bờ Đầm Dơi) và vùng nước lợ nhạt (vùng cửa sông Mô Ó) từ tháng sáu năm 1998 đến năm 1999. Tại mỗi vùng sinh cảnh đặc trưng, các chỉ tiêu được khảo sát trên ba loại hình thủy vực gồm rừng ngập mặn, ao nuôi và hệ thống kênh. Khung chỉ thị PSR (P: áp lực; S: hiện trạng; R: đáp ứng) được áp dụng để xác định các chỉ thị để quan trắc môi trường ở vùng ven bờ. Kết quả cho thấy có bốn nhóm chỉ thị môi trường có thể sử dụng. Các chỉ thị vật lý bao gồm bản đồ đất, tỷ lệ xói mòn - bồi lắng, phù sa và bão lụt; Các chỉ thị sinh thái bao gồm sinh thái rừng ngập mặn/kênh, môi trường nuôi thủy sản và đất; Các chỉ thị sinh học bao gồm hệ thực vật, hệ động vật rừng, đa dạng thủy sinh, sản lượng thủy sản và khôi phục quần đàn; Các chỉ thị kinh tế xã hội bao gồm nông hộ, tình, sản xuất mũi nhọn và đánh giá lợi ích kinh tế của rừng ngập mặn. Các chỉ thị về kinh tế xã hội có thể là những yếu tố chính để dự báo sự thay đổi môi trường.

THE STUDY FOR DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL INDICATORS IN THE COASTAL WETLAND OF MEKONG ESTUARY

*Truong Quoc Phu, Nguyen Thanh Phuong, Tran Ngoc Hai,
Truong Hoang Minh, Pham Minh Duc, Le Bao Ngoc, * S. M. Christensen
Sea Product Institute, Agricultural Faculty, Can Tho University
* Aarhus University, Denmark*

ABSTRACT This study was carried out to contribute to development of environmental indicators related to land and water use. The study was conducted in three generalized habitats including euhaline (Bac Lieu coastal zone), polyhaline (Damdoi coastal zone) and obligohaline (Mo O estuary) from June 1998-1999. In each of generalized habitat, indicators were tested in a mangrove forest, aquaculture pond and a canal system. A Pressure-State-Response (PSR) framework was developed for defining potential indicators for environmental monitoring in the coastal areas. The result showed that there were four groups

of environmental indicators that could be used. Physical indicators comprise land mapping, erosion/accretion rate, sedimentation changes and natural disasters; ecological indicators comprise aquatic mangrove/canal ecology, farm management and soil; biological indicators comprise forest flora, forest fauna, aquatic diversity, aquatic production and aquatic recruitment; socio-economic indicators comprise household, provincial, point sources and mangrove economic justification. Socio-economic indicators could be the keys to predict environmental changes.

Keywords: Mangrove, environment, indicators

I. GIỚI THIỆU

Trong những năm 90 do sự phát triển mạnh của nghề nuôi tôm, một diện tích lớn rừng ngập mặn bị tàn phá để xây dựng ao nuôi tôm trong khi vấn đề môi trường và dịch bệnh chưa được chú ý. Sự thu hẹp diện tích rừng ngập mặn để phát triển nghề nuôi tôm đã làm thay đổi, phá hủy môi trường sống của các loài tôm cá và gây ra dịch bệnh.

Trước tình trạng trên, được sự giúp đỡ của tổ chức DANIDA (Đan Mạch). Viện Hải Sản, Đại Học Cần Thơ hợp tác với Trường Đại Học Aarhus tiến hành nghiên cứu bộ chỉ thị môi trường nhằm giám sát những thay đổi điều kiện môi trường đồng thời kết quả nghiên cứu cũng là cơ sở khoa học để đề ra hướng cải tạo hệ sinh thái một cách cân bằng và bền vững.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Bốn đợt khảo sát được thực hiện: hai đợt vào mùa mưa (tháng 6 và tháng 9/1998) và hai đợt vào mùa khô (tháng 11/1998 và tháng 1/1999). Vị trí nghiên cứu được chọn trên ba vùng đặc trưng cho ba sinh cảnh khác nhau (Hình 1).

Vùng nước lợ có độ muối cao hơn 30 ‰ vào mùa khô (Bạc Liêu), vùng nước lợ mặn có độ muối từ 16-30 ‰

(Đầm Dơi) và vùng nước lợ nhạt độ muối 0-15 ‰, có thời gian nước ngọt chiếm ưu thế (cửa Mỏ Ó). Tại mỗi vùng, các chỉ tiêu được khảo sát trên ba loại hình thủy vực bao gồm rừng, hệ thống kênh và ao nuôi tôm.

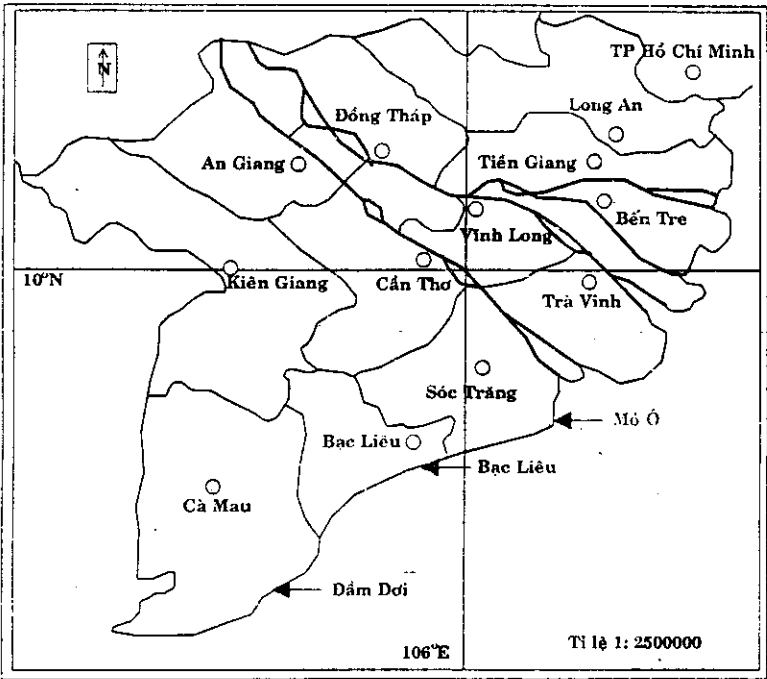
Số liệu nghiên cứu được thu thập từ khảo sát hiện trường và tham khảo từ các dự án trong và ngoài nước. (CWPD, 1999; UNDP, 1998), các Viện nghiên cứu, Bộ, Sở có liên quan. Chỉ thị áp dụng theo Dumanski & Gameda (1998) gồm ba loại: Áp lực (Pressure-P), hiện trạng (State-S) và đáp ứng (Response-S).

Các chỉ thị môi trường nghiên cứu bao gồm bốn nhóm chính: Chỉ thị vật lý (physical indicators), chỉ thị sinh thái (ecological indicators), chỉ thị sinh học (biological indicators) và chỉ thị kinh tế-xã hội (socio-economic indicators). Các yếu tố chỉ thị được lựa chọn để nghiên cứu phải đơn giản khi thực hiện, dễ lặp lại, cung cấp số liệu chính xác và chi phí thấp.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1 Kết quả

Kết quả nghiên cứu đã xác định một số chỉ tiêu (Bảng 2) có thể làm chỉ thị cho sự thay đổi của môi trường.



Hình 1: Điểm nghiên cứu bộ chỉ thị môi trường

Bảng 1: Khung chỉ thị PSR theo Dumanski & Gameda (1998)

Chỉ thị PSR	Ý nghĩa của chỉ thị.
Áp lực (P)	Áp lực của dân số lên nguồn tài nguyên.
Hiện trạng (S)	Chỉ thị cho tình trạng hiện tại của các thành phần trong hệ sinh thái, thí dụ như tính đa dạng của sinh vật.
Đáp ứng (R)	Chỉ thị chỉ sự đáp ứng khi môi trường thay đổi, thí dụ khi môi trường thay đổi thì sử dụng đất cũng thay đổi.

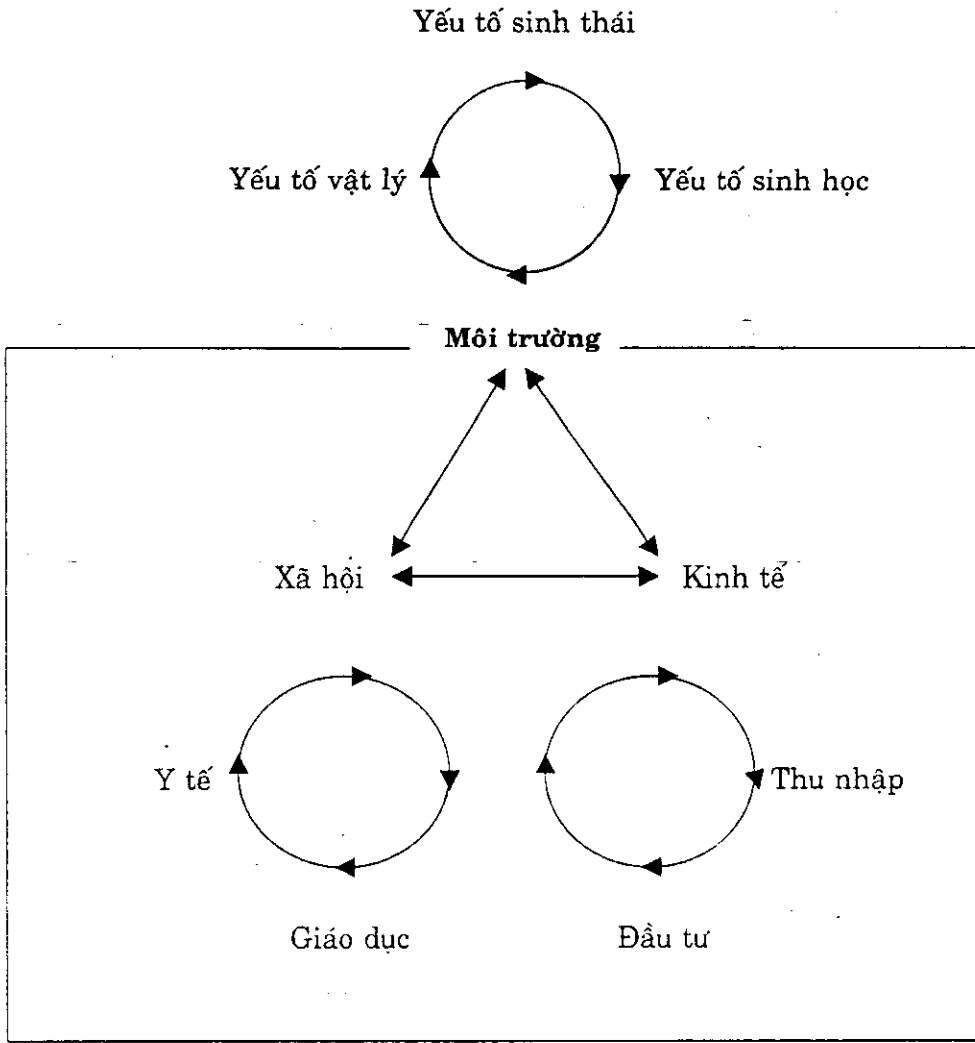
2. Thảo luận

Các yếu tố chỉ thị môi trường có liên quan chặt chẽ với nhau, sự thay đổi của các yếu tố này có thể dẫn đến những thay đổi lớn của yếu tố khác. Môi trường có thể hình dung là sự cấu thành của ba hợp phần: yếu tố vật lý, yếu tố sinh thái và yếu tố sinh học. Ba hợp phần này có thể thay đổi lớn do tác động của hoạt động con người (Hình 2). Hoạt động của con người bao gồm hoạt động xã hội và kinh tế, hai yếu tố này tác động mạnh

mẽ đến môi trường. Thí dụ, về mặt xã hội khi giáo dục và y tế thấp kém sẽ dẫn đến tình trạng ý thức bảo vệ môi trường và tài nguyên thiên nhiên kém, tăng dân số từ đó gia tăng áp lực lên tài nguyên đất, nước... (vật lý, sinh thái) và tài nguyên thiên nhiên (sinh học). Về mặt kinh tế, khi thu nhập của người dân thấp thì mức đầu tư cho hoạt động sản xuất thấp và năng suất thấp. Năng suất thấp cũng dẫn đến thu nhập không ổn định và cũng làm gia tăng áp lực lên tài nguyên thiên nhiên.

Bảng 2: Các chỉ thị có thể sử dụng để kiểm soát sự thay đổi môi trường

Tên chỉ thị	Chỉ thị cho	Chỉ thị PSR	Cấp thực hiện	Phương pháp	Chi phí
Vật lý					
Bản đồ đất	Thay đổi sử dụng đất	S&R	Viện nghiên cứu, Trường ĐH	GIS (không ảnh và khảo sát hiện trường)	Cao
Tỷ lệ xói mòn/bồi lắng	Thay đổi cấu trúc đất	S&R	Viện nghiên cứu, Trường ĐH	GIS (ảnh vệ tinh)	Cao
Phù sa	Độ đục và vật chất lơ lửng (TSS)	S&R	Viện nghiên cứu, Trường ĐH	So màu quang phổ	Trung bình
Bào lựt	Khả năng bảo vệ của rừng ngập mặn	R	Viện nghiên cứu, Trường ĐH	Thống kê dữ liệu	Cao
Sinh thái					
Môi trường nước tự nhiên	Nồng độ muối, nhiệt độ, pH, độ đục, oxy hòa tan, ammonia, nông được	S&R	Viện nghiên cứu, Trường ĐH, Trung tâm khuyến nông	Khúc xạ kế (Refractometer), Nhiệt kế (Thermometer), PH kế (pH meter), Địa Secchi, máy đo oxy (DO meter), máy so màu, máy quang phổ	Trung bình/cao
Môi trường nuôi thủy sản	Độ muối, nhiệt độ, pH, độ đục, oxy hòa tan, ammonia.	S&R	Nông dân, cán bộ khuyến nông, Viện nghiên cứu, Trường ĐH	Khúc xạ kế (Refractometer), Nhiệt kế (Thermometer), pH kế (pH meter), Địa Secchi, máy đo oxy (DO meter), bộ phân tích nhanh ammonia	Thấp
Đất	Độ nhiễm mặn, cấu trúc, đất phèn và phèn tiềm tàng	S&R	Nông dân, cán bộ khuyến nông	Khúc xạ kế, bảng so màu đất	Thấp
Sinh học					
Hệ thực vật	Diện tích rừng, tính đa dạng, mật độ cây, đường kính cây, lượng trái giống, chỉ số lá	S&R	Viện nghiên cứu, Trường ĐH	Xây dựng bản đồ, khảo sát hiện trường (thu mẫu trên diện tích 10m x 10m)	Trung bình
Hệ động vật	Tính đa dạng và phong phú	S&R	Viện nghiên cứu, Trường ĐH	Thu mẫu hiện trường (bằng các loại ngư cụ), định tính và định lượng trên một đơn vị diện tích	Trung bình
Sản lượng thủy sản	Khai thác tự nhiên Nuôi trồng	P S&R	Viện nghiên cứu, Trường ĐH, cơ quan chức năng...	Phỏng vấn ngư dân, thống kê sản lượng ở các cơ sở thu mua, chế biến	Trung bình
Khôi phục quần đàn	Khôi phục quần đàn tôm, cua tự nhiên	P	Viện nghiên cứu, Trường ĐH	Thu mẫu hiện trường và phỏng vấn ngư dân	Trung bình
K. tế-xã hội					
Nông hộ	Nguồn và mức thu nhập, giáo dục và y tế	P	Sở kế hoạch và đầu tư	Phỏng vấn và dùng phương pháp PRA	Trung bình
Tỉnh	Dân số, di dân, diện tích đất/hộ, đầu tư	S&R	UBND tỉnh	Thống kê	Trung bình
Sản xuất mũi nhọn	Hải sản	S&R	Ngành xuất khẩu	Thống kê	Thấp
Lợi ích kinh tế của rừng ngập mặn	Bảo vệ đê điều, nhà cửa và lâm phong phú nguồn lợi tự nhiên	S&R	Ban phòng chống bão lụt TƯ và các tổ chức nước ngoài	Phân tích chi phí - lợi nhuận	Thấp



Hình 2: Sơ đồ biểu diễn quan hệ giữa các yếu tố chỉ thị cho sự thay đổi của môi trường

Thực tế cho thấy rằng khi người dân nghèo, đói họ không còn giải pháp nào khác là khai thác cây rừng để nuôi sống gia đình. Mặt khác, lợi ích kinh tế từ tôm cao nên con người phá rừng để nuôi tôm và tăng cường khai thác nguồn lợi tự nhiên làm suy thoái môi trường, nguồn lợi suy giảm. Như vậy, chỉ thị kinh tế - xã hội có liên quan đến các chỉ thị vật lý, sinh thái và sinh học. Vì vậy,

yếu tố kinh tế - xã hội là chỉ thị tốt để dự đoán sự thay đổi của môi trường.

IV. KẾT KUẬN

Các chỉ thị thuộc áp lực là chỉ thị tốt để dự đoán sự thay đổi môi trường trên diện rộng và là cơ sở cho định hướng cải tạo hệ sinh thái.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. CWPDP, 1999. Coastal Wetland Protection and Development Project. Project Implementation Plan. The Socialist Republic of Vietnam. Ministry of Agriculture and Rural Development. January 1999 Draft.
2. Dumanski, Gamenda & Pieri; 1998. Environmental indicators, WORLD BANK Report.
3. UNDP, 1998. Natural Disasters - Fact Sheet. United Nations Development Programme - Vietnam. Prepared by UNDP, April 1998.

**« CHALLENGES IN SETTING UP ICZM INFORMATION SYSTEMS,
CASE OF THE IFREMER APPROACH »**

Lionel Loubersac

**Direction de l'Environnement Littoral
Service Applications Opérationnelles
IFREMER**

lloubers@ifremer.fr

<http://www.ifremer.fr/francais/org/delao.htm>

INTRODUCTION : THE SITUATION

Demand of relevant information on Coastal Environment is more and more arising at :

- Local scales and for short terms: impact studies, clashes solving...
- Regional/National scales : long term statistics, (pressure, evolutions, trends....)

Priorities :

- Information on space occupations, space economic potentialities and dynamics
- Information on living environment quality
- Information on natural heritage and resources preservation

CHARACTERISTICS OF THE COASTAL SYSTEM

Coastal system keywords :

- An INTERFACE,
- A SURFACE, a BOTTOM, and WATER,
- Heavy DYNAMISM and DIVERSITY
- An ACCUMULATION area
- No FRONTIERS
- A PUBLIC Domain (common concern)

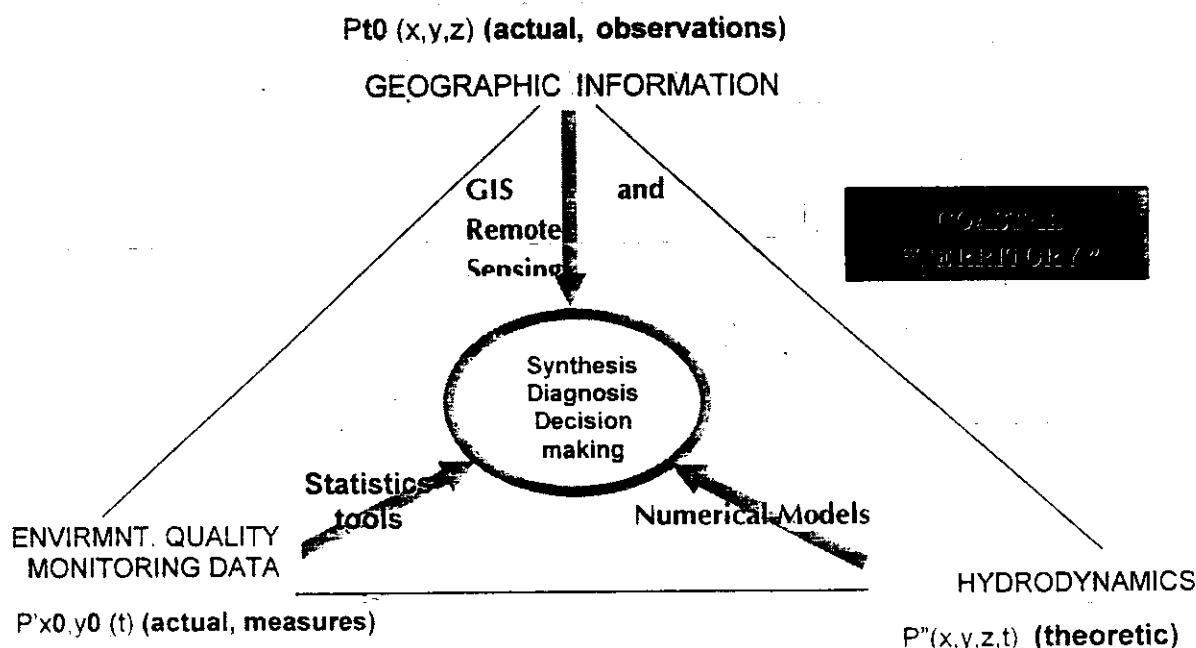
SOME CHARACTERISTICS OF THE INFORMATION

Marine Coastal Information is :

- rare
- scattered
- heterogeneous (thematic aspects, formats, spatial extension, resolution, projection, scales...)
- often outdated
- non statistic

⇒ *a hard standardization work on the raw material for ICZM Information Systems*

A tripod



AN IFREMER INITIATIVE AT NATIONAL LEVEL

- to base action on a « tripod » as to establish a synergy between information production and processing tools
- to built up a network of actors
- to adopt a digital geographic reference (land/sea)
- to set up 5 thematic geographic data bases
- to make up new « information and multimedia products »

TO SET UP 5 GEOGRAPHIC DATA BASES

- effluent points and fluxes
- coastal space occupation and uses,
- natural environment and resources,
- hydrodynamical and hydrological synthesis,
- administrative, legal and technical zonings

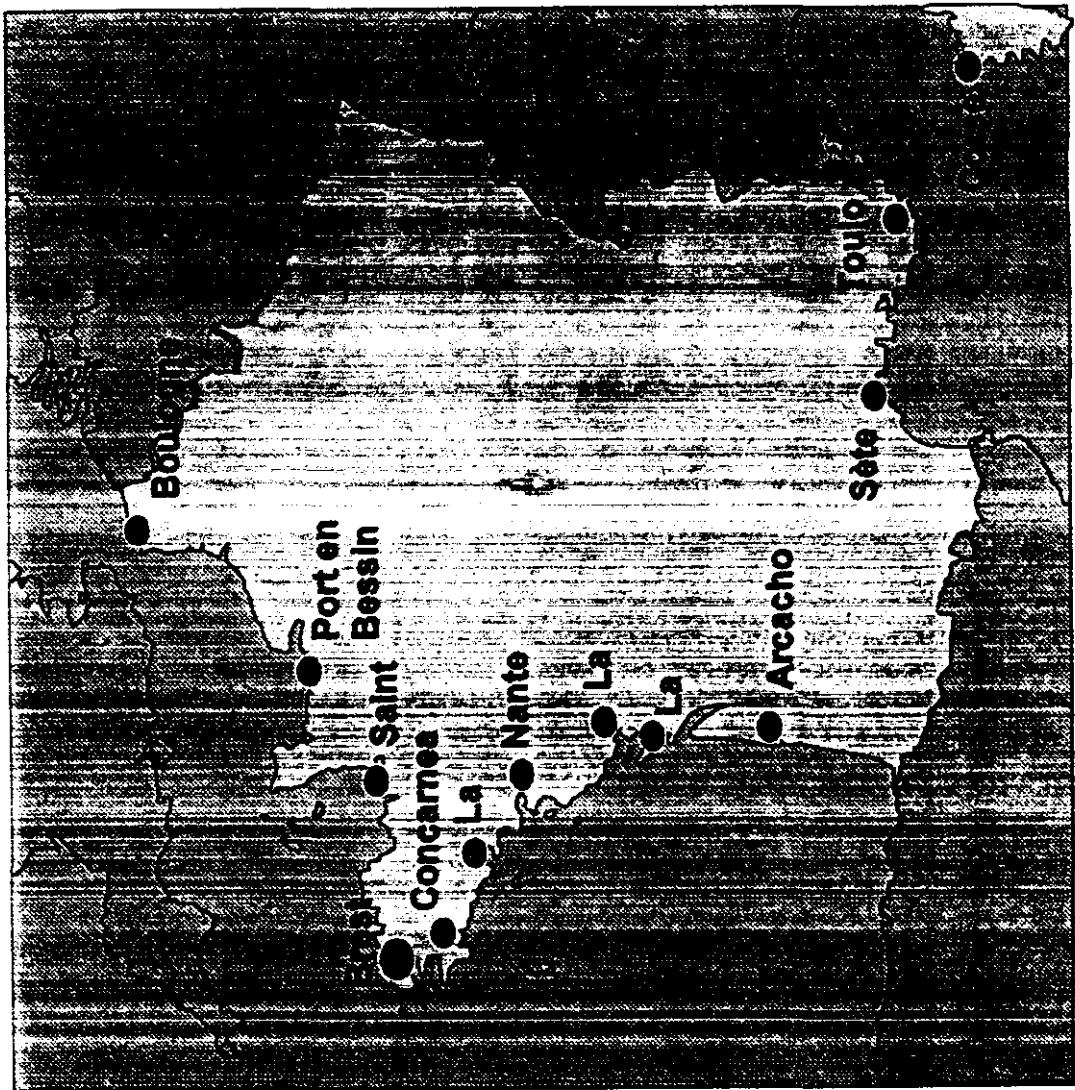
EX. OF NEW INFORMATION AND MULTIMEDIA PRODUCTS

- 1/ Setting up a « marine pollution bulletin »
- 2/ Displaying coastal dynamics by connecting hydrodynamic models and GIS
- 3/ Setting up integrated multimedia monographs
- 4/ Creating a Web forum about Coastal Environment health and preservation

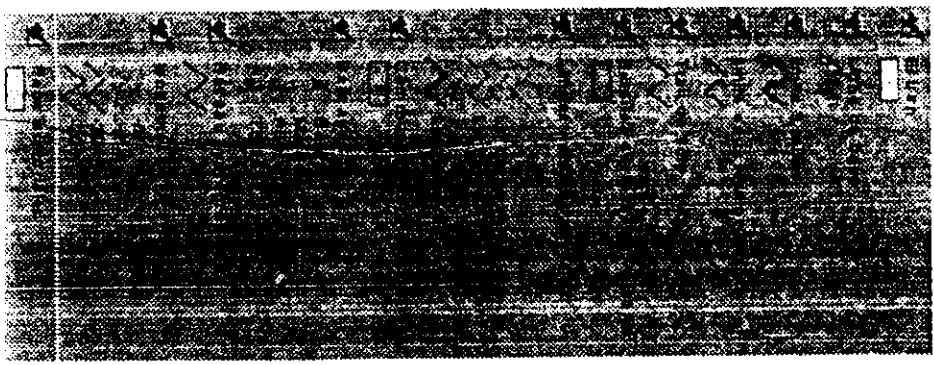
1/ IFREMER Marine Pollution Bulletin

- * Yearly paper document prepared by each IFREMER coastal laboratory using GIS (ArcView) and statistical tools (S-Plus), processing monitoring data stored in QUADRIGE, the IFREMER coastal environment database

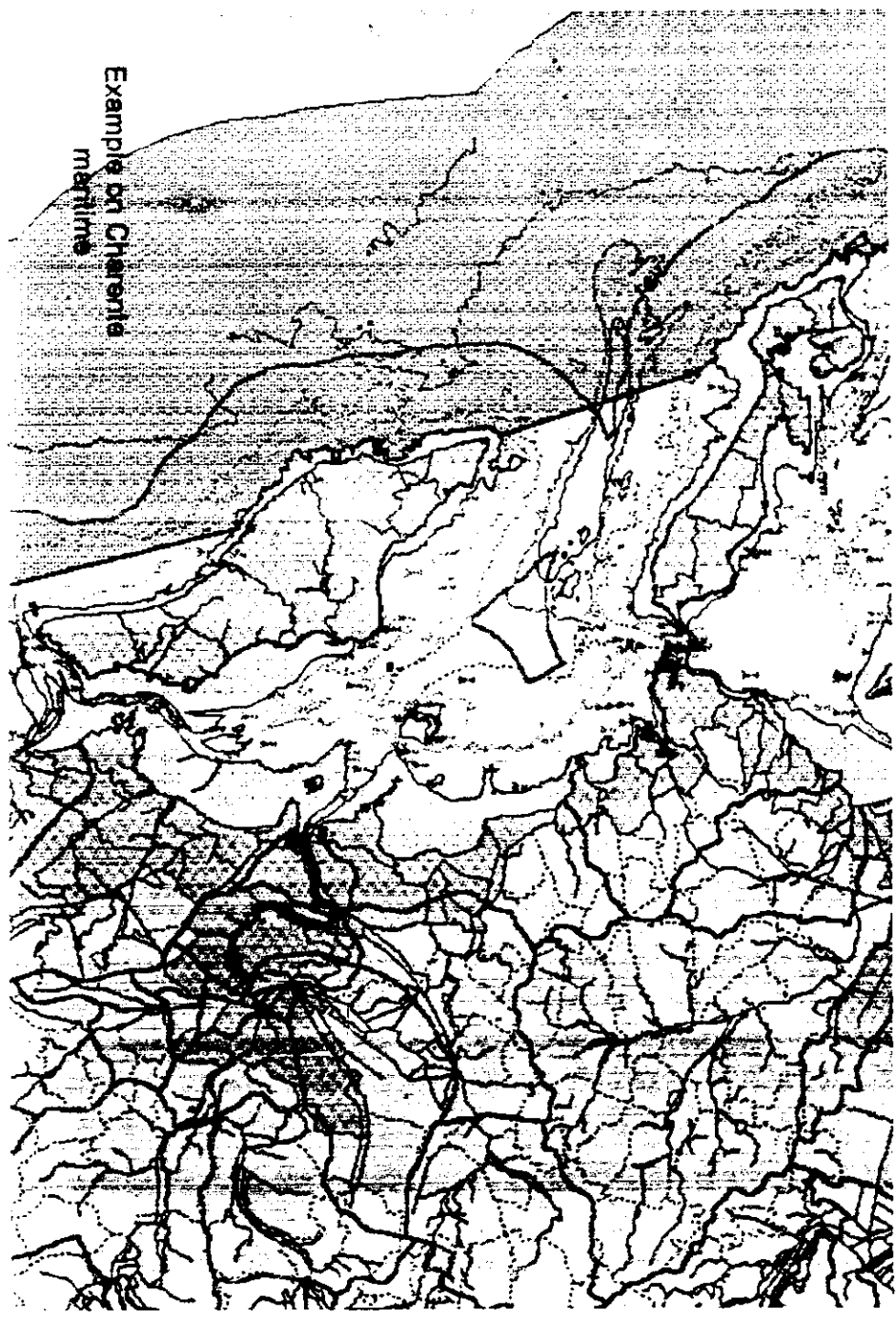
A NETWORK OF ACTORS



- ▲ 12 Coastal Laboratories
- ▲ Expertise and diagnoses for administrations, local bodies, professionals, Monitoring networks
- ▲ GIS
- ▲ Hydrodynamic models
- ▲ A common data processing network (Frame Relay TCP/IP)

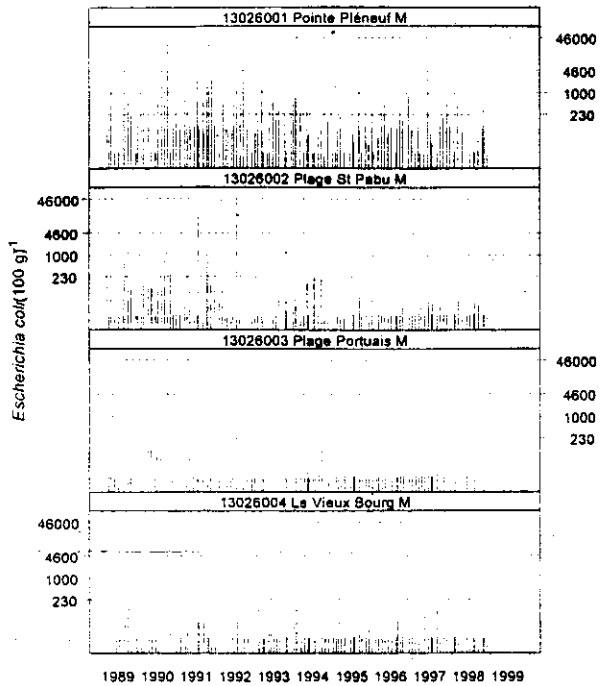


A COMMON GEOGRAPHIC REFERENCE (IGN/SHOM)



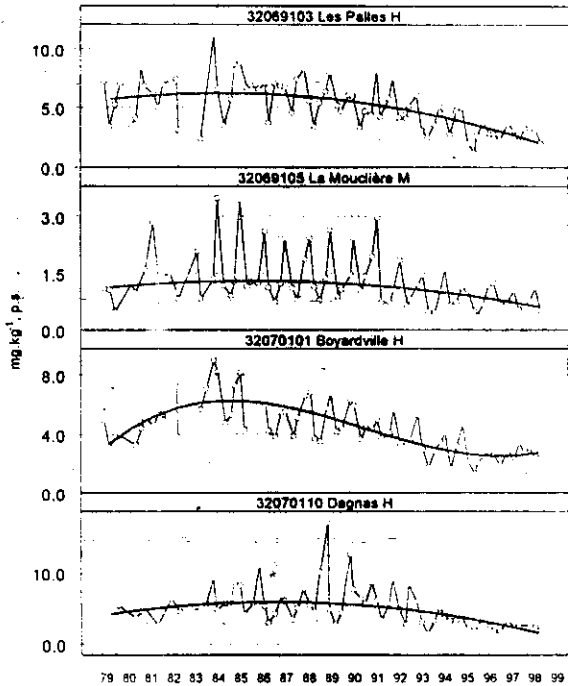
Exemple du Charente maritime

Résultats REMI - Site 13 - St Brieuc

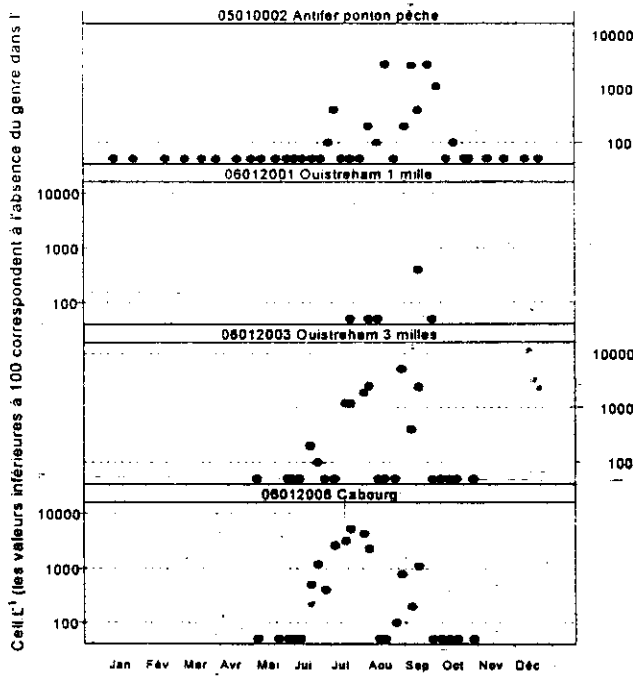


Fecal coliforms in shellfish
Saint-Brieuc Bay (89-99)

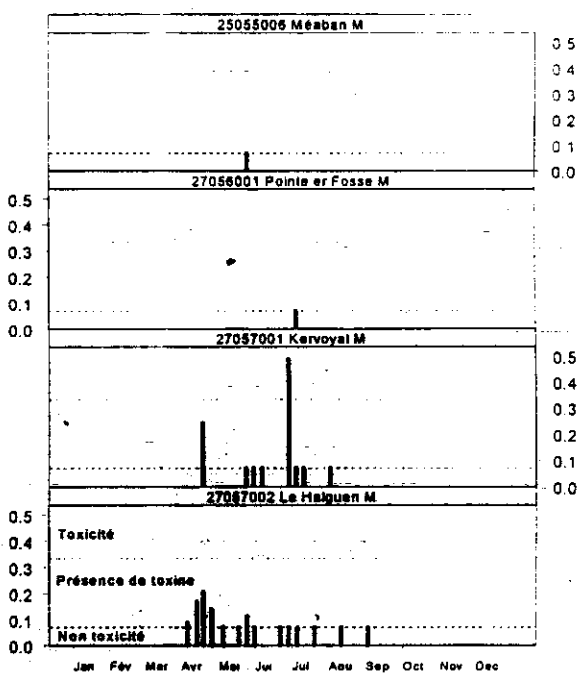
Résultats RNO - Cadmium



Cadmium in shellfish
Marennes (79-98)

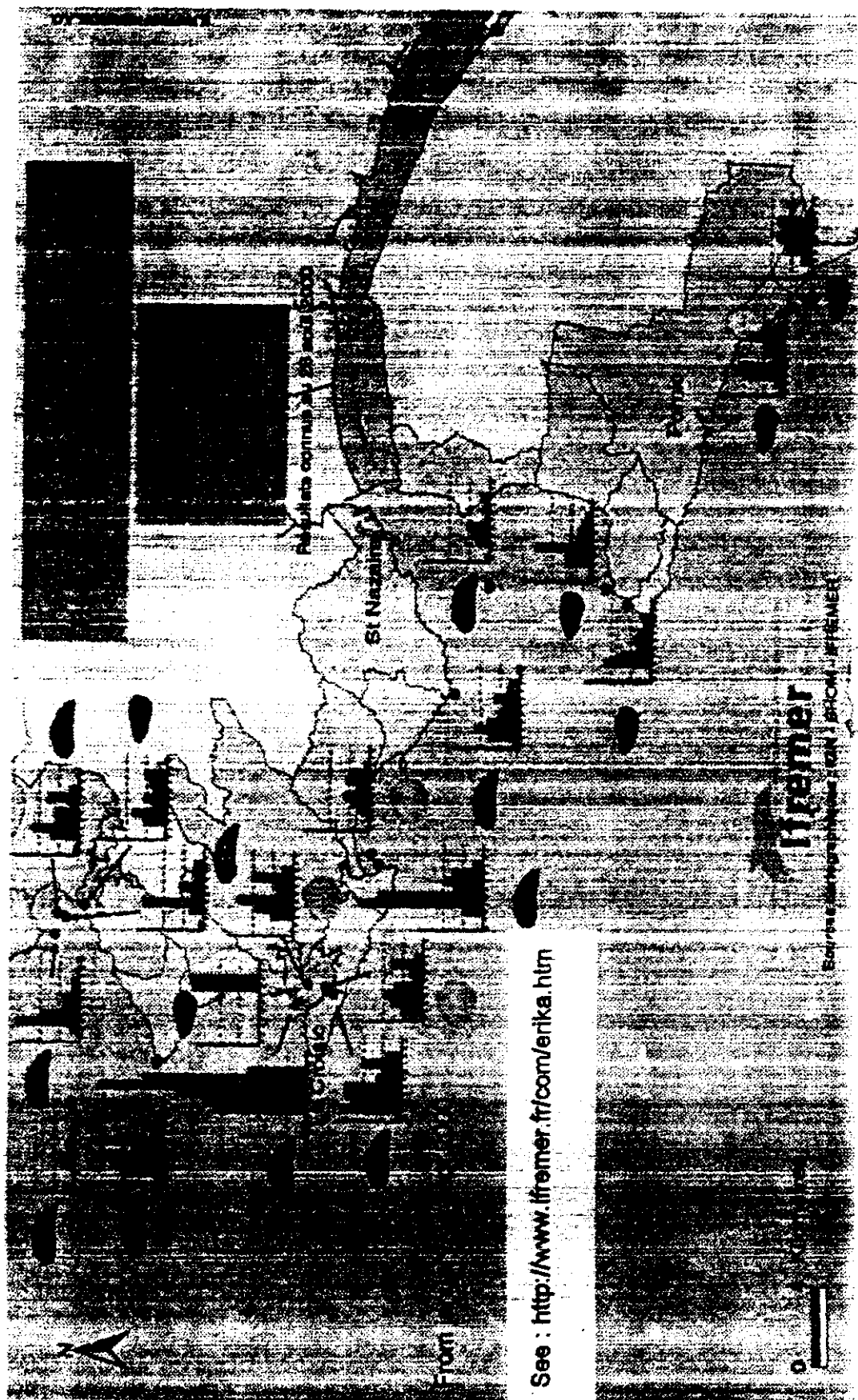


Dinophysis
Bay of Seine - 1999



Diarrhetic Shellfish Poisoning
Bay of Vilaine - 1999

THE EXAMPLE OF ERIKA CONTAMINATION MONITORING



* Content

- ✓ team presentation
- ✓ brief description of IFREMER monitoring programs
- ✓ bacteriological, chemical, phytoplankton and phycotoxin time-series graphing
- ✓ trend analysis on bacteriological and chemical contaminant time-series
- ✓ Past year striking environmental events

* Downloadable at <http://www.ifremer.fr/delao/surveillance/quadrige/produits/bulletins.html>

2/ Connecting hydrodynamic models and GIS

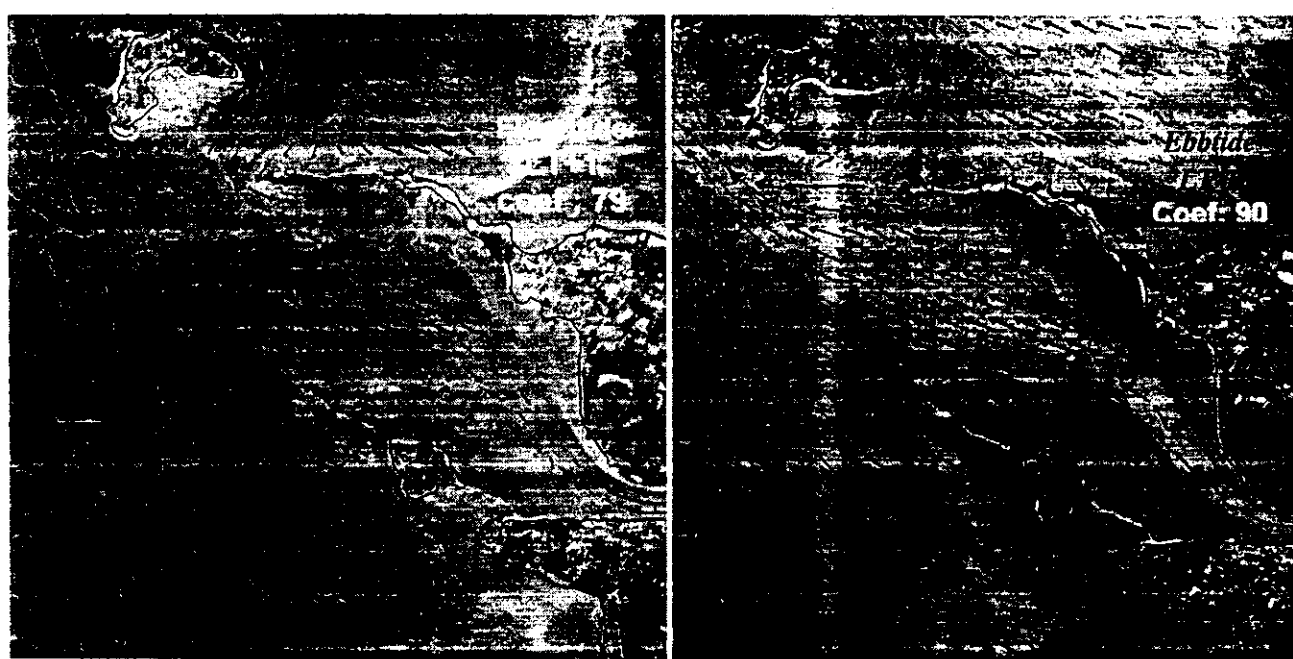
1/ IFREMER MARS hydrodynamic model :

- Output, computation of : marine currents (speed and direction), water heights, concentration of dissolved elements.
- Input, fundamental data : topography (i.e depth matrix), boundary conditions on the frontiers, water fluxes (rivers...)

2/ An ArcView GIS Interface; ModelView :

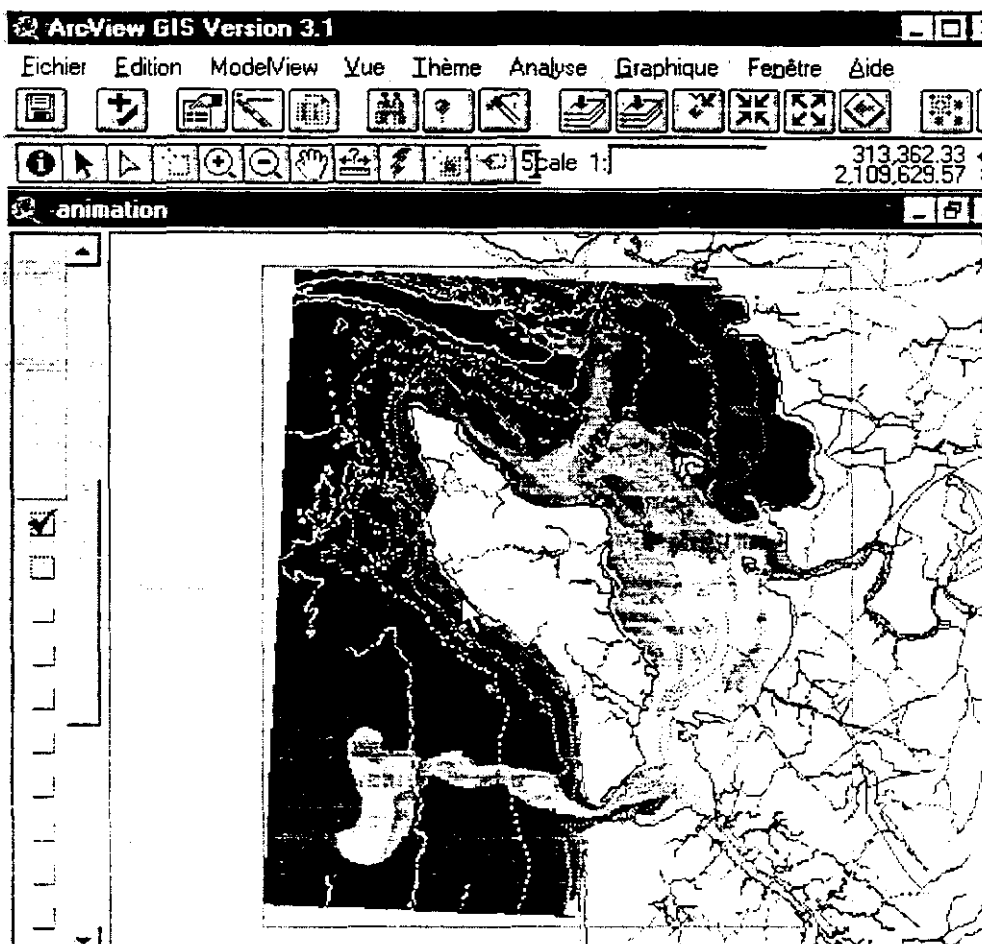
- access to Mars2D result database and select : projection, area of interest, grid spacing, parameters (salinity, currents, components, date and hour or a synthetic result...)
- import the results into ArcView as a grid or a point theme
- automatically produce map series

GIS/model derived products (a) : tide currents and satellite images



GIS/model derived
products (b) :
vizualizing water
masses dynamics

A 13 h tide cycle
tide coeff 100
start : high tide
end : high tide
step : 1/2 h
fresh water dispersion
Charente : 100 m³/s
Seudre : 8 m³/s
Brouage : 1 m³/s



3/ Setting up integrated multimedia monographs

A synthetic assessment of the state of the coastal environment of a particular region as a tool for diagnosis :

Fostering the use of multimedia information : texts, maps, graphs, animations..

On line access but also conventional book form

Content :

- ➡ Physical, biological and human components of the coastal area
- ➡ Environment quality : chemical, bacteriological, phycotoxins, dystrophies,...
- ➡ Pollution sources : Urban, agricultural, industrial, accidental...

Annexes :

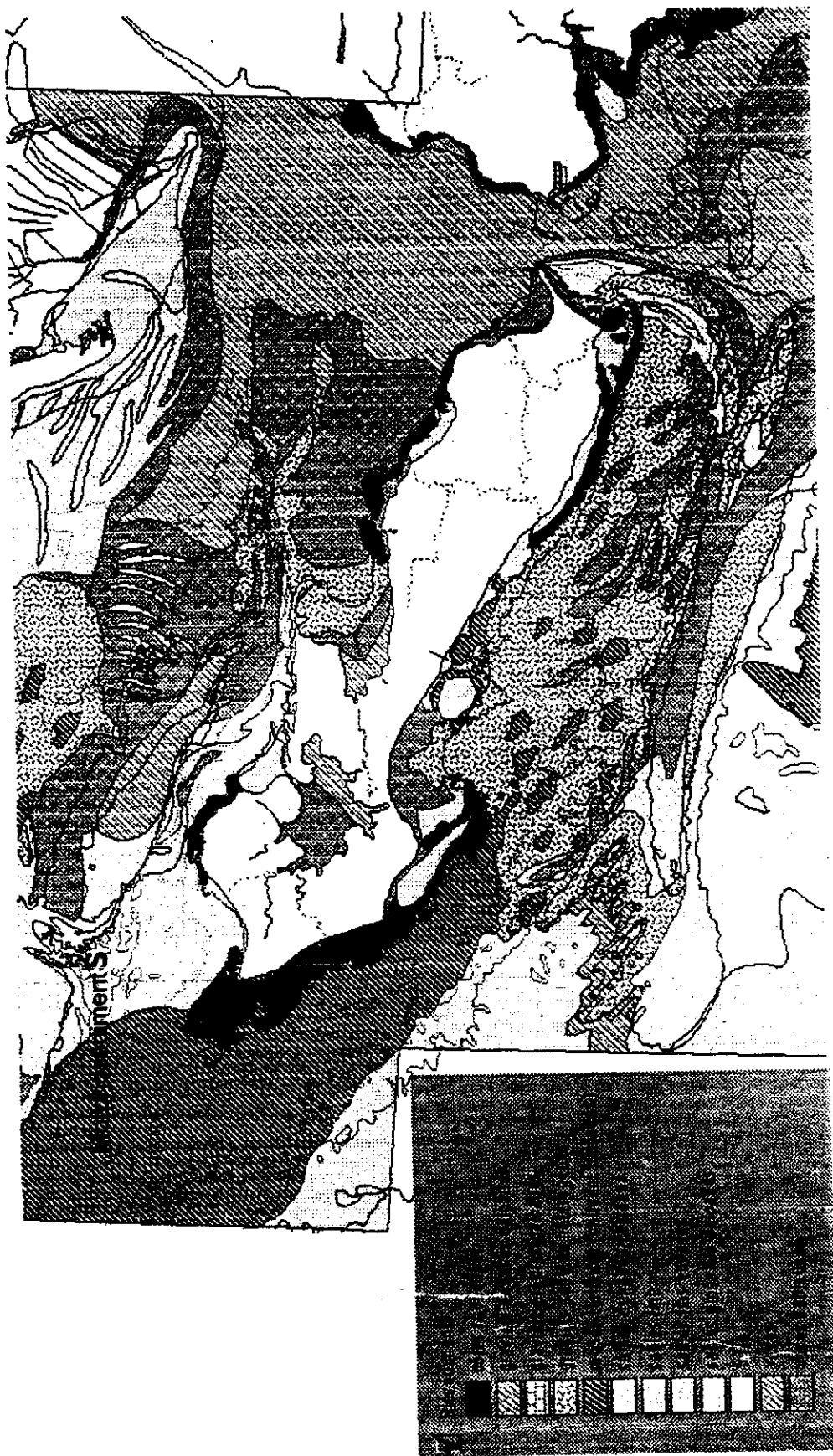
- ➡ Environmental Monitoring networks
- ➡ Administrative and regulation organization and texts

EX. HUMAN COMPONENT : SPACE OCCUPATION

Atlas des potentialités aquacoles (MAPA)



Ex. Physical component : sediments types

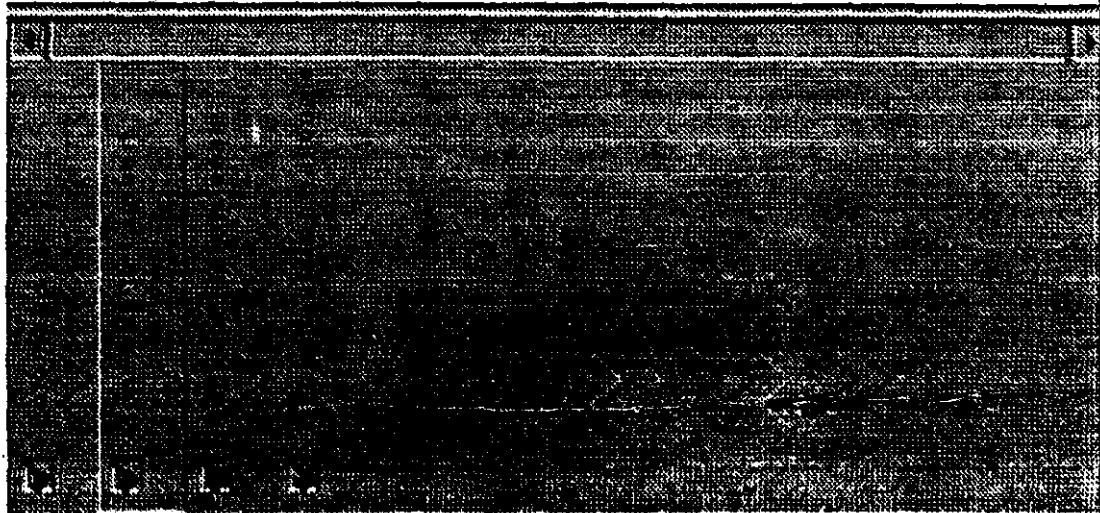
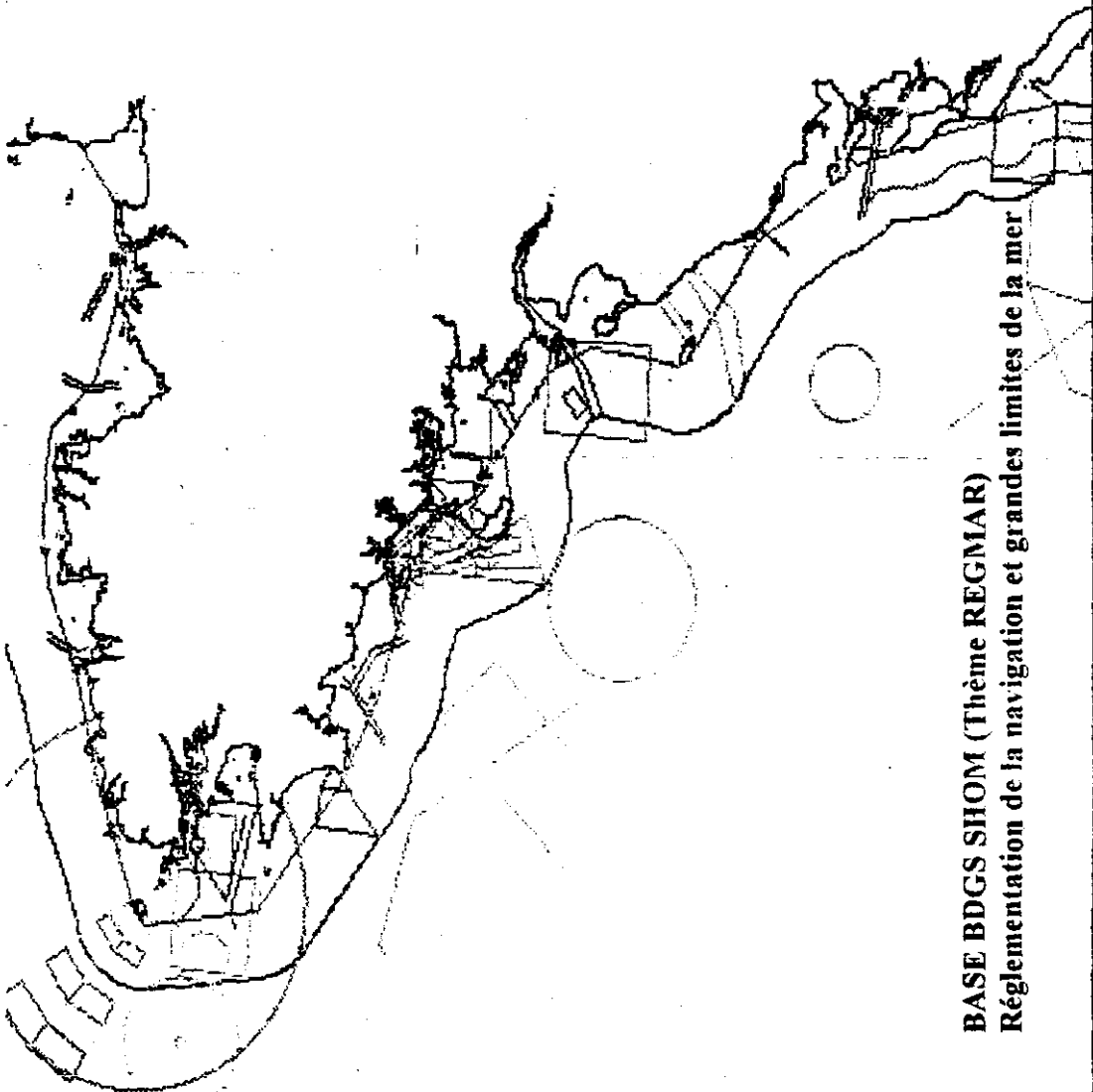


EX. BIOLOGICAL COMPONENTS : SALT MARSHES HABITATS

Atlas des marais
atlantiques



EX. ADMINISTRATION AND REGULATION COMPONENTS



Interactive display (CartaGen) of regulation zonings and textual base

Communes littorales

Accueil - Naviguer - Nouveautés - Chercher - Sélectionner - Administrer

Communes littorales

Communes

1A
1B
2
3

Corpus de la loi littoral

Accueil - Naviguer - Nouveautés - Chercher - Sélectionner - Administrer

Zonages

Ppou d'urbanismes

Fiche DREN

1. "Directive d'Ornano" rendue normative stricto sensu par le Décret n° 79-716 du 25 août 1979 approuvant la directive d'aménagement national relative à la protection et l'aménagement du littoral
2. "Loi littoral" (loi n° 86-2 du 3 janvier 1986), qui reprend les principes de la "directive d'Ornano"
3. Décrets d'applications de la "loi littoral":
 - a. Décret n° 89-694 du 20 septembre 1989 portant application de dispositions du code d'urbanisme particulières au littoral et modifiant la liste des catégories d'aménagements, d'ouvrages ou de travaux devant être précédés d'une enquête publique (JO 26 sept. 1991)
 - b. Décret n° 90-481 du 12 juin 1990 modifiant le code de l'urbanisme et relatif aux servitudes de passage sur le littoral maritime (JO. 14 juin 1990)
 - c. Décret n° 91-1110 du 22 octobre 1991 relatif aux autorisations d'occupation temporaire concernant les zones de mouillages et d'équipements légers sur le domaine public maritime (JO 26 oct. 1991)
 - d. Décret n° 91-1293 du 19 décembre 1991 sur la qualité des eaux littorales, mettant essentiellement en oeuvre l'article 17 de la loi (capacités d'assainissement et qualité des eaux)

bi-directional communication map - text

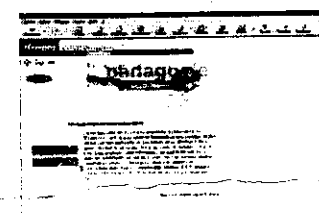
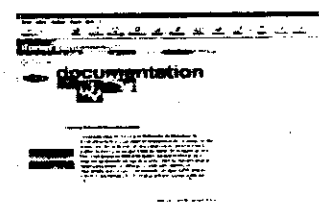
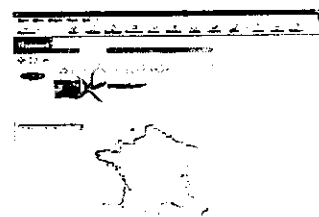
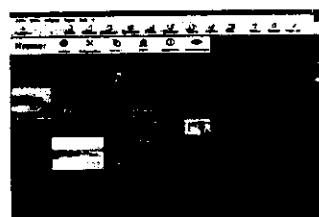
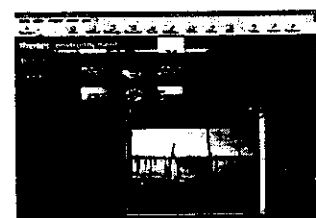
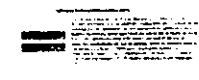
4/ A Web forum on Coastal Environment Quality : Objectives

- To enhance value of coastal environment quality data and information
- To address rightly, scientific and understandable messages
- To reach the general public, medias, teachers, non government associations...
- Open to public from the end of may 2000

Cf : <http://www.ifremer.fr/envlit>

4/ A Web forum on Coastal Environment quality : a structure

- Current events
- Quality monitoring results
- Your Region
- Documentation
- Images
- Pedagogy



4/ A WEB FORUM ON COASTAL ENVIRONMENT QUALITY : A LOOK

[illegible]

4/ A Web forum on Coastal Environment quality : Technology

- * A graphical chart
- * Used technologies :
 - HTML, ASP, ORACLE
 - interactive cartography : MapObject IMS (ESRI)
 - animations : FLASH 4

Among the Challenges

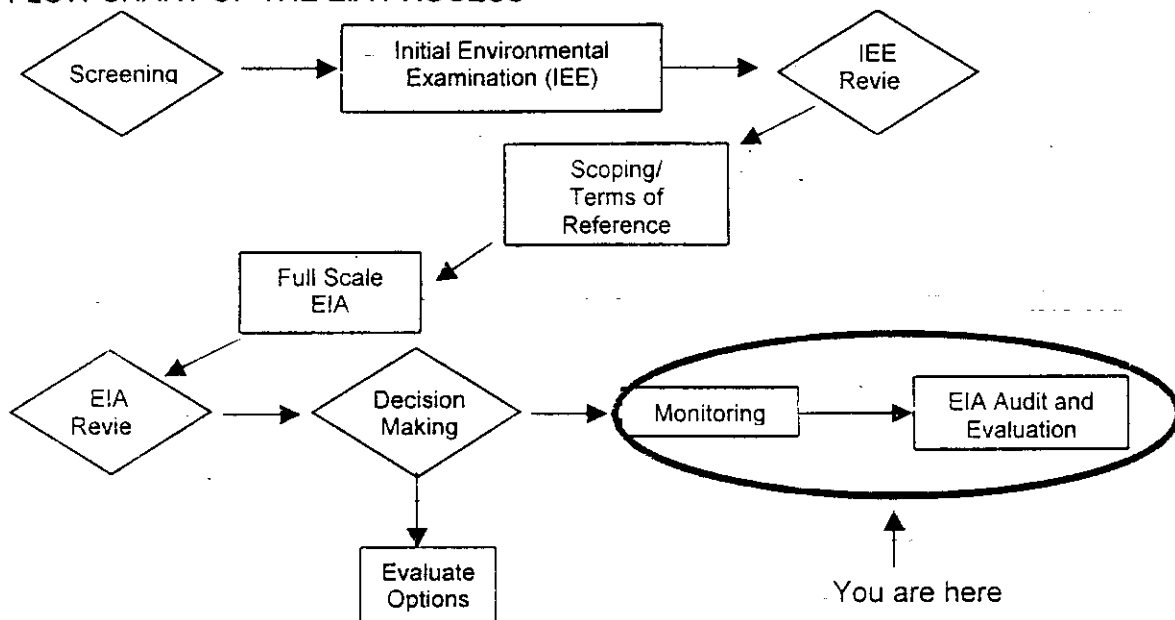
On the "technical" and "human" points of view :

- to connect digital coastal/sea information to land one
- to structure and standardize coastal thematic data and information + metadata
- to develop/adapt methods and tools to manage and process information in the 2, 3 and 4 dimensions : spatial indicators, spatial/temporal simulations, scenarios...,
- to communicate scientifically validated information in a coherent and easily understandable and readable form (semiology) as to make the whole community "to see and understand"
- to train and transfer in an integrated way (thematic understanding, tools understanding)
- to set up an organization and networks connecting all actors and facilitating access to data

PRACTICAL APPLICATION OF ECOTOXICOLOGY IN ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT (EIA)

Iain M. Watson
EVS Environment Consultants

FLOW CHART OF THE EIA PROCESS



EIA Monitoring Defined:

EIA monitoring is the planned, systematic collection of environmental data to meet specific objectives and environmental needs

Monitoring Program Types

- Monitor compliance with agreed conditions
- Review the accuracy of impact predictions
- Identify trends in impacts
- Review activities and/or mitigation measures
- Assess effectiveness of environmental management

Monitoring and Performance Assessment: Goal

Demonstrate to governments and the community that the operation complies with the environmental quality objectives determined through the EIA process and achieves good environmental performance

Monitoring and Performance Assessment: Specific Objectives

- Detect short- and long-term trends
- Recognize environmental changes and analyze causes
- Measure impacts and compare with predicted impacts
- Improve the monitoring system
- Improve practices and procedures for environmental assessment

Measurement Variables - Tools in the Toolbox

- Relevance
- Consideration of indirect effects and factors affecting bioavailability and/or response
- Sensitivity and response time
- Variability
- Practical issues

Chemical Variables - General

Function

- contaminants
- modifiers
- nutrients

Comments

- measures exposure, not effects
- can compare to standards or criteria
- medium to high cost

Toxicological Variables

Function

- direct measurement of contaminant-related effects (i.e., toxicity)

Comments

- effects measurements under controlled conditions
- standard methods
- integrate modifying effects
- exposure may be unrealistic
- low to high cost
- measurement frequency: low (sediments); high (water)

Biological Variables - General

Function

- direct measurements of effects in the real world (i.e., not relying on literature data or laboratory data)

Comments

- confounding factors can make results interpretation difficult
- medium to high cost
- low measurement frequency

Tool Comparison

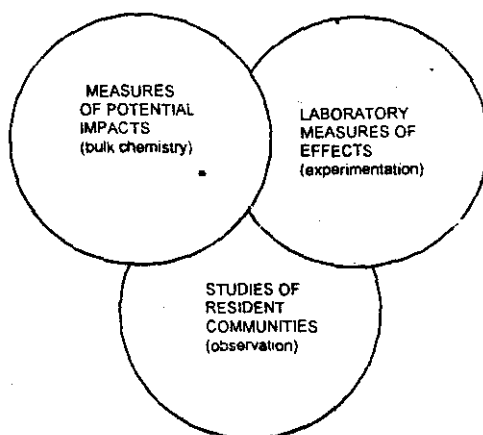
Component	Information Provided	Information Lacking
Toxicity	Laboratory responses by organisms exposed to test conditions	Field responses Responses to tests not conducted and organisms not exposed
Chemistry	Presence and levels of measured chemicals	Chemical (bio)availability Presence and levels of chemicals not measured
Community Structure	Presence and numbers of the taxa and individuals	Causality [e.g., natural (competition, predation, habitat) versus human related effects (chemicals causing toxic effects)]

Why Use Integrative Assessment?

Recognizing that all investigative tools have advantages and disadvantages it is

best to adopt a weight of evidence approach to integrate data provided by different investigative tools.

Environmental Quality Triad



Integrative Assessment Response Patterns

Chemical Contamination	Toxicity	Community Alteration
+	+	+
-	-	-
+	-	-
-	+	-
-	-	+
+	+	-
-	+	+
+	-	+

Why Include Toxicity Testing?

- Evidence of biological effects from just surveys, although possibly convincing, is only circumstantial even when chemical and biological data are strongly correlated
- Direct and conclusive proof of adverse contaminant effects necessitates combining chemical and ecological surveys with actual tests of the hypothesis that adverse effects occur in the vicinity of contaminant hot spots and are a result of exposure to these compounds
- Toxicology is a well-established tool for differentiating contamination (a chemical is present) from pollution (that chemical has adverse biological effects)
- Pollution comprises contamination, generally from anthropogenic sources, leading to an adverse or undesirable effects
- Contaminants become pollutants only when requirements of exposure and dose are met

Contamination vs. Pollution Principles of Ecotoxicology

1. Causality - the effect is clearly a result of the exposure
2. Concentration-Response Relationship - the response should increase as concentration or exposure increase
3. Quantification of Effects - observed adverse effects can be measured in a reproducible way

Features of Toxicity Testing

- One of the basic tools of aquatic toxicology
- Based on an experimental model (e.g., uses controls, replicates)
- Consists of two components:
 - a receptor (aquatic organism)
 - a stressor (chemical or anthropogenic substance)
- Involves exposure of the receptor to the stressor under controlled conditions
- Used to evaluate the concentration of a substance and the duration of exposure required to produce the effect

Questions Answered With Toxicity Tests

- Is the substance toxic? at lethal or sublethal levels?
- What compounds are most toxic, and under what conditions?
- Which organisms, endpoints are most sensitive?
- Are measured chemicals bioavailable and do they induce effects?
- Comparison of toxicity between locations?
- Changes in toxicity over time or with cleanup?
- Regulatory standard (e.g., criteria or permit) met?

Testable Questions

- Is discharge impacting the local aquatic receiving environment?
- If so, what is (are) the impact(s)?
- If so, what is the spatial extent of the impact(s)?

- What is the environmental significance of any observed impact(s)?
- Can any impacts be attributed to specific contaminants?

Aquatic Toxicity Test Organisms

- Algae/aquatic plants
- Invertebrates
- Fish
- Others (amphibians, bacteria, protozoa, etc.)
- Focus has been on single-species tests, although some microcosm studies have also been conducted

Test Species Selection

- Commercial, recreational, ecological importance
- Geographic distribution
- Availability of sensitive stages
- Ease of culture and tolerance to handling
- Consistent performance
- Sensitivity
- Toxicological database available

Test Battery Approach

- Fish early life stage development test
- Invertebrate reproduction test
- Plant toxicity test

- Preferable to use a battery of different test organisms rather than relying on the results from a single species

Tiered-Testing Strategy

- Acute
- Chronic
- *In-situ*
- Tiered-testing is normal done sequentially, evaluating the results at each stage (tier) before proceeding to the next one

Concluding Remarks

- Use of a comprehensive, integrated approach to impact assessment including bioassays provides the strongest evidence of adverse effects resulting from contaminant discharges
- Bioassays should be a central and integral part of any assessment
- early use as a cost-effective screening tool
- simultaneously with chemical and ecological studies as part of a complete assessment

Putting Monitoring Costs into Perspective

- Monitoring Costs compared to Total Project Budget



Total Project Budget = Entire Circle, EIA = Sector A - C, Monitoring = Sector B - C

GIỚI THIỆU QUI HOẠCH PHÂN VÙNG BIỂN CỦA VƯỜN QUỐC GIA CÔN ĐẢO

¹Lê Xuân Ái, ²Võ Sĩ Tuấn, ³Alan Robinson

¹ Vườn Quốc Gia Côn Đảo, ² Viện Hải Dương Học Nha Trang,

³ Quỹ Quốc Tế về Bảo Vệ Thiên Nhiên - Chương Trình Đông Dương

TÓM TẮT

Vườn Quốc Gia Côn Đảo, bao gồm gần 6.000 ha và 14.000 ha của hệ sinh thái biển và ven biển có ý nghĩa toàn cầu. Đây là khu bảo tồn biển đầu tiên của Việt Nam đã soạn thảo một quy hoạch phân vùng chức năng biển.

Quy hoạch phân vùng biển đã được chuẩn bị cùng với sự trợ giúp tài chính của Ngân Hàng Phát Triển Châu Á và Cơ Quan Hợp Tác và Phát Triển Thụy Sĩ. Phương pháp đã được sử dụng là hình thành một nhóm làm việc gồm các bên tham gia chính. Trên cơ sở một loạt các đợt khảo sát tài nguyên biển ở những vùng chưa có số liệu, thu thập các số liệu bổ sung về kinh tế xã hội và các nguồn số liệu, nhóm đã đưa ra một dự thảo về quy hoạch phân vùng biển. Dự thảo đã tham khảo ý kiến rộng rãi các bên liên quan và quy hoạch cuối cùng đã được hoàn tất sau đó.

Bản quy hoạch phân vùng này đã được chính quyền huyện Côn Đảo và tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu phê duyệt, bao gồm tám vùng chức năng: vùng bảo vệ nghiêm ngặt (1.836 ha); vùng bảo vệ nguồn lợi thủy sản (1.064 ha); vùng du lịch (738 ha); vùng phục hồi nguồn lợi thủy sản (202 ha); vùng bảo tồn Dugong và cỏ biển (791 ha); vùng bảo tồn rùa biển (569 ha); vùng khai thác tài nguyên biển bền vững (chủ yếu là cho ngư dân địa phương, tổng số 29.300 ha của vùng đệm); và vùng neo đậu tàu thuyền.

Một số kinh nghiệm rút ra trong quá trình thực hiện dự án như sau:

- Đây là một quá trình lâu dài (một năm hoặc hơn) và không dễ dàng cho các chuyên gia tư vấn nhằm phát triển một qui hoạch phù hợp cho thực tiễn địa phương.
- Cần thiết phải dự báo trước quá trình và điều tra tài nguyên để cung cấp cơ sở khoa học chắc chắn nhất mà có thể huy động các nguồn tài chính địa phương.
- Xác định sớm nhất khả năng của các cơ quan chính quyền tham gia cũng như các bên sử dụng tài nguyên và khẳng định sự tham gia của họ. Làm việc nhóm là phương pháp hiệu quả nhất để tập trung sự quan tâm và sự đóng góp có thể của các bên có liên quan. Những mục tiêu chính, nhiệm vụ và kết quả phải đạt và một kế hoạch làm việc cùng với những sự trợ giúp về tài chính cần được chuẩn bị (sau tư vấn cho nhóm làm việc về những vấn đề này). Thành phần của nhóm làm việc nên mở rộng cho các bên sử dụng tài nguyên và các cơ quan.
- Cần thấy rằng sự thỏa hiệp là không thể tránh được nếu quy hoạch được khả thi và chấp nhận. Quy hoạch phân vùng biển cho một giai đoạn nhất định sau đó nó phải được xem xét về tính hiệu quả; các quy hoạch hiệu quả thì thường vững vàng và càng hạn chế việc xem xét lại sau đó càng tốt.
- Các cấp ra quyết định ở địa phương phải xác định và tham gia tích cực trong giai đoạn đầu của quá trình. Sau khi quy hoạch và các qui định được phê duyệt, việc thực hiện phải được bắt đầu một cách thận trọng.
- Chương trình giáo dục nhận thức cho các bên bị ảnh hưởng bởi trình độ cán bộ, cần nâng cao năng lực cho các cán bộ chịu trách nhiệm thực hiện.
- Cần thiết phải dự toán trước kinh phí hoạt động, thiết bị và nhu cầu đào tạo cán bộ và cố gắng hoàn tất vào cuối quá trình để việc thực hiện không bị chậm trễ.

RESULTS OF A PROJECT FOR MARINE ZONING OF MARINE PROTECTED AREAS IN VIETNAM

¹Le Xuan Ai, ²Vo Si Tuan, ³Alan Robinson

¹ Con Dao National Park, Vietnam, ² Institute of Oceanography (Nhatrang)

³ World Wide Fund for Nature - Indochina Programme, Hanoi, Vietnam

ABSTRACT Con Dao National Park, consisting of approximately 6,000 ha and 14,000 ha of globally significant coastal and marine ecosystems, prepared the first Marine Zoning Plan for a Marine Protected Area in Viet Nam. This Marine Zoning Plan was prepared with support from the Asian Development Bank and the Swedish International Development Cooperation Agency. The methodology used provided for the formulation of a focused Working Group of the major stakeholders, a set of marine resource surveys to obtain data not yet available, collection of additional socioeconomic and resource use data, formulation of a draft marine zoning plan by the Working Group, review with a larger set of stakeholders, and finalization of the Plan. The Marine Zoning Plan, approved by both the District of Con Dao and the Province of Ba Ria Vung Tau, contains eight functional zones: Strict Protection Zone (1,836 ha); Fisheries Resources Conservation Zone (1,064 ha); Marine Tourism Zone (738 ha); Fisheries Resources Rehabilitation Zone (202 ha); Dugong and Seagrass Conservation Zone (791 ha); Sea Turtle Conservation Zone (569 ha); Sustainable Marine Resource Exploitation Zone (primarily for local fishers, total of 29,300 ha including the National Park's Buffer Zone); and an Anchorage Zone. A number of key lessons from this Project may be learned for application in other marine protected areas in the country:

- Recognize that the process can be lengthy (a year or more); there is no easy technical advisory substitute for the hard work of developing a zoning plan uniquely suited to the particular circumstances of the area
- Anticipate the process in advance and schedule resource inventories to provide the most solid scientific basis which local financial resources can afford
- Identify both institutional and resource-user stakeholders as early as possible, and commit time and energy to a genuine process of involvement
- The Working Group model is an effective way of focusing stakeholder interest and facilitating input. Formal objectives, tasks, outputs and a schedule, together with financial support should be arranged (after consulting the Working Group itself on these issues). The composition of the working group should be expanded to represent resource-user stakeholders and institutions
- Recognize that compromise is inevitable if a plan is going to be feasible and acceptable. Zoning plans typically operate for a specified period after which they are reviewed for effectiveness; plans that are effective are

- often strengthened and made more restrictive in subsequent revisions
- Identify and actively involve key decision-makers above the local level at early in the process
- After approval of a plan and regulations, begin enforcement very cautiously, and only after programs of education of the affected stakeholders as well as the institutional staff with responsibility for enforcement
- Anticipate operating budgets, equipment, and staff training needs and try to have these arranged by the end of the process so there is no delay in implementation.

Vườn Quốc gia Côn Đảo có diện tích gần 6.000ha trên cạn và 14.000ha vùng nước (chưa kể 20.500 ha vùng đệm). Tài-nguyên biển ở đây đóng vai trò quan trọng về sinh thái và kinh tế. Sự cùng tồn tại của rạn san hô, thảm cỏ biển và rừng ngập mặn và mối liên hệ sinh thái giữa chúng tạo nên môi trường thuận lợi cho sinh sản, ương giống và bảo tồn các loài sinh vật biển. Điều đó còn có ý nghĩa nhất định cho việc duy trì và khai thác bền vững nguồn lợi thủy sản ở ngư trường xa bờ Đông Nam Côn Đảo. Vùng nước nông ven đảo cũng là nơi phân bố nhiều loài động vật quý hiếm như Rùa Biển, Dugong, Cá Heo và rất đa dạng về thành phần giống loài sinh vật. Mục tiêu chung của việc phân vùng chức năng là nhằm hướng dẫn cộng đồng địa phương bảo tồn, quản lý và khai thác bền vững các tài nguyên biển trên cơ sở khoa học vững chắc và nhằm lôi cuốn họ tham gia quản lý tài nguyên và môi trường biển.

I. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Qui hoạch phân vùng biển của Vườn Quốc gia Côn Đảo được tiến hành bởi một nhóm làm việc cấp huyện trong thời gian từ tháng 11 năm 1999 đến tháng 4 năm 2000 theo các bước khác

nhau (Bảng 1). Nhóm làm việc bao gồm đại diện của Vườn Quốc Gia, Ủy ban Nhân dân huyện Côn Đảo và các phòng ban liên quan (Kinh tế - Kế hoạch, Nông nghiệp, Thủy sản, Bảo vệ Nguồn lợi Thủy sản) và lực lượng biên phòng. Nhóm này được lãnh đạo bởi Giám đốc Vườn Quốc Gia và được tư vấn bởi nhóm cố vấn kỹ thuật gồm các nhà khoa học và quản lý trong và ngoài nước. Đây là một phần của dự án trình diễn Côn Đảo trong khuôn khổ đề án "Quản lý môi trường biển và ven bờ Biển Đông" (ADB 5712-REG - Phase 2) được Ngân Hàng Châu Á và Cơ quan Hợp Tác và Phát Triển Thụy Sĩ trợ giúp tài chính.

II. KẾT QUẢ

1. Đánh giá tài nguyên, hiện trạng sử dụng và chất lượng môi trường

1.1. Quá trình tích lũy tư liệu

Các nghiên cứu khoa học về tài nguyên và môi trường vùng biển Côn Đảo được tiến hành khi mà vấn đề bảo tồn thiên nhiên biển chưa được chú trọng trong hoạt động của rừng đặc dụng (sau đó là Vườn Quốc Gia) Côn Đảo. Trong thời gian 1987 -1988, Viện Hải Dương Học Nha Trang đã tiến hành khảo sát khu hệ sinh vật vùng triều ven

đảo. Nghiên cứu này đã phát hiện Côn Đảo là nơi cùng tồn tại nhiều hệ sinh thái đặc trưng cho vùng nhiệt đới như rạn san hô, thảm cỏ biển và rừng ngập mặn. Khu hệ sinh vật vùng triều được ghi nhận là rất đa dạng, đặc biệt là sự

giàu có thành phần loài của nhóm Ốc Sứ, trong đó có những loài hiếm. Số lượng lớn Đồi Mồi con vương lưới đánh cá trong vịnh Côn Sơn là điều gây chú ý.

Bảng 1. Các bước tiến hành để qui hoạch phân vùng biển Côn Đảo

TT	Nội dung công việc	Thời gian	Người tham gia
1	Đánh giá nguồn tài liệu, khảo sát bổ sung về tài nguyên biển	12-19/11/1999	Nhóm khảo sát và cán bộ khoa học
2	Phòng vấn cộng đồng	12-19/11/1999	Nhóm làm việc
3	Thu thập và phân tích thông tin, số liệu, viết bản thảo lần 1	22/11-5/12/1999	Trưởng nhóm và một số thành viên
4	Họp nhóm làm việc, thảo luận về bản thảo	6/12/1999	Nhóm làm việc và cố vấn kỹ thuật
5	Thu thập kiến nghị của các thành viên	15/12/1999	Trưởng nhóm và cố vấn kỹ thuật
6	Hoàn thiện bản thảo lần 2	30/12/1999	Trưởng nhóm và một số thành viên
7	Thảo luận bản thảo lần 2	10/1/2000	Toàn bộ nhóm làm việc
8	Hội thảo trình bày qui hoạch	3/3/2000	Lãnh đạo UBND huyện, các ban ngành, đại diện các đoàn thể và ngư dân
9	Lấy ý kiến của các cơ quan cấp tỉnh liên quan	3/2000	Giám đốc Vườn Quốc gia Côn Đảo
10	Trình Ủy ban Nhân dân tỉnh phê duyệt	4/2000	Giám đốc Vườn Quốc gia Côn Đảo

Đến năm 1993, một nghiên cứu về đa dạng sinh học, tình hình sử dụng nguồn lợi và tiềm năng bảo tồn thiên nhiên biển được Đội khảo sát hỗn hợp của Viện Hải Dương Học Nha Trang và WWF thực hiện. Lần đầu tiên, các rạn san hô Côn Đảo được nghiên cứu tương đối toàn diện với 18 địa điểm khảo sát bằng phương pháp lặn có khí tài SCUBA. Các thảm cỏ biển và rừng ngập mặn cũng được quan tâm nghiên cứu. Tháng 10 năm 1995, khảo sát tiếp theo được Viện Hải Dương Học (Nha Trang) tiến hành trong khuôn khổ của đề tài "Bảo tồn thiên nhiên biển" thuộc Chương Trình Biển - Hải Đảo của Trung Tâm Khoa Học Tự Nhiên và Công Nghệ Quốc Gia. Nghiên cứu này bổ sung thêm tư liệu về đa dạng sinh học, đánh

giá hiện trạng môi trường và tình hình kinh tế xã hội. Sau nghiên cứu này, tổng cộng 23 vùng rạn san hô đã được khảo sát, các vùng rừng ngập mặn ở Đầm Tre, bãi Bà Đập và thảm cỏ biển vịnh Côn Sơn được mô tả. Hai nghiên cứu trong thời kỳ 1993 - 1995 cho phép Viện Hải Dương Học (Nha Trang) soạn thảo "Luận chứng khoa học của khu bảo tồn biển Côn Đảo". Văn bản này đã được gửi cho Trung Tâm Khoa Học Tự Nhiên và Công Nghệ Quốc Gia; Sở Khoa Học, Công Nghệ và Môi Trường tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu và Vườn Quốc Gia Côn Đảo.

Trong năm 1996, Phân Viện Hải Dương Học tại Hải Phòng nhận được sự tài trợ của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu để tiến hành nghiên cứu về đa dạng sinh học của vùng biển thuộc Vườn Quốc Gia

Côn Đảo. Báo cáo kết quả đã khẳng định lại các nghiên cứu trong thời gian trước và bổ sung thêm thành phần của một số nhóm loài của khu hệ sinh vật biển. Nghiên cứu kỹ hơn về các phân bố và cấu trúc của các thảm cỏ biển cũng được nhóm chuyên gia thực vật biển của Viện Hải Dương Học (Nha Trang) tiến hành vào năm 1997 (kinh phí của Trung Tâm Khoa Học Tự Nhiên và Công Nghệ Quốc Gia) và năm 1998 (kinh phí của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu).

Tháng 11 năm 1997, vùng biển Nam Bộ, trong đó có Côn Đảo chịu tác động tàn khốc của bão số 5 (Linda). Nghiên cứu ảnh hưởng của bão đối với tài nguyên biển là một trong những nhiệm vụ của dự án "Bảo tồn đa dạng sinh học ở Vườn Quốc Gia Côn Đảo" do Viện Môi Trường và Phát Triển Bền Vững (Đại Học HKHT Hong Kong) chủ trì và DANIDA tài trợ. Các trạm giám sát trên rạn san hô và thảm cỏ biển cho phép đánh giá hiện trạng sau bão Linda và theo dõi quá trình phục hồi của các hệ sinh thái. Nghiên cứu này được thực hiện trong năm 1998 tức trùng vào thời gian mà các rạn san hô trên thế giới đang bị dịch tẩy trắng san hô (Bleaching). Số liệu thu thập cho phép đánh giá hiện trạng của rạn trong và sau khi bị Bleaching.

Phân vùng chức năng để quản lý vùng biển đã từng được Vườn Quốc Gia Côn Đảo đề cập trong luận chứng khoa học năm 1995 và sau đó được tiến hành nghiên cứu sơ bộ. Tuy nhiên, việc triển khai chưa thể thực hiện do thiếu sự tham gia của cộng đồng địa phương và phê duyệt chính thức của các cấp có thẩm quyền. Đây là những việc mà dự án điển hình Côn Đảo thuộc dự án khu vực ADB 5712-REG "Quản lý Môi trường

Biển và Đối bờ của Biển Đông" đã tiến hành.

1.2. Đánh giá tài nguyên biển

Từ những kết quả nghiên cứu, tài nguyên biển Côn Đảo được đánh giá một cách tổng hợp dựa vào các tiêu chuẩn lựa chọn các khu bảo tồn biển của IUCN (Kelleher & Kenchington, 1991).

Đặc tính tự nhiên (tính nguyên vẹn)

Là một vùng đảo tương đối xa bờ, hoạt động của con người chưa làm biến đổi lớn tính tự nhiên của các hệ sinh thái biển. Nghiên cứu rạn san hô (1994 - 1995) cho thấy san hô sống có độ phủ trung bình là 42,6%, trong số rạn nghiên cứu 74,2% đạt độ phủ cao, 20,8% có độ phủ trung bình và chỉ 2,8% thuộc loại thấp và 2,2% rất thấp (theo tiêu chuẩn phân loại của English et al., 1994). Mật độ cá rạn san hô ở các điểm nghiên cứu dao động từ 71-5.143 con/500m², trung bình 2.017 con/500m². Đây là giá trị rất cao so với các vùng biển ven bờ khác ở Nam Việt Nam (Nguyễn Văn Long, chưa công bố). Vài dẫn liệu trên chứng tỏ rạn san hô còn giữ lại được tính tự nhiên, đặc trưng của vùng biển.

Việc khai thác thủy sản bằng các phương pháp hủy diệt hầu như chưa phổ biến ở vùng biển này, ngoại trừ việc sử dụng chất độc gây mê cá một thời gian ngắn. Nghiên cứu về hóa môi trường (Phạm Văn Thơm, chưa công bố) cho thấy chưa có dấu hiệu của sự ô nhiễm biển. Hàm lượng cao di thường của Nitrate của một số mẫu thu thập có thể do nguồn gốc tự nhiên

Tầm quan trọng về sinh địa học

Quần đảo Côn Đảo nằm ở vị trí được coi là đại diện cho vùng biển xa bờ

đông Nam Bộ, Việt Nam. Côn Đảo cũng gần với trung tâm đa dạng sinh học biển (san hô, thực vật ngập mặn...) của vùng biển Ấn Độ-Tây Thái Bình Dương.

Tầm quan trọng sinh thái

Chế độ dòng chảy Biển Đông với sự thay đổi theo hai mùa gió chính tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển ấu trùng sinh vật biển từ Côn Đảo đi về phía bắc và phía nam. Ngược lại, vùng biển này dễ dàng thu nhận nguồn phát tán từ các nơi khác. Do vậy thành phần loài sinh vật biển ghi nhận ở đây tương đối đa dạng. Cho đến nay đã phát hiện 185 loài San Hô Cứng (Võ Sĩ Tuấn & Phan Kim Hoàng, 1996), 202 loài Cá (Nguyễn Văn Long, chưa công bố), 153 loài Thân Mềm (Hứa Thái Tuyền, 1998), 130 loài Giun Nhiều Tơ, 110 loài Giáp Xác, 46 loài Da Gai (Đào Tấn Hổ, Phạm Thị Dự, chưa công bố). Theo phân tích của Võ Sĩ Tuấn (1998), Côn Đảo được xếp vào vùng có độ đa dạng cao về giống loài của San Hô tạo rạn (hermatypic corals). Thành phần Thân Mềm cũng được coi là đa dạng nhất khi so sánh với các quần đảo lớn ở Việt Nam (Hứa Thái Tuyền, 1998).

Về phương diện đa dạng hệ sinh thái, vùng nước nông Côn Đảo có cả rạn san hô, thảm cỏ biển và rừng ngập mặn. Trong đó rạn san hô là quần cư (habitat) phổ biến, hầu như được bắt gặp ở hầu hết vùng ven đảo. Chúng thuộc kiểu cấu trúc cơ bản là rạn riềm với hai loại: rạn riềm điển hình và không điển hình. Loại rạn thứ nhất chiếm đến 59 % (Vo & Hodgson, 1997), chúng tỏ rạn san hô ở đây có điều kiện phát triển thuận lợi trong thời gian dài. Cỏ biển tuy không phân bố rộng nhưng tập trung ở vịnh Đông Nam với diện tích lớn, tới khoảng

200 ha (Nguyễn Hữu Đại và ctv, 1997). Sự đa dạng và phong phú các dạng sinh thái trên đây là môi trường cho sự phong phú của các sinh vật quý hiếm. Hiện nay, Côn Đảo là vùng nhiều Rùa Biển nhất Việt Nam với hai loài thường gặp là Đồi Mồi (*Eretmochelys imbricata*) và Tráng Bông (*Chelonia mydas*). 17 bãi cát được ghi nhận là bãi đẻ của Rùa, trong đó 4 bãi quan trọng có tới hơn 1.000 Rùa mẹ lên đẻ hằng năm (Lê Xuân Ái, 1998). Côn Đảo cũng là nơi duy nhất ở Việt Nam còn tồn tại một quần thể Bò Biển (*Dugong dugon*) mà cuộc sống của chúng không thể tách rời các thảm cỏ biển.

Mọi người đều biết, vùng biển đông Nam Bộ là ngư trường lớn của nghề cá Việt Nam. Mối quan hệ giữa nguồn lợi ven biển với các hệ sinh thái nước nông Côn Đảo chưa được nghiên cứu. Tuy nhiên, một điều rõ ràng là sự cùng tồn tại của rạn san hô, thảm cỏ biển và rừng ngập mặn và quan hệ sinh thái hoàn chỉnh giữa chúng là môi trường thuận lợi cho sự sinh sản, ương giống của nhiều nguồn lợi và đóng góp nhất định để duy trì bền vững nguồn lợi vùng khơi. Nghiên cứu trứng cá, cá bột tháng 10/1995 (Nguyễn Hữu Phụng, chưa công bố) cho thấy số lượng trứng trong thời gian nghiên cứu (trung bình 91,6 trứng/100m³) cao hơn nhiều so với các vùng biển khác ở Việt Nam. Đặc biệt, giống Cá Cơm có số lượng nhiều (12,1 trứng/100 m³) ở vùng nước sâu ngoài rạn san hô đông bắc đảo lớn. Có thể coi đây là bãi đẻ của giống cá này. Một điều khác được nhận thấy là trứng cá rất phong phú ở vùng ngoài rạn san hô còn cá bột lại có số lượng nhiều trong các rạn.

Tầm quan trọng về kinh tế

Sự cung cấp nguồn giống từ vùng biển xung quanh Côn Đảo cho các ngư trường đông Nam Bộ mang lại lợi ích kinh tế cho ngư dân ở nhiều địa phương đến khai thác. Giá trị kinh tế của điều này không thể định lượng được. Ngược lại, tiềm năng kinh tế có thể tính toán có lẽ chủ yếu liên quan đến du lịch sinh thái. Địa danh Côn Đảo đang thu hút khách du lịch trong và ngoài nước. Tính nguyên vẹn của thiên nhiên (trên cạn và dưới nước) nếu được bảo tồn sẽ cho phép tiến hành nhiều kiểu hình du lịch khác nhau và mang lại lợi ích kinh tế lớn. Cảnh sắc đa dạng của rạn san hô, các loài Cá lạ, Bò Biển, Rùa Biển thực sự hấp dẫn những người muốn khám phá thiên nhiên. Nguồn lợi thủy sản ven đảo, nếu được khai thác hợp lý có thể mang lại giá trị kinh tế nhất định. Thành phần và số lượng cá thực phẩm trên các rạn san hô đạt loại cao (mật độ trung bình 131 con/500m²). Một số cá có kích thước lớn như Cá Mú, Hồng, Trác, Hề đang được chú ý khai thác đặc biệt là các đối tượng có giá trị xuất khẩu (Nguyễn Hữu Phụng & Nguyễn Văn Long, 1997). Các loại sinh vật đáy như Tôm Hùm, Ốc Đụn, Trai Tai Tượng cũng được coi là có giá trị kinh tế nhất định.

Tầm quan trọng xã hội

Di tích lịch sử Côn Đảo có giá trị lớn về mặt xã hội không chỉ đối với cộng đồng địa phương mà còn có ý nghĩa quốc gia và quốc tế. Lịch sử và thiên nhiên Côn Đảo là phương tiện giáo dục cho các thế hệ hiện tại và tương lai về truyền thống dân tộc, tình yêu thiên nhiên và ý thức ứng xử về biển. Vùng bảo tồn được quản lý tốt sẽ giúp giải

quyết việc làm, tăng thu nhập cho địa phương trong sự cân bằng giữa phát triển và môi trường.

Tầm quan trọng về khoa học

Vùng biển Côn Đảo có ý nghĩa lớn đối với hoạt động nghiên cứu khoa học và quan sát môi trường biển nhờ có tính đa dạng cao về loài và hệ sinh thái, sự phức tạp của các hiện tượng hải dương học và tính đặc trưng cho vùng biển xa bờ Nam Trung Bộ, Việt Nam. Tính nguyên vẹn của thiên nhiên còn cho phép nghiên cứu bản chất của các hệ sinh thái và quan sát sự thay đổi của chúng dưới tác động của con người.

Ý nghĩa quốc gia và quốc tế

Sự đa dạng sinh học cao của vùng biển Côn Đảo có ý nghĩa quốc gia về bảo tồn thiên nhiên biển ở Việt Nam. Có thể coi Côn Đảo như một cầu nối (steeping stone) cho sự phát tán sinh vật từ trung tâm đa dạng của vùng biển Ấn Độ - Tây Thái Bình Dương đến vùng biển ven bờ Việt Nam. Với vị trí đặc biệt và tiềm năng của nó, Côn Đảo được coi là ưu tiên mang tính khu vực trong hệ thống đại diện các khu bảo tồn biển toàn cầu (World Bank, 1992). Thành lập và quản lý tốt khu bảo tồn biển Côn Đảo thể hiện sự hòa nhập tích cực của Việt Nam vào cộng đồng thế giới trong hoạt động bảo vệ môi trường và tài nguyên - một lĩnh vực đang được ưu tiên toàn cầu.

Tính thực tiễn và khả thi

Các tư liệu về hiện trạng môi trường và tài nguyên chứng tỏ rằng vùng biển Côn Đảo còn tương đối cách biệt với các tác động của con người từ đất liền. Phát triển kinh tế trên đảo chỉ

mới bắt đầu và có thể kiểm soát được khi có đánh giá tác động môi trường (EIA) đúng qui trình. Nghề cá tại chỗ ở mức độ nhỏ và ít có phương tiện hủy diệt. 3.000 dân trên đảo với 12 hộ ngư dân (số liệu của UBND huyện Côn Đảo) chưa gây ra sức ép lớn với vùng biển xung quanh. Trong kế hoạch hành động đa dạng sinh học của Việt Nam (MOSTE, 1995) các giá trị về tiềm năng bảo tồn thiên nhiên biển (7 chỉ tiêu) lớn hơn nhiều so với các đe dọa tiềm năng (5 chỉ tiêu). Kế hoạch phát triển Côn Đảo coi du lịch là một định hướng chính là một thuận lợi để có thể cân bằng lợi ích giữa phát triển kinh tế và bảo tồn thiên nhiên. Thông qua du lịch, việc giáo dục truyền thống, nhận thức về bảo tồn thiên nhiên có thể được tiến hành. Chủ trương về thiết lập khu bảo tồn biển đang được sự ủng hộ của lãnh đạo địa phương và cộng đồng dân cư trên đảo. Họ hiểu rằng tương lai Côn Đảo phụ thuộc rất nhiều vào hoạt động bảo tồn thiên nhiên. Khu bảo tồn biển không làm thay đổi lớn đối với các cách thức khai thác và sử dụng biển hiện nay. Sự tồn tại và hoạt động có hiệu quả của Vườn Quốc Gia Côn Đảo trong nhiều năm qua cũng là một thuận lợi về cơ chế quản lý.

1.3. Hiện trạng sử dụng và chất lượng môi trường

1.3.1. Hoạt động khai thác nguồn lợi thủy sản

Hiện tại Côn Đảo có 44 tàu đánh cá của ngư dân địa phương. Tàu có công suất lớn nhất là 45CV, nhưng đa số chỉ có công suất nhỏ dưới 20CV. Các nghề khai thác chính của ngư dân địa phương gồm câu, đánh lưới ven đảo, một số ít

làm nghề lặn. Thời vụ khai thác hầu như quanh năm trên hầu hết các vùng ven đảo. Đối tượng khai thác chủ yếu là Cá Mú, Cá Thu, Tôm Hùm, các loại Ốc, Hải Sâm... Nhìn chung, số lượng tàu và sản lượng khai thác của ngư dân địa phương là không lớn. Việc khai thác bằng chất nổ đã được ngăn chặn trong những năm gần đây. Tiếc rằng, đánh cá bằng xyanua còn đang diễn ra một cách lén lút.

Hàng năm, một số lượng lớn tàu thuyền đánh cá đến hoạt động ở các ngư trường xung quanh Côn Đảo (theo thống kê là từ 16 tỉnh thành) với ngành nghề khai thác khá đa dạng gồm lưới vây, lưới cản, cào đôi... Vùng đánh bắt chủ yếu là ngư trường cách Côn Đảo 30-40 hải lý. Chỉ một số ít tàu thuyền từ ngoài vào có công suất nhỏ với nghề khai thác là cào xiêm, lặn sò ốc hoạt động vùng lân cận quanh đảo. Côn Đảo là địa điểm mà các tàu thuyền từ địa phương khác ghé vào trong thời kỳ đánh bắt để lấy nhiên liệu, nước đá, sửa chữa và trú ẩn khi giông gió. Hiện có tới 12 khu vực neo đậu của tàu thuyền nhưng chưa được qui hoạch và quản lý chặt chẽ. Do vậy, tình trạng neo tàu làm hại rạn san hô, thải rác, dầu cặn và khai thác nguồn lợi bờ bãi của các tàu thuyền này đang là vấn nạn cho môi trường và tài nguyên Côn Đảo. Các tàu vận tải, tuy không nhiều, cũng góp phần làm cho tình trạng này càng trở nên xấu hơn.

1.3.2. Phát triển du lịch

Hiện nay, Côn Đảo có 3 tổ chức hoạt động du lịch gồm Chi nhánh Công ty Du Lịch Sài Gòn, Khách sạn Phi Yến và Công ty ATC. Tổng sức chứa của 3 khách sạn là 135 người với 44 phòng. Số lượng khách đến Côn Đảo từ 12.122

người vào năm 1995 giảm xuống gần 7.000 người vào năm 1998. Mùa có số khách cao nhất là từ tháng 5 đến tháng 10 hàng năm.

Khách đến Côn Đảo chủ yếu thuộc vào nhóm du lịch theo đoàn đi tham quan và tìm hiểu về di tích lịch sử trên đảo. Du lịch thiên nhiên dựa vào tài nguyên rừng và biển chỉ mới bắt đầu qui mô nhỏ. Vườn Quốc gia Côn Đảo đang xây dựng dự án phát triển du lịch sinh thái nhằm đẩy nhanh định hướng du lịch này.

1.3.3. Chất lượng môi trường

Vùng biển Côn Đảo nằm xa đất liền, trên đảo chưa có các cơ sở công nghiệp lớn, dân số không đông. Nhờ vậy, hiện tượng ô nhiễm công nghiệp, đô thị chưa là vấn đề trước mắt. Tuy nhiên, sự phát triển của hệ thống đường ven đảo, xây dựng cảng và các công trình ven biển gần đây đang gây hiện tượng xói mòn và làm tăng lắng đọng trầm tích. Tình trạng này có thể gây hại cho các hệ sinh thái và nguồn lợi ven đảo cũng như ảnh hưởng đến phát triển du lịch.

Côn Đảo nằm gần vùng khai thác dầu khí thuộc thềm lục địa đông Nam Bộ và trên tuyến giao thông đường biển quốc tế. Ô nhiễm dầu là một đe dọa tiềm năng. Những năm gần đây, sự xuất hiện thường xuyên của những khối vật chất chứa dầu trên các bãi triều ven đảo đang gây sự lo ngại cho cư dân trên đảo.

2. Quy hoạch phân vùng

2.1. Mục tiêu chung

Theo "Hướng dẫn xây dựng các khu bảo tồn biển" (Kelleher & Kenchington, 1991), mục tiêu chính của

kế hoạch phân vùng Vườn Quốc gia Côn Đảo được xác định bao gồm:

- Đảm bảo tính lâu dài của hoạt động bảo tồn thiên nhiên ở vùng biển Vườn Quốc gia Côn Đảo.
- Bảo vệ tốt các hệ sinh thái điển hình như rạn san hô, thảm cỏ biển, rừng ngập mặn và các quần cư khác của sinh vật biển cũng như duy trì các quá trình sinh thái khác của vùng biển.
- Tách rời và giảm thiểu tác động các hoạt động khai thác tài nguyên và sử dụng vùng biển.
- Bảo vệ các giá trị tự nhiên và văn hóa kết hợp của Vườn Quốc gia trong khi vẫn cho phép nhiều hoạt động khai thác, sử dụng hợp lý của cộng đồng.
- Qui hoạch một số khu vực cho khai thác sử dụng nhưng những tác động đến Vườn Quốc gia được giảm thiểu.
- Bảo tồn một số khu vực ở nguyên hiện trạng tự nhiên và tránh các tác động gây nhiễu do hoạt động nhân tạo ngoại trừ nghiên cứu khoa học và giáo dục.

2.2. Nguyên tắc phân vùng

Việc tiến hành phân vùng chức năng vùng biển của Vườn Quốc gia Côn Đảo tuân thủ theo các nguyên tắc sau đây:

- Kế hoạch phân vùng cố gắng tương đối đơn giản để dễ thực hiện trong quản lý:
- Tiếp thu tối đa kinh nghiệm và nội dung của các kế hoạch phân vùng đã có ở các nước đã phát triển tốt hệ thống bảo tồn biển.
- Các vùng cần có sự bảo vệ chặt chẽ đều được bao quanh bởi những vùng

đệm với mức độ bảo vệ ít nghiêm ngặt hơn.

Kế hoạch phân vùng phải phù hợp với các qui định, luật lệ về quản lý nhà nước

Chú trọng đến các loài quý hiếm hoặc đang bị đe dọa và các khu vực là bãi đẻ, ương giống trong kế hoạch phân vùng.

Việc phân vùng quan tâm đến các hoạt động kinh tế đang tiến hành tại địa phương như đánh bắt thủy sản của ngư dân địa phương, hiện trạng khai thác và định hướng cho du lịch biển trong tương lai.

Trên thực tế, vùng nước xung quanh Côn Đảo là nơi neo đậu, trú ẩn của nhiều tàu thuyền đến từ các địa phương khác. Trong phân vùng chức năng, những vùng neo đậu tàu thuyền cần được xác định phù hợp để tăng cường hiệu quả quản lý.

Kế hoạch phân vùng không gây trở ngại cho di chuyển của tàu thuyền trong khu vực và chấp nhận tính cần thiết của cảng Bến Đầm và cố gắng tránh những tác động có hại do hoạt động của cảng gây ra.

Kế hoạch phân vùng cũng thừa nhận và không gây trở ngại cho yêu cầu quốc phòng về bảo vệ chủ quyền và an ninh của huyện đảo.

Các hoạt động nghiên cứu khoa học và giám sát môi trường biển được chú trọng trong kế hoạch nhằm hình thành một chương trình thường xuyên trong khuôn khổ của Vườn Quốc Gia và kế hoạch quản lý môi trường của huyện Côn Đảo.

2.3. Các vùng chức năng

Trên cơ sở phân tích các dẫn liệu khoa học về tài nguyên biển, hiện trạng

sử dụng và các vấn đề về an ninh, kinh tế - xã hội của địa phương, vùng biển thuộc Vườn Quốc Gia Côn Đảo được phân thành 8 vùng chức năng khác nhau (Hình 1). Mỗi vùng đáp ứng một mục tiêu quản lý khác nhau và sẽ được quản lý sau này theo các qui chế thích hợp với mục tiêu đề ra.

2.3.1. Vùng bảo vệ nghiêm ngặt (diện tích: 1.836ha)

- Mục tiêu:

Bảo vệ một cách nghiêm ngặt nhằm tránh khỏi các tác động có thể làm thay đổi điều kiện tự nhiên, các hệ sinh thái và khu hệ sinh vật hoang dã. Duy trì tính tự nhiên của thủy vực, bảo vệ các loài quý hiếm và có giá trị cao.

- Vị trí:

Là vùng biển nằm ở phần phía bắc và đông bắc quần đảo, giới hạn từ bãi Ông Đụn kéo qua Hòn Tre Nhỏ, sau đó chạy theo hướng đông bắc và về phía nam để bao bọc khu vực Đầm Tre và bãi Đá Hình.

- Điều kiện tự nhiên:

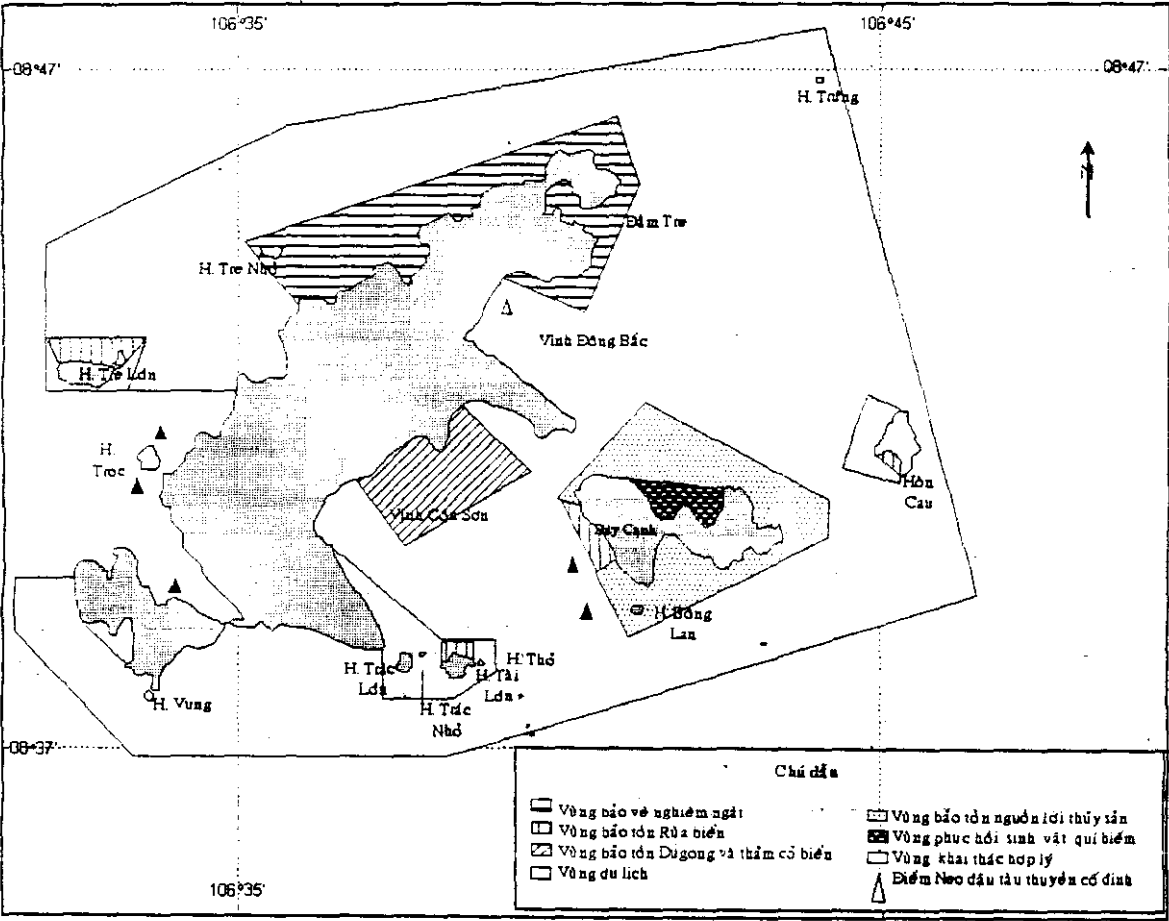
Vùng biển này có độ sâu thay đổi lớn từ vùng triều đến trên 30m sâu, giao lưu tốt với biển khơi và có sóng gió khá lớn, nhất là vào mùa gió đông bắc.

- Nguồn lợi:

Rạn san hô phân bố rộng, chiếm hầu hết diện tích vùng nước nông cho đến 20m sâu (trừ một vài vùng chịu sóng gió quá lớn) với các vùng phân bố chính xung quanh Hòn Tre Nhỏ, bãi Ông Cường, cửa Đầm Tre, bãi Đá Hình, bãi San Hô, tây Đầm Trầu. Trong đó, một số nơi San Hô Cứng đạt độ phủ cao (Tây Đầm Trầu - 48,8; Hòn Tre Nhỏ - 34,3; Bãi Ông Cường - 73,7%). Thành phần San Hô khá đa dạng, Hòn Tre Nhỏ có đến 22 giống San Hô Cứng và

chỉ số đa dạng lớn hơn 1. Những vùng khác cũng có giá trị về tính đa dạng khá cao. Các rạn san hô ưu thế bởi San Hô Cứng như Acropora, Montipora, Porites và có nơi là San Hô Mềm (33,3% ở Hòn Tre Nhỏ, 42,8% ở cửa Đầm Tre). Đây là vùng mà cá rạn san hô giàu về thành phần loài, đặc biệt ở Hòn Tre Nhỏ (60 loài), bãi Ông Cường (60 loài). Mật độ cá rạn tương đối cao, đạt từ 2.100 – 3.300 con/500m². Rừng ngập mặn còn khá nguyên vẹn trong Đầm Tre và có diện tích rộng góp phần làm tăng tính đa

dạng của thủy vực. Thành phần cá kinh tế tương đối phong phú với sự xuất hiện nhiều của Cá Mú, Cá Hồng trên rạn San Hô và Cá Thu vào vùng gần bờ theo mùa (chủ yếu trong tháng 3-4 hàng năm)... Mật độ sinh vật đáy khá cao ở bãi Ông Cường và cửa Đầm Tre (trên 50 con/100m²). Vùng này cũng có bãi đẻ của Rùa ở Hòn Tre Lớn và hang Yến Sào ở Hòn Tre Nhỏ, Đầm Tre. Các đối tượng đang được khai thác bao gồm Cá Mú, Cá Hồng, Tôm Hùm, Cá Thu, các loại Trai, Ốc.



Hình 1: Sơ đồ các vùng chức năng phân biển Vườn Quốc Gia Côn Đảo

2.3.2. Vùng bảo tồn nguồn lợi thủy sản (diện tích: 1.064ha)

- Mục tiêu:

Bảo tồn môi trường sống, vùng sinh sản và ương giống của các nguồn lợi thủy sản cũng như thúc đẩy quá trình phục hồi các sinh vật bị khai thác quá mức.

- Vị trí:

Thủy vực giới hạn bởi khoảng độ sâu chủ yếu nhỏ hơn 20m xung quanh Hòn Bảy Cạnh và Hòn Bông Lan.

- Điều kiện tự nhiên:

Đáy biển xung quanh Hòn Bảy Cạnh tương đối nông, ngoại trừ vùng phía đông. Ngược lại, độ sâu khá lớn xung quanh Hòn Bông Lan, đường đẳng 20m chạy gần sát đảo. Chế độ dòng lực thay đổi rõ rệt theo mùa, một vùng có thể rất yên tĩnh vào mùa này nhưng rất động vào mùa khác.

- Nguồn lợi:

Rạn san hô phong phú, bao quanh hầu hết vùng ven đảo và hình thái đa dạng gồm cả rạn dạng riềm điển hình với mặt bằng rạn và bãi triều san hô chết rộng và không điển hình. Rừng ngập mặn phân bố ở phía bắc Hòn Bảy Cạnh với chiều cao cây 2 – 3m, diện tích phân bố 5 ha.

Độ phủ của San Hô khá cao trên một số rạn (Bãi Xi Măng, Bông Lan, Bãi Bà Đập) nhưng bị tàn phá nặng sau bão số 5 (11/1999). Tính đa dạng tương đối cao, nhất là ở phía bắc Hòn Bảy Cạnh với thành phần San Hô ưu thế bao gồm *Montipora*, *Porites*, *Acropora*, *Pachyseris* nhưng khác nhau giữa các rạn và tạo nên sự đa dạng về cảnh quan dưới nước. Mặt khác, thành phần loài cá rạn rất đa dạng (60 loài ở Bông Lan và bãi Xi Măng, 56 loài ở bắc Bảy Cạnh) với mật

độ cá rạn lên tới 3.000–5.000 con/500m² ở phía bắc Hòn Bảy Cạnh, nhưng chỉ cỡ 1.000 con/500 m² ở những nơi khác. Động vật Thân Mềm phong phú (90 con/100m² ở Bãi Dương, trong đó Trai Tai Tượng (*Tridacna crocea*) chiếm ưu thế), Bãi Bà Đập vẫn còn số lượng đáng kể của *T. squamosa* sau khai thác quá mức năm 1994.

Vùng nước sâu ở vịnh Đông Bắc có mật độ trứng cá cao (trung bình là 91,6 trứng/100m³), nhất là trứng cá cơm (số liệu tháng 10/1995). Vùng này hiện đang được coi là vùng câu cá của ngư dân địa phương và khách du lịch. Thành phần cá kinh tế gồm Cá Mú, Cá Hồng, Cá Thu... Điều cần chú ý là bãi đẻ lớn nhất của Rùa nằm ở phía nam Hòn Bảy Cạnh.

2.3.3. Vùng du lịch biển (738 ha)

- Mục tiêu:

Sử dụng tài nguyên biển cho hoạt động du lịch nhưng tránh gây nhiều tác động tiêu cực cho môi trường và nguồn lợi biển, góp phần tăng cường hiệu quả bảo tồn thiên nhiên.

- Vị trí:

Bốn phân vùng được dự kiến (không kể hoạt động du lịch được phép trong các vùng khác) gồm phân vùng 1: Rạn San Hô Đá Trắng, Hòn Trác Lớn và Hòn Trác Nhỏ, Hòn Tãi Lớn và Hòn Tãi Nhỏ; phân vùng 2: tây và nam Hòn Cau; phân vùng 3: Đầm The (Hòn Bà); phân vùng 4: Hòn Tre Lớn.

- Điều kiện tự nhiên:

Các vùng qui hoạch có biên độ độ sâu rất khác nhau và phù hợp với các loại hình sử dụng đa dạng của du lịch biển từ tắm biển đến bơi lặn thám hiểm đáy biển. Chế độ dòng lực rất khác biệt

nhau giữa các vùng và thích hợp cho các kiểu lựa chọn loại hình và mùa du lịch.

- Nguồn lợi và định hướng sử dụng:

+ Phân vùng 1: Rạn san hô tương đối đa dạng và có thể đạt tới độ sâu 20m ở phía bắc Hòn Trác Lớn. Các loài San Hô ưu thế thay đổi giữa các rạn gồm *Acropora* dạng cành ở Hòn Trác, Hòn Tài, *Galaxea* dạng khối và *Montipora* dạng phiến ở Đá Trắng. Số lượng loài cá rạn san hô không nhiều lắm nhưng có những loài đặc biệt như Cá Mỏ Lưng Gù và rất giàu có số lượng Cá Bướm, Bàng Chài... Đây là nhóm có giá trị cao cho du lịch biển do chúng đẹp hoặc lạ. Đặc trưng của rạn thích hợp cho tổ chức du lịch bơi ngắm cảnh (snorkling) và lặn có khí tài (SCUBA diving). Cảnh quan dưới nước cũng rất hấp dẫn để chụp ảnh và quay phim. Ven bờ có nhiều bãi cát nhỏ nằm cạnh rừng nguyên sinh trên đảo. Đây là những nơi cho du khách nghỉ ngơi và thay đổi cảm giác trong một chuyến thám hiểm.

+ Phân vùng 2: Rạn san hô phân bố dọc bờ phía nam và phía tây của đảo Hòn Cau với thành phần loài nghèo nhưng cảnh quan đẹp. Bờ phía tây thích hợp cho bơi ngắm cảnh với rạn ưu thế bởi San Hô *Acropora* dạng cành phân bố ở vùng nước nông chỉ 3 - 4m. Rạn phía nam xuống đến độ sâu 20m với nhiều hang hốc tạo bởi San Hô Khối *Porites* và nhờ vậy có được sự tập trung với số lượng nhiều của một số loài cá. Cảnh quan ở đới sâu rất hấp dẫn cho du khách lặn có thiết bị. Tuy nhiên, rạn bị suy thoái nặng sau bão Linda (11/1997) và bệnh tẩy trắng san hô (1998). Nghiên cứu gần đây cho thấy sự phục hồi diễn ra khá chậm. Một ưu thế khác của Hòn Cau là cảnh quan và địa thế trên bờ cho phép kết hợp du lịch dưới

biển và trên cạn với loại hình như cắm trại, leo núi...

+ Phân vùng 3: Là khu vực xa trung tâm dân cư và chịu ảnh hưởng lớn của biển khơi, thủy vực có sự trao đổi nước tốt giữa các hệ sinh thái ven đảo và vùng nước sâu phía ngoài. Đầm Tre nằm trong một vịnh rộng với rạn san hô phân bố chỉ ở vùng nước nông và rừng ngập mặn dọc bờ. Giữa chúng là một bãi triều rộng với nền đáy san hô chết và rất phong phú các loại sinh vật đáy nhỏ, đặc biệt là Ốc Sứ. Loại hình du lịch thích hợp là bơi ngắm cảnh trên rạn san hô, lội bãi triều và rừng ngập mặn quan sát sinh vật.

+ Phân vùng 4: Rạn san hô bao bọc hầu hết vùng ven đảo và có thể phân bố sâu đến 15 m với tính đa dạng tương đối thấp nhưng độ phủ cao và còn tương đối nguyên vẹn, nhất là ở vùng nước nông. Sườn dốc của rạn thích hợp cho du lịch lặn, vùng nông thuận lợi cho bơi ngắm rạn san hô. Bãi cát đẹp ở phía bắc là một bãi tắm đẹp. Đây cũng là vùng có nhiều Rùa Biển lên đẻ trứng.

2.3.4. Vùng phục hồi sinh vật quý hiếm (diện tích: 202 ha)

- Mục tiêu:

Bảo vệ hệ sinh thái rừng ngập mặn và rạn san hô như những quần cư cho sự phục hồi tự nhiên của các sinh vật quý hiếm và có thể tiến hành các biện pháp nhân tạo thích hợp nhằm đẩy nhanh quá trình phục hồi.

- Vị trí:

Khu vực được chọn là thủy vực ven bờ phía bắc Hòn Bảy Cạnh.

- Điều kiện tự nhiên:

Khu vực phía bắc Hòn Bảy Cạnh có thể sâu tới 20m và mở ra biển khơi nhưng động lực không quá lớn, kể cả

vào mùa gió đông - bắc.

- Nguồn lợi và sử dụng:

Đây là khu vực vừa phong phú rừng ngập mặn vừa giàu có rạn san hô và nằm trong vùng chức năng bảo tồn nguồn lợi thủy sản. Định hướng về đối tượng phục hồi là các sinh vật ăn lọc như các loài Trai Tai Tượng, Trai Ngọc... hoặc các loài trai ốc quý hiếm khác. Đây cũng là nơi thích hợp cho phục hồi tự nhiên các loài có giá trị cao như Hải Sâm, Tôm Hùm, Ốc Dụn...

2.3.5. Vùng bảo tồn Dugong và thảm cỏ biển (diện tích: 791 ha)

- Mục tiêu:

Bảo vệ ổ sinh thái đặc biệt của Dugong qua đó duy trì số lượng ít ỏi của loài này ở Côn Đảo

- Vị trí:

Nằm trong vịnh Côn Sơn kéo dài từ Dắt Dốc đến cầu tàu 914 và có giới hạn ngoài là đường đẳng sâu 10m. Một vùng đệm cũng được đề xuất thuộc vùng còn lại của vịnh Côn Sơn bao gồm lạch nước sâu dọc theo khu vực Đá Trắng và vùng nước sâu trên 10m trước vịnh Côn Sơn.

- Nguồn lợi:

Thảm cỏ biển rộng lớn ở vùng nước nông không chỉ có ý nghĩa lớn về mặt sinh thái và bảo vệ bờ mà còn là nguồn thức ăn duy nhất cho quần thể Dugong của Côn Đảo. Ngoài đó là bãi triều san hô chết và rạn san hô che chắn mặt ngoài của vịnh chống tác động mạnh của động lực biển đến thảm cỏ biển và bờ biển bên cạnh trung tâm dân cư thị trấn Côn Đảo. Rạn san hô ở đây kéo dài nhưng không rộng và kém đa dạng do ưu thế tuyệt đối của San Hô Cành *Acropora* và San Hô Khối *Porites*. Chúng cũng bị suy thoái nặng sau bão

Linda và dịch bệnh tẩy trắng San Hô. Cỏ biển còn được phát hiện ở vùng nước sâu ngoài rạn san hô.

2.3.6. Vùng bảo tồn Rùa Biển (diện tích: 569 ha)

- Mục tiêu:

Bảo vệ các bãi đẻ của Rùa tránh khỏi quấy rầy do hoạt động của con người và chống thu nhặt trứng Rùa.

- Vị trí:

Gồm các bãi cát và thủy vực lân cận ở Hòn Cau, nam Hòn Bảy Cạnh, Bãi Dương, Hòn Tre Lớn, Hòn Tài Lớn.

- Điều kiện tự nhiên:

Đây là những khu vực có các bãi cát với diện tích rộng và thủy vực lân cận tương đối yên tĩnh trước sóng gió.

- Nguồn lợi:

Các vùng bảo tồn Rùa Biển nằm lọt trong các vùng chức năng khác như vùng bảo vệ nghiêm ngặt ở Hòn Tre Lớn, vùng du lịch ở Hòn Cau và Hòn Tài Lớn, vùng bảo tồn nguồn lợi thủy sản ở Hòn Bảy Cạnh. Thành phần Rùa Biển thường vào đẻ thuộc hai loài là Đồi Mồi (*Eretchmochelis imbricata*) và Tráng Bông (*Chelonia mydas*). Số lượng Rùa lên đẻ hàng năm lên tới hàng ngàn con trong đó nhiều nhất là ở Bảy Cạnh (179 con), sau đó là Hòn Cau (53 con/năm), Hòn Tre Lớn (49 con/năm) và Hòn Tài Lớn (37 con/năm).

2.3.7. Vùng khai thác hợp lý (diện tích: 29.300 ha)

- Mục tiêu:

Dành cho khai thác nguồn lợi một cách hợp lý nhằm bảo đảm cuộc sống hiện tại và tương lai của cộng đồng địa phương.

- Vị trí:

Là toàn bộ vùng biển nằm ngoài

các vùng chức năng trên đây, kể cả vùng nông gần bờ và thủy vực sâu trong phạm vi đã qui hoạch của Vườn Quốc Gia Côn Đảo.

- Điều kiện tự nhiên:

Vùng khai thác trải từ vùng nước nông ven đảo cho đến độ sâu trên 30m và có chế độ động lực khác nhau và thay đổi theo mùa.

- Nguồn lợi:

Các nguồn lợi đang được khai thác bằng nhiều công cụ khác nhau như câu trên rạn san hô và đới sâu, kéo lưới dọc bãi, thả lưới trên rạn san hô, lặn trên rạn san hô và rạn đá và thậm chí là đánh chất nổ hoặc dùng chất độc. Nguồn lợi khai thác tương đối đa dạng. Trong đó, những nguồn lợi chính có thể kể đến là Ốc Đụn, Cá Mú, Tôm Hùm (khai thác quanh năm trên các rạn san hô, rạn đá), Cá Thu (khai thác quanh năm nhưng tập trung chủ yếu trong thời gian từ tháng 2 đến tháng 5 ở hầu hết vùng nước quanh các đảo), Cá Cơm (thời gian tháng 4-6 phân bố ven các rạn san hô).

2.3.8. Vùng neo tàu

- Mục tiêu:

Xác lập những vùng cho phép tàu thuyền neo đậu mà không ảnh hưởng lớn đến tài nguyên và môi trường của vùng biển.

- Vị trí:

Trong điều kiện bình thường tàu thuyền chỉ neo đậu ở một số khu vực nhất định như Bến Đầm, Bãi Dương, vịnh Đông Bắc, khu vực cảng trong vịnh Côn Sơn. Khi có gió lớn hoặc bão, tàu thuyền cần tập trung neo đậu ở khu vực vịnh Bến Đầm, tây nam Hòn Bảy Cạnh và theo sự hướng dẫn của Ban Phòng Chống Bão Lụt Thiên Tai của huyện Côn Đảo.

3. Giải pháp thực hiện

3.1. Thể chế, pháp lý và hiệu lực quản lý

Quản lý Vườn Quốc Gia Côn Đảo trong đó có vùng bảo tồn trên biển có thể tiến hành dựa trên các văn bản hiện hành về bảo vệ rừng, bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản, bảo vệ môi trường của Nhà nước Việt Nam và tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu. Tuy nhiên, đây thực sự là một dạng quản lý tổng hợp mà sự điều phối giữa các cơ quan thực thi đóng vai trò quyết định cho tính hiệu quả trong quản lý. Theo chức năng được giao, Vườn Quốc Gia Côn Đảo phải là cơ quan nòng cốt trong tổ chức thực hiện. Đồng thời, sự tham gia của các cơ quan chức năng khác như Đội Bảo vệ Nguồn lợi Thủy sản, Bộ đội Biên phòng... là không thể thiếu được. Vì vậy, việc hình thành một cơ quan liên ngành nhằm phối hợp hành động là điều cần thiết, phù hợp với thực tiễn địa phương.

Khu vực quản lý của Vườn Quốc Gia Côn Đảo nằm trong phạm vi quản lý lãnh thổ của huyện Côn Đảo. Giải quyết tốt mối quan hệ với các cơ quan chức năng của huyện thực sự là một yếu tố quan trọng cho sự thành công trong quản lý tài nguyên và môi trường biển. Trong quá trình phân vùng chức năng, các cơ quan này đã là thành phần không thể thiếu và cần phải xây dựng cơ chế điều phối thích hợp trong khi thực thi quản lý lâu dài.

Chính vì tính liên ngành trong quản lý, vai trò của Ủy ban Nhân dân tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu trong việc định hướng và chỉ đạo sẽ mang tính quyết định. Cơ quan này sẽ điều phối các cơ quan liên quan, kể cả lực lượng quân sự trong việc duy trì hoạt động và huy

động nguồn tài chính cho triển khai quản lý dựa trên qui hoạch. Ngoài ra, sự hợp tác với các cơ quan khoa học trong và ngoài nước cũng cần được duy trì trên các phương diện về nghiên cứu, giám sát và giáo dục đào tạo.

3.2. Giáo dục nâng cao nhận thức và đào tạo

Giáo dục cộng đồng là một nhân tố cho sự thành công trong quản lý. Đối tượng giáo dục ở Côn Đảo gồm nhân dân địa phương, khách du lịch và ngư dân từ các địa phương vào hoạt động trong vùng. Đây là một hoạt động thường xuyên với các hình thức giáo dục đa dạng bao gồm hội thảo, cung cấp tài liệu, triển lãm, chiếu phim...

Đào tạo nhằm phát triển nguồn nhân lực nhằm khắc phục những bất cập về năng lực cán bộ hiện nay, nhất là trong bảo tồn biển. Đối tượng được đào tạo không chỉ thuộc Vườn Quốc gia mà còn các cơ quan liên quan cấp tỉnh và cấp huyện.

3.3. Duy trì tài chính bền vững

Trước mắt, nguồn hỗ trợ từ bên ngoài để thực hiện qui hoạch là không thể thiếu được. Những đầu tư ban đầu sẽ phục vụ cho giáo dục, đào tạo, xây dựng cơ sở hạ tầng (đặt mốc ranh giới, phao neo, trạm bảo vệ, tàu thuyền, hệ thống thông tin liên lạc...) và hỗ trợ cộng đồng. Về lâu dài, Vườn Quốc Gia và các cơ quan chức năng sẽ xây dựng một cơ chế tái phục hồi nguồn tài chính từ các hoạt động quản lý khu bảo tồn. Du lịch và phát triển nuôi trồng có chọn lọc là các giải pháp phù hợp cho Côn Đảo.

III. THẢO LUẬN

Phân vùng chức năng là một hoạt động cốt lõi trong quản lý các khu bảo tồn biển. Lịch sử của vấn đề ở Côn Đảo minh chứng một điều là việc phân vùng và triển khai thực hiện quản lý một cách hiệu quả hoàn toàn không đơn giản. Quá trình phân vùng chức năng vùng biển Côn Đảo cho phép nêu lên một số kinh nghiệm cần trao đổi như sau:

- Hoạt động phân vùng đòi hỏi một thời gian khá dài. Thật không dễ dàng cho các chuyên gia khi vạch ra một qui hoạch phù hợp cho điều kiện thực tế của địa phương.

- Cần thiết có sự chuẩn bị chu đáo và tổng quan đầy đủ về đánh giá tài nguyên nhằm xây dựng cơ sở khoa học cho phân vùng. Sự hỗ trợ kỹ thuật của các chuyên gia từ bên ngoài là không thể thiếu do cán bộ địa phương thiếu khả năng đánh giá và phân tích về đa dạng sinh học.

- Các tổ chức liên quan và các thành phần sử dụng nguồn lợi nên được xác định càng sớm càng tốt. Sự tham gia và hỗ trợ của họ trong suốt quá trình soạn thảo, chỉnh lý qui hoạch là không thể thiếu được.

- Mô hình nhóm làm việc cấp huyện được hình thành ở Côn Đảo tỏ ra có hiệu quả trong việc thu hút sự tham gia của cộng đồng và thu thập các dữ liệu đầu vào. Nhóm làm việc thảo luận và nhất trí về mục tiêu, nhiệm vụ, sản phẩm và chương trình làm việc. Thành phần nhóm được mở rộng để bao gồm các thành phần sử dụng nguồn lợi và các tổ chức liên quan. Trước khi làm việc, nhóm cũng cần thiết trải qua những đào tạo cơ bản về các hệ sinh thái biển, các mối quan hệ sinh thái và những mối đe dọa đối với tài nguyên và môi trường biển...

- Sự thỏa hiệp là không thể tránh khỏi để qui hoạch trở nên linh hoạt và được chấp nhận trong thực tiễn. Qui hoạch nên được đánh giá về tính hiệu quả sau một thời gian triển khai. Việc tiếp theo là chỉnh lý qui hoạch và tăng cường hiệu quả. Việc thực thi quản lý cũng cần được chia sẻ giữa các cơ quan quyền lực đồng thời thu hút sự tham gia của người dân (ví dụ: ngư dân thông báo về khai thác bất hợp pháp).

- Các nhà chính sách là thành phần tham gia từ giai đoạn đầu của việc lập qui hoạch phân vùng. Sự ủng hộ của họ tăng lên khi chứng kiến sự tích cực của các thành phần xã hội trong việc tham gia phát triển qui hoạch. Các nhà chính sách sẽ giúp xác định các giải pháp và chuyển giao kinh nghiệm từ các vùng khác.

- Sau khi phê duyệt qui hoạch và qui chế quản lý, việc bắt đầu thực thi quản lý phải rất thận trọng và chỉ tiến hành sau khi tiến hành chương trình giáo dục cho các thành phần liên quan cũng như nhân viên thực hiện. Cần thiết phải tránh đối đầu bằng việc cùng nhau thỏa thuận và bằng giáo dục về lợi ích của việc phân vùng.

- Một điều cần quan tâm là việc chuẩn bị kinh phí, trang thiết bị và nhân viên đã được đào tạo cần phải kịp thời sau khi phê duyệt qui hoạch để tránh trì hoãn thực hiện qui hoạch. Cơ chế cho việc huy động các nguồn kinh phí nhằm duy trì hoạt động lâu dài theo các mục tiêu quản lý của các vùng chức năng cần được xác lập dựa vào điều kiện cụ thể của từng vùng và qui mô hỗ trợ từ bên ngoài lúc ban đầu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. English S., Wilkingon C. & Baker V., 1994. Survey manual for tropical marine resources. Australian Institute of Marine Science. Townsville.
2. Keheller G. & Kenchington R., 1991. Guidelines for establishing marine protected areas. IUCN.
3. Hứa Thái Tuyền, 1998. Marine Molluscs of Con Dao National Park. Paper for 9th International Conference of Tropical Marine Mollusc Program. 19 – 28 August. Lombok. Indonesia.
4. MOSTE, 1995. Kế hoạch hành động đa dạng sinh học quốc gia. Bộ Khoa Học, Công Nghệ và Môi Trường. Hà Nội.
5. Nguyễn Hữu Đại, Phạm Hữu Trí, Nguyễn Xuân Hòa, Nguyễn Thị Linh, 1997. Báo cáo đề tài “Nghiên cứu thăm cơ biển Nam Việt Nam” Viện Hải Dương Học Nha Trang.
6. Nguyễn Hữu Phụng & Nguyễn Văn Long, 1997. Cá rạn san hô ở Côn Đảo. Tạp chí Sinh Học. 19 (1): 8 – 15.
7. Nguyễn Xuân Ái, 1998. Bảo tồn đa dạng sinh học biển vườn Quốc gia Côn Đảo. Tuyển tập báo cáo “Hội thảo về những ưu tiên đa dạng sinh học biển ven bờ Việt Nam”. 4 – 6/11/1997. WWF Việt Nam. Hà Nội.
8. Vo Si Tuan, 1998. Hermatypic Scleractinia of South Vietnam. Proceeding of Third International Conference on Biology of South China Sea. Hong Kong. Hong Kong University Press: 11 – 21
9. Vo S.T. and G. Hodgson, 1997. Coral reef of Vietnam: Recruitment

limitation and physical forcing. Proceeding of 8th Coral Reef Symposium. Panama. I: 477-482

10. Vo Si Tuan & Phan Kim Hoang, 1997. Thành phần loài và phân bố của san hô cứng (Scleractinia – Hexacorallia – Anthozoa) ở các vùng biển ven bờ Nam Việt Nam. Tuyển tập Nghiên Cứu Biển VII: 194 – 204.
11. World Bank, 1992. Conserving biological diversity – A strategy for protected areas in the Asia – Pacific region. World Bank Technical Paper. N°. 193.

Lời cảm ơn

Qui hoạch phân vùng biển thuộc Vườn Quốc Gia Côn Đảo là một công việc mà chỉ có thể hoàn thành với sự tham gia tích cực của tất cả thành viên nhóm làm việc cấp huyện, sự hưởng ứng của người dân, sự ủng hộ của lãnh đạo và các ban ngành thuộc huyện Côn Đảo và sự chỉ đạo của các Ủy ban Nhân dân và nhiều Sở, Ban, Ngành của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu. Sự trợ giúp tài chính bởi Ngân Hàng Châu Á và Cơ Quan Hợp Tác và Phát Triển Thụy Sĩ, sự điều phối của WWF và sự đóng góp của ông Peter McNamee - cố vấn trưởng dự án ADB 5712-REG (phase 2) đã góp phần quan trọng cho quá trình xây dựng qui hoạch. Các tác giả xin chân thành cảm ơn.

VỀ KẾ HOẠCH PHÁT TRIỂN CÁC KHU BẢO TỒN BIỂN VÀ VEN BỜ VIỆT NAM TỪ DỰ ÁN ADB 5712-REG ĐỀ XUẤT

Võ Sĩ Tuấn¹ Peter McNamee² & Ronald Petocz²

¹ Viện Hải Dương Học (Nha Trang, Việt Nam)

² Công ty Tư vấn Môi trường Toàn cầu, Canada

TÓM TẮT Lịch sử hệ thống các khu bảo tồn của Việt Nam bắt đầu từ khi thiết lập Vườn Quốc Gia Cúc Phương vào năm 1962. Hiện nay, toàn quốc có 106 khu bảo tồn với tổng diện tích lên trên 2 triệu ha nhưng chủ yếu nằm trên đất liền. Trong đó, 20 khu được coi là khu bảo tồn biển và ven bờ. Tuy nhiên, chỉ hai khu có phần biển được công nhận chính thức. Trên thực tế, hệ thống các khu bảo tồn biển chưa tồn tại và vì vậy không có văn bản pháp lý chính thức về vấn đề này.

Các chuyên gia tư vấn của dự án ADB 5712-REG đã soạn thảo kế hoạch phát triển các khu bảo tồn biển và ven bờ sau khi đánh giá những hạn chế và cơ hội, xếp hạng ưu tiên các khu bảo tồn đang tồn tại và được đề xuất. Kế hoạch đề nghị chính thức hóa hệ thống toàn quốc bao gồm 26 khu với diện tích tổng cộng khoảng 495.000ha, trong đó 232.700 ha trên cạn và 262.312 ha vùng nước. Hai mươi vùng được đánh giá là ưu tiên nhằm triển khai các chương trình nghiên cứu sinh học và kinh tế xã hội, lập kế hoạch quản lý, phân vùng chức năng, thiết lập ranh giới, xây dựng cơ sở hạ tầng và đầu tư trang thiết bị. Kế hoạch cũng đề xuất phục hồi 22.700ha hệ sinh thái, cải thiện cuộc sống và hỗ trợ cộng đồng cho 81.500 hộ và 330 làng xã ven biển, đào tạo về quản lý và kỹ thuật cho 900 cán bộ của các khu ưu tiên cũng như tiến hành giám sát sinh học và kinh tế xã hội trong các khu bảo tồn. Chương trình hỗ trợ cho các di tích văn hóa và lịch sử được đề xuất tiến hành ở 6 khu bảo tồn. Các vấn đề về thể chế, chính sách và luật pháp đã được phân tích với sự ủng hộ mạnh mẽ cho quan điểm phân cấp quản lý hệ thống bảo tồn biển và ven bờ Việt Nam.

ON THE COASTAL AND MARINE PROTECTED AREA PLAN FOR VIETNAM IN THE FRAMEWORK OF THE PROJECT ADB 5712-REG

Vo Si Tuan¹ Peter McNamee² & Ronald Petocz²

¹ Institute of Oceanography (Nhatrang, Vietnam)

² GEC Global Environmental Consultants Ltd., Canada

ABSTRACT Vietnam has a long tradition of protected areas (PAs) with the establishment of Cuc Phuong National Park in 1962. Recently, there are 106 reserves occupying more than 2 million ha, primary focused on the terrestrial environment. Twenty of them are considered as the coastal and marine PAs. However, only two of the protected areas in the national system have an

approved marine component. As marine protected areas do not yet exist in Vietnam, there is no formal legal framework defining their existence.

After assessing constraints and opportunities, ranking and prioritizing existing and proposed PAs, consultants of the project ADB 5712- REG prepared coastal and marine PA plan for Vietnam. The plan formalized of national system of 26 coastal and marine protected areas with total area of about 495,000ha including 232,700ha and 262,312 ha of coastal and marine environments, respectively. Twenty of these protected areas are assessed as high priority for support and investment: 6 new protected areas; 8 existing protected areas recommended for expansion and strengthened management, and 6 existing protected areas recommended for strengthened management alone. Recommended programs for these priority twenty protected areas include biological and socio-economic assessments; management plans, zoning, boundary demarcation, infrastructure, and other facilities. The plan also proposed specific objectives such as rehabilitation and restoration of about 22,700ha of coastal and marine ecosystems; livelihood support and community development program for approximately 81,500 households and 330 local communities throughout coastal Vietnam; development of a cadre of about 900 sufficiently and appropriately trained management, administration and technical staff in 20 priority reserves; effective ongoing biological and socio-economic monitoring; and management of important cultural and historical element within six reserves. The plan analyzed recent institutional, policy, and legal issues and proposed the mechanism that emphasizes decentralization.

Việt Nam hiện đang trong quá trình xây dựng một hệ thống các khu bảo tồn biển và ven bờ. Một phần không nhỏ tài nguyên thiên nhiên biển và ven bờ của Việt Nam hiện đang được bảo vệ thông qua hệ thống khu bảo tồn hiện thời. Tuy vậy, hệ thống này được xây dựng và hoạt động theo mục tiêu chính là bảo vệ đa dạng sinh học trên cạn. Hợp phần biển nằm trong các khu bảo tồn này chưa được quan tâm đầy đủ, hầu hết các vùng đều thiếu những chương trình bảo tồn các khu vực biển và ven biển. Các thành phần biển trong các khu bảo tồn trên cạn như Cát Bà hay Côn Đảo, gần đây mới được coi là một phần của khu bảo tồn. Cho đến nay, chỉ có một phần nhỏ tài nguyên biển và ven biển ở Việt Nam được bảo vệ trong hệ thống khu bảo tồn hiện tại.

Nhà nước Việt Nam và cộng đồng các địa phương ngày càng nhận thức được tầm quan trọng của việc tăng cường bảo tồn thiên nhiên biển trong quá trình phát triển.

Điều này được khẳng định bằng một loạt các chương trình quốc gia hoặc đề xuất về phát triển các khu bảo tồn biển và một số khu bảo tồn hiện có được đề nghị mở rộng phạm vi bảo tồn ra phần biển do các cơ quan chính phủ hoặc các nhóm khoa học tiến hành.

Kế hoạch phát triển các khu bảo tồn biển và ven bờ này là một hợp phần ưu tiên trong tổng thể chiến lược quốc gia về quản lý môi trường biển và ven bờ thuộc khuôn khổ của dự án ADB 5712 - REG mà đối tác phía Việt Nam là Cục Môi Trường. Kế hoạch cũng quan tâm đến tính tiêu biểu của các đơn vị sinh địa học phần phía tây Biển Đông và sự hợp tác tiểu vùng trong hoạt động của các khu bảo tồn sau này.

Một nhóm chuyên gia tư vấn trong và ngoài nước đã được mời tham gia soạn thảo kế hoạch. Các chuyên gia đã tập hợp toàn bộ các nguồn tư liệu và đề xuất liên quan đến việc thiết lập và quản lý các khu bảo

tồn biển và ven bờ Việt Nam. Các tài liệu chính gồm danh mục các khu bảo tồn thuộc Bộ Nông Nghiệp và Phát Triển Nông Thôn quản lý, danh mục đề xuất các khu bảo tồn biển của Cục Môi Trường và IUCN, các báo cáo đề xuất thiết lập các khu bảo tồn biển của các đề tài thuộc Trung tâm KHTN và CN Quốc Gia, Cục Môi Trường, ưu tiên về bảo tồn biển và ven bờ trong Kế hoạch hành động đa dạng sinh học quốc gia (MOSTE, 1992)... Dự án cũng đã tham khảo ý kiến của nhiều chuyên gia từ các bộ ngành như Bộ Thủy Sản, Ban Biên Giới Chính Phủ, Bộ Văn Hóa Thông Tin, Bộ Khoa Học, Công Nghệ và Môi Trường, Bộ Quốc Phòng... thông qua sự tham gia cung cấp tư liệu hoặc đóng góp ý kiến trong ba hội thảo quốc gia. Bản thảo của kế hoạch hoàn thành vào tháng 9 năm 1999 đã được gửi đến 3 tỉnh trọng điểm của dự án (Bà Rịa - Vũng Tàu, Quảng Nam, Hải Phòng) để tham khảo ý kiến của cấp địa phương. Quá trình tập hợp và sàng lọc được mô tả trong một phụ lục của kế hoạch và đã được công bố (Vo Si Tuan et al., 2000). Việc xây dựng các chương trình quản lý khu bảo tồn dựa vào hướng dẫn của IUCN (Kelleher & Kenchington, 1991).

I. MỤC TIÊU VÀ PHẠM VI

Mục đích tổng quát của kế hoạch phát triển các khu bảo tồn biển và ven bờ là:

Đóng góp cho Chiến lược quốc gia về quản lý môi trường biển và ven bờ thông qua việc bảo vệ có hiệu quả nguồn tài nguyên biển và ven bờ của đất nước và đồng thời hỗ trợ phát triển kinh tế cho các gia đình và cộng đồng duyên hải Việt Nam có liên quan với các khu bảo tồn biển và ven bờ.

Để đạt được mục đích này, phải thực hiện được những mục tiêu sau:

Bảo vệ đa dạng sinh học biển và ven biển thuộc 26 khu bảo tồn biển và ven bờ với tổng diện tích vào khoảng 495.000 ha bao gồm 232.700 ha vùng ven bờ và 262

300 ha môi trường biển 26 khu bảo tồn này bao gồm:

- 6 khu bảo tồn biển và ven bờ thiết lập mới với khoảng 33.500 ha vùng ven bờ và 178.700 ha môi trường biển;

- Mở rộng diện tích và củng cố quản lý 8 khu bảo tồn hiện nay với diện tích tổng cộng là 83.300 ha vùng ven bờ và 5.400 ha môi trường biển ra thêm 6.200 ha và 42.000 ha tương ứng;

- Tăng cường quản lý 6 khu bảo tồn ven bờ hiện nay với tổng diện tích khoảng 88.700 ha môi trường ven biển và 38.000 ha môi trường biển;

- 6 khu bảo tồn ven biển hiện tại với tổng diện tích khoảng 21.000 ha môi trường ven biển hoặc là đã nhận được đầu tư và hỗ trợ cho bảo tồn đa dạng sinh học hoặc là có ưu tiên thấp để nhận thêm đầu tư và hỗ trợ

Nâng cấp toàn diện và mở rộng 20 khu bảo tồn biển và ven bờ thuộc diện ưu tiên trong các hoạt động sinh học và kinh tế xã hội, kế hoạch quản lý, khoanh vùng, phân định ranh giới, cơ sở hạ tầng và các phương tiện khác.

Cải tạo và khôi phục khoảng 22.700 ha hệ sinh thái biển và ven bờ trong những khu bảo tồn này.

Cộng đồng địa phương tham gia vào tất cả các lĩnh vực trong hoạt động quản lý khu bảo tồn, kể cả những chương trình phát triển cộng đồng và hỗ trợ sinh kế dành cho gần 81.500 hộ gia đình và 330 cộng đồng nhằm hỗ trợ giảm nghèo ở vùng duyên hải Việt Nam

Xây dựng một lực lượng khoảng 900 cán bộ được đào tạo đầy đủ và hợp lý về quản lý, hành chính và kỹ thuật trong hệ thống 20 khu bảo tồn ưu tiên.

Hỗ trợ mạnh mẽ và tăng cường cơ cấu pháp lý, chính sách và thể chế cho công tác quản lý khu bảo tồn biển và ven bờ tại Việt Nam.

Những di tích lịch sử và văn hóa quan trọng trong 6 khu bảo tồn sẽ được chú ý quản lý như những khu bảo vệ đặc biệt nằm trong các khu bảo tồn biển và ven bờ.

Liên tục tiến hành quan trắc sinh học và kinh tế xã hội.

II. MÔ TẢ KẾ HOẠCH

1. Các hợp phần của kế hoạch

Các chương trình quản lý khu bảo tồn và phát triển cộng đồng - Đầu tư vào 20 khu bảo tồn biển và ven bờ ưu tiên để bắt đầu hoặc nâng cấp hoạt động quản lý và bảo vệ đa dạng sinh học, đồng thời đầu tư phát triển cộng đồng và hỗ trợ cải thiện sinh kế cho những cộng đồng đang sử dụng nguồn tài nguyên của các khu bảo tồn;

Đánh giá đa dạng sinh học biển quốc gia- thu thập số liệu và thông tin để cải thiện toàn bộ hệ thống khu bảo tồn dựa trên viễn cảnh về đa dạng sinh học

Củng cố Thể chế, Chính sách, Pháp lý - Hỗ trợ kỹ thuật để cải cách về pháp lý, chính sách, thể chế và khoa học; tăng cường công tác quản lý và quy hoạch trong các khu bảo tồn ở Việt Nam.

1.1. Các chương trình quản lý khu bảo tồn và phát triển cộng đồng

Theo các bài học kinh nghiệm của những dự án khác trong khu vực về quản lý nguồn tài nguyên, sự hỗ trợ dành cho cơ quan bảo vệ là cần thiết nhưng chưa đủ để đảm bảo thực hiện hiệu quả kế hoạch của khu bảo tồn. Cần kết hợp giữa việc cải thiện đáng kể thu nhập của các cộng đồng sống gần khu bảo tồn, đặc biệt là những cộng đồng dễ bị ảnh hưởng hơn (nghèo hơn), với việc hỗ trợ phát triển nghề phụ, tín dụng và hỗ trợ xã hội, cùng với hoạt động cải thiện môi trường và những biện pháp về pháp lý, chính sách và khoán để đảm bảo tạo ra những động cơ thúc đẩy trong hoạt động bảo vệ chung. Về mặt này, đề nghị rằng việc đầu tư vào các khu bảo tồn, hoạt động phát triển cộng đồng và việc hỗ trợ cải thiện sinh kế cần được đảm bảo thực hiện cùng với việc xây dựng những thoả thuận chung

giữa các cộng đồng, các Ban Quản lý khu bảo tồn và các cơ quan nhà nước, về bảo vệ đa dạng sinh học trong chính những khu bảo tồn đó.

Mỗi khu bảo tồn trong số 20 khu bảo tồn ưu tiên sẽ được nhận một chương trình đầu tư dựa trên những gì cần thực hiện tại khu bảo tồn đó, dựa trên những mục tiêu về bảo vệ và quản lý của khu bảo tồn và những vấn đề ưu tiên của nó. Chương trình cụ thể cho từng khu bảo tồn sẽ được xây dựng từ 13 yếu tố cơ bản sau đây.

(1). Khảo sát và đánh giá tài nguyên: Những đợt khảo sát và đánh giá này nhằm thu thập thông tin cần thiết về những vấn đề tài nguyên sinh học và/hoặc những vấn đề về kinh tế xã hội. Đánh giá hệ sinh thái và sinh học là một công việc đòi hỏi phải được thực hiện trước việc quy hoạch quản lý chi tiết nếu khu bảo tồn cần phải được quy hoạch về quản lý. Phần đánh giá này sẽ xây dựng một hồ sơ chi tiết về môi trường của khu bảo tồn. Những thông số đánh giá sẽ bao gồm những thông số cơ bản về chất lượng nước, những thống kê và/hoặc dữ liệu cơ bản về động thực vật dưới nước (san hô, sinh vật đáy, cá, cỏ, và động vật biển có vú) và có thể cả các loài chim, rùa biển, động vật có vú trên cạn, phù hợp với từng khu bảo tồn cụ thể. Đánh giá về kinh tế xã hội cần được thực hiện như một phần của quá trình phổ biến ranh giới khu bảo tồn với các cộng đồng địa phương, để thành lập vùng đệm, phân vùng khu bảo tồn, xác định các phương án phát triển cộng đồng hoặc những chương trình hỗ trợ sinh kế cho dân làng.

(2). Phân vùng và quy hoạch quản lý: Kế hoạch quản lý khu bảo tồn sẽ chỉ đạo và giám sát hoạt động quản lý các nguồn tài nguyên của khu bảo tồn, các phương thức sử dụng khu vực và việc phát triển những điều kiện cần thiết để hỗ trợ cho hoạt động quản lý và sử dụng đó. Việc thành lập vùng và phân vùng trong các khu bảo tồn sẽ chịu

ảnh hưởng của các hoạt động, nghĩa là những hoạt động được phép hoặc bị cấm tại các vùng và/hoặc phân vùng sẽ được quy định cụ thể như là một phần của kế hoạch quản lý.

(3). **Lập ranh giới khu bảo tồn:** Hoạt động này sẽ hoàn tất các khu vực của khu bảo tồn và ranh giới của nó dựa trên kế hoạch quản lý đã được phê duyệt đối với khu bảo tồn này. Kết quả chủ yếu của hoạt động này sẽ là một bộ bản đồ chi tiết và những tài liệu kèm theo của kế hoạch phân vùng để các cấp chính quyền hữu quan phê duyệt về pháp lý và cho phép thi hành. Việc thiết lập ranh giới cố định của khu bảo tồn được tất cả các bên tôn trọng sẽ liên quan một cách hữu ích với việc thành lập và phát triển vùng đệm, và như vậy sẽ cần hoạt động tương hỗ của các cộng đồng địa phương và bất cứ đối tượng nào bị ảnh hưởng tại vùng ranh giới để giải quyết những xung đột về quyền sở hữu và sử dụng đất. Cũng cần tiến hành khảo sát thực tế và đánh dấu ranh giới trong quá trình phân định ranh giới khu bảo tồn.

(4). **Chương trình bảo vệ và thực thi pháp luật:** Chương trình này sẽ điều chỉnh số lượng các đơn vị bảo vệ phù hợp với quy mô và những yêu cầu về bảo vệ của khu bảo tồn, đồng thời điều chỉnh số nhân viên bảo vệ và cung cấp cho họ những cơ sở vật chất cơ bản và trang thiết bị cho công việc.

(5). **Cải tạo và phục hồi hệ sinh thái:** Vấn đề cải thiện hệ sinh thái cần được thực hiện để làm tăng sự đa dạng sinh học của khu bảo tồn. Hai mức độ cải thiện dự tính là: (a) khôi phục nhằm tái tạo sự đa dạng sinh học trên những vùng bị suy thoái nặng nề; (b) cải tạo đối với các hệ sinh thái vẫn còn nguyên sơ nhưng đã bị tác động. Những nguyên tắc chỉ đạo quan trọng đối với phần này là sử dụng tối đa các loài động thực vật có tại địa phương và tái sinh tự nhiên tối đa hơn là tái sinh nhân tạo.

(6). **Tái định cư:** Việc phân vùng và quy hoạch quản lý sẽ khẳng định sự cần thiết của hoạt động này và các cuộc khảo sát kinh tế xã hội sẽ khẳng định tính khả thi. Vì tái định cư là một vấn đề nhạy cảm, cần phải bàn bạc chi tiết về mục đích của chương trình, lý do thực hiện, số lượng những đối tượng bị ảnh hưởng và những phương án khác. Nếu cần, hoạt động tái định cư cần được tiến hành phù hợp với chính sách tái định cư của Việt Nam và chính sách tái định cư của nước tài trợ nếu cần có tài trợ từ một cơ quan phát triển quốc tế. Những yêu cầu cụ thể là: các cuộc khảo sát cần thiết: sự phối hợp với các cơ quan chính quyền; đền bù hợp lý cho những gia đình phải di chuyển; cung cấp đất đai, nhà cửa các điều kiện tiện nghi; hỗ trợ đời sống trong một thời gian nhất định cho tới khi các đối tượng bị ảnh hưởng định cư được hoàn toàn.

(7). **Hỗ trợ cải thiện sinh kế:** Đây là một phần của chương trình đầu tư cho các khu bảo tồn và mục tiêu hỗ trợ ở cấp hộ gia đình. Nếu không có dữ liệu cơ bản chi tiết thì rất khó dự tính được những yêu cầu về hỗ trợ cải thiện sinh kế và điều này cần được khẳng định bằng các cuộc khảo sát và đánh giá về kinh tế xã hội. Những hoạt động cụ thể sẽ được xác định khi tham khảo ý kiến với các hộ gia đình địa phương nhưng dự kiến sẽ bao gồm, nhưng không giới hạn trong, các vấn đề sau: bổ nhiệm các vị trí cán bộ của khu bảo tồn; các hoạt động tín dụng và khuyến nông để sản xuất hàng hoá; phát triển hợp tác; hỗ trợ tiếp thị cho các sản phẩm địa phương và hình thành các thoả thuận cùng bảo vệ và quản lý.

(8). **Phát triển cộng đồng:** Đây là một phần của chương trình đầu tư cho các khu bảo tồn và mục tiêu hỗ trợ toàn cộng đồng hơn là hỗ trợ từng gia đình trong cộng đồng. Những yêu cầu hỗ trợ cho phát triển cộng đồng cần được xác định trong quy hoạch

quản lý khu bảo tồn và được xác định thông qua các khảo sát và đánh giá cộng đồng. Các hoạt động cần được xem xét tiến hành bao gồm chương trình sinh kế cho cộng đồng, bao gồm cả các vấn đề về nước sạch, vệ sinh môi trường, điện, y tế và giáo dục.

(9). Giáo dục môi trường và nâng cao nhận thức: Phần này sẽ bao gồm các hoạt động nâng cao nhận thức của người dân về bảo tồn và khu bảo tồn, giáo dục môi trường, khái niệm về khu bảo tồn và các hoạt động mở rộng. Vì những người thực hiện hoạt động giáo dục môi trường và nâng cao nhận thức của người dân sẽ là các cán bộ nhân viên của các khu bảo tồn lớn, hy vọng rằng tất cả các cán bộ nhân viên khu bảo tồn sẽ có đôi chút khả năng thực hiện các hoạt động giáo dục môi trường và nâng cao nhận thức của người dân. Do phần này sẽ bao gồm hầu hết các hoạt động cần thiết để hỗ trợ phát triển du lịch trong khu bảo tồn, một chương trình giải thích về thiên nhiên và về hoạt động bảo tồn sẽ là một bộ phận quan trọng.

(10). Quan trắc: Phần hoạt động này sẽ ghi lại những thay đổi tích cực về điều kiện tài nguyên và môi trường của khu bảo tồn và những điều kiện kinh tế xã hội của người dân và các cộng đồng sống gần khu bảo tồn. Hoạt động quan trắc cũng tạo ra một hệ thống cảnh báo sớm về bất cứ ảnh hưởng có hại và bất ngờ nào đối với khu bảo tồn; cung cấp thông tin để tăng cường quản lý khu bảo tồn.

(11). Quản lý và hành chính: Công tác hành chính và quản lý chính thức và lâu dài sẽ được thực hiện tại tất cả các khu bảo tồn biển và ven bờ Việt Nam. Chương trình này bao gồm hình thành bộ máy cán bộ quản lý và đào tạo họ một cách đầy đủ.

(12). Hoạt động và bảo trì: Các chi phí cho hoạt động và bảo trì sẽ nảy sinh đối với một số phần trong hoạt động vạch mốc ranh giới, trang thiết bị bảo vệ, các trạm tại

thực địa, trung tâm đón khách và giáo dục môi trường, các phương tiện công cộng hỗ trợ, trang thiết bị quan trắc, trang thiết bị dành cho công tác quản lý và hành chính.

(13). Quản lý các di tích quốc gia: Phần này sẽ bao gồm tất cả những cuộc khảo sát và khai quật cần thiết, hoạt động bảo tồn, quản lý, bảo vệ và phục hồi những khu vực đặc biệt được Bộ Văn Hóa và Thông Tin công nhận, bao gồm (nhưng không hạn chế ở) các khu vực khảo cổ, văn hóa và lịch sử, các khu vực bản thể học...

1.2. Đánh giá đa dạng sinh học biển quốc gia

Cần tiến hành đánh giá quy mô quốc gia về đa dạng sinh học biển và ven biển, bởi vì hiện nay các quyết định về phát triển kinh tế và khai thác nguồn lợi tại vùng biển và ven biển được đưa ra với nhận thức hạn chế về những nguồn đa dạng sinh học hiện có. Phần này của kế hoạch sẽ loại bỏ được vấn đề hạn chế nói trên bằng cách xây dựng một cơ sở thông tin về các nguồn sinh học tại vùng biển và ven biển của đất nước. Có lẽ cơ sở thông tin này sẽ có ích không những cho việc quy hoạch khu bảo tồn mà còn cho công tác quản lý rừng và thủy sản, cũng như việc quy hoạch sử dụng đất tại vùng duyên hải nói chung và hoạt động phân vùng chức năng biển.

Những phương pháp đánh giá thông thường tại Việt Nam có lẽ là thiếu hiệu quả bởi vì chỉ tiến hành ở quy mô của vùng biển riêng biệt. Một phương pháp hiệu quả hơn là sử dụng các kỹ thuật viễn thám tiên tiến nhất kèm theo đối chiếu toàn diện với thực tế và những kỹ thuật GIS liên quan. Việc đánh giá sẽ được tiến hành khi có sự trợ giúp quốc tế. Đánh giá bao gồm thu thập dữ liệu, đối chiếu và lưu trữ, rồi sử dụng thông tin để cải thiện công tác lập kế hoạch cho hệ thống khu bảo tồn biển và ven biển nói riêng, và lập kế hoạch tổng quan và quản lý

khu vực biển và ven biển nói chung.

1.3. Củng cố thể chế, chính sách và pháp lý

Phần này của kế hoạch sẽ đảm bảo tính bền vững lâu dài của những đầu tư vào các khu bảo tồn biển và ven biển Việt Nam và sẽ bao gồm việc củng cố khung pháp lý và chính sách để quản lý các khu bảo tồn biển và ven biển, bao gồm việc thiết lập một cơ quan quản lý quốc gia. Phần này bao gồm cả sự tham gia của khu vực tư nhân và sự hoàn vốn cho các khu bảo tồn.

Một gợi ý về các bố trí về thể chế cho các khu bảo tồn biển và ven biển là sự kết hợp giữa quản lý theo ngành và quản lý theo lãnh thổ, với việc quản lý tập trung theo ngành kết hợp với sự tham gia chủ động của chính quyền địa phương và các cơ quan có liên quan theo những yêu cầu đặc thù của từng khu bảo tồn. Hình thức tổ chức này áp dụng cho cả cấp trung ương và các khu bảo tồn. Ban quản lý khu bảo tồn có thể được phép chuyển đổi thành các tổ chức đặc biệt trong những điều kiện nhất định nhằm tăng cường lợi ích và sự tham gia của địa phương, giảm bớt các khoản trợ cấp từ trung ương và cho phép quản lý các nguồn vốn hiệu quả hơn.

Ở cấp trung ương, cơ quan quản lý quốc gia có trách nhiệm:

- Chuẩn bị các chiến lược, chính sách, kế hoạch cho sự phát triển thống nhất của toàn hệ thống; đưa ra các giải pháp cần thiết nhằm tăng cường hiệu lực của luật pháp, các chính sách, cơ chế, luật lệ và quy định, quản lý và bảo vệ các khu bảo tồn biển; chỉ đạo các ban quản lý khu bảo tồn thực hiện công tác quản lý và bảo tồn các khu vực này và tôn trọng các thủ tục về báo cáo tình hình.

- Đảm bảo quản lý thống nhất về đầu tư và tài chính.

- Xem xét và thông qua các đơn xin thành lập khu bảo tồn mới, thay đổi ranh giới các khu bảo tồn hiện thời, và các kế hoạch quản lý khu bảo tồn.

- Chỉ đạo việc thực hiện kiểm soát và thanh tra các hoạt động quản lý khu bảo tồn và giải quyết các vi phạm các quy định về quản lý và bảo vệ các khu bảo tồn.

- Thực hiện các hoạt động hợp tác quốc tế.

- Chuẩn bị các chiến lược, chính sách, kế hoạch cho sự phát triển thống nhất của toàn hệ thống; đưa ra các giải pháp cần thiết nhằm tăng cường hiệu lực của luật pháp, các chính sách, cơ chế, luật lệ và quy định.

Để có sự hợp tác tốt trong hoạt động đa dạng của hệ thống bảo tồn biển và ven bờ, cần có một Cơ quan điều phối quốc gia bao gồm các đại diện của các cơ quan có liên quan như Cục Kiểm Lâm, Cục Bảo Vệ Nguồn Lợi Thủy Sản, Bộ KH&ĐT, Bộ VHTT. Một nhóm tư vấn hỗ trợ cho Ủy Ban có thể được thành lập với sự tham gia của đại diện các địa phương có các khu bảo tồn, đại diện Bộ KH&ĐT, Tổng Cục Du Lịch GDT, các cơ quan quân sự, các tổ chức phi chính phủ trong nước và quốc tế, và có thể có đại diện của các khu vực tư nhân. Thành phần của nhóm tư vấn nhằm đảm bảo sự đa dạng và linh hoạt cần thiết. Nhóm có quyền xem xét và đóng góp ý kiến liên quan đến các chính sách và kế hoạch cho mỗi khu bảo tồn cũng như toàn hệ thống, nhưng không có quyền quyết định.

Cơ quan điều phối quốc gia chịu trách nhiệm về hệ thống tài chính phân cấp nhằm hướng các nhà tài trợ và các nguồn vốn của chính phủ tới các khu bảo tồn thông qua Bộ Tài Chính. Cần có sự hỗ trợ kỹ thuật từ bên ngoài trong việc xây dựng một hệ thống tài chính phân cấp minh bạch và hiệu quả đáp ứng được các yêu cầu của quốc gia cũng như của các khu bảo tồn.

Các ban quản lý khu bảo tồn có thể được thành lập ở cấp địa phương cho mỗi khu bảo tồn. Các ban quản lý này chịu trách nhiệm đối với toàn bộ các hoạt động trong phạm vi khu bảo tồn. Mỗi ban quản lý khu bảo tồn cần có một nhóm tư vấn. Nhóm này cần bắt buộc phải được thành lập ở tất cả các khu bảo tồn biển và ven biển. Nhóm

này có thể bao gồm đại diện của các cơ quan chính quyền và các nhóm cộng đồng trong khu vực bảo tồn. Các bộ phận quản lý và điều hành trong khu bảo tồn cần có sự tham gia tư vấn của nhóm này trong các hoạt động xây dựng kế hoạch quản lý, các kế hoạch hàng năm và việc triển khai các kế hoạch này. Tùy thuộc vào đặc điểm của mỗi khu bảo tồn, người đứng đầu của Ban quản lý có thể quyết định thành phần của nhóm tư vấn sau khi đã tham khảo ý kiến của Chủ tịch UBND tỉnh. Chức năng của nhóm tư vấn có thể đáp ứng được yêu cầu về kết hợp giữa quản lý theo ngành và quản lý theo lãnh thổ, tính đến lợi ích của chính quyền địa phương cũng như của cộng đồng dân cư. Các nhóm tư vấn này hoạt động độc lập với Nhóm tư vấn quốc gia.

Tùy thuộc vào mục tiêu và yêu cầu cụ thể của từng khu bảo tồn, có thể hình thành các bộ phận gồm phòng bảo vệ và pháp chế, phòng du lịch và truyền thông, phòng phát triển cộng đồng, phòng quan trắc và phòng hành chính và kế hoạch.

Để hoạt động có hiệu quả, nhất thiết phải củng cố cơ sở pháp lý cho các khu bảo tồn biển và ven biển mà việc chủ yếu là soạn thảo, đệ trình và thông qua các công cụ pháp lý đối với các khu bảo tồn. Các công cụ pháp lý có thể gồm các vấn đề sau:

- Kết nối các chính sách cơ bản có liên quan đến các khu bảo tồn.

- Danh mục và phạm vi các khu bảo tồn.

- Các thủ tục thành lập hệ thống, bổ sung danh mục, tái thiết lập các khu bảo tồn, kể cả các thay đổi của các biển giới, hình thành các vùng đệm.

- Soạn thảo, thông qua và thực hiện kế hoạch quản lý.

- Định nghĩa và quy định được sử dụng trong quá trình tiếp cận và sử dụng các khu bảo tồn với sự lưu ý đặc biệt và nhấn mạnh vào các quyền và nghĩa vụ của dân cư sống trong phạm vi các khu bảo tồn hiện tại và đề xuất.

- Quy hoạch và chương trình quản lý: soạn thảo, tham khảo cộng đồng, đánh giá môi trường, thông qua tiến trình, thực hiện.

- Quy chế về Ban quản lý khu bảo tồn: đơn vị thực hiện, trách nhiệm, chức năng và quy trình báo cáo; thành phần ban quản lý; việc tuyển chọn và chỉ định các thành viên; các điều kiện làm việc và quyền lợi.

- Quy chế về hoạt động tư vấn cho các Ban quản lý khu bảo tồn; đơn vị thực hiện, các chức năng, nhiệm vụ và quy trình báo cáo; thành phần nhóm chuyên gia tư vấn; việc tuyển chọn và chỉ định các thành viên; các điều kiện làm việc và quyền lợi.

- Quản lý hành chính của hệ thống các khu bảo tồn với vị trí và nhiệm vụ của cơ quan quản lý Trung ương, Cơ quan quản lý cấp tỉnh, Cơ quan quản lý tại chỗ.

- Xác định một cơ chế cho việc tham gia và nâng cao vai trò của các cộng đồng địa phương trong quá trình quy hoạch và quản lý.

- Nguồn vốn cho khu bảo tồn: Các nguồn vốn có thể; Lệ phí và đóng góp; Việc thu thập các khoản vốn; Cơ quan quản lý nguồn vốn.

- Các điều cấm và xử phạt.

Đường như khung hành động mới cho các khu bảo tồn ở Việt nam sẽ cần phải cải tiến nhiều so với khung hành động hiện nay. Hơn nữa, các khu bảo tồn biển và ven biển ở Việt nam là rất mới và các phương pháp quy hoạch và quản lý của khu bảo tồn biển và ven biển có phần khác với các khu bảo tồn ở trên cạn. Vì vậy, dù cho cơ quan nào nhận được trách nhiệm quản lý các khu bảo tồn biển và ven bờ thì cũng cần phải thành lập một cơ cấu tổ chức mới ngay từ đầu. Điều này đòi hỏi phải thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Tổ chức lại các cơ quan và thành lập các cơ quan chịu trách nhiệm cho hợp phần khu bảo tồn biển và ven bờ

- Xây dựng mô tả chi tiết công việc và

nhiệm vụ cụ thể cho tất cả các phòng ban, các nhân viên mới bao gồm cả thiết bị và phương tiện cho nhân viên và phòng ban mới;

- Thành lập ban quản lý và nhóm tư vấn ở cấp địa phương ở các tỉnh có khu bảo tồn biển và ven biển (16 tỉnh), hoàn thành mô tả chi tiết công việc và nhiệm vụ cụ thể cho các ban quản lý và nhóm tư vấn bao gồm cả các thiết bị và phương tiện cho nhân viên và các phòng ban mới;

- Thành lập quỹ khu bảo tồn quốc gia và bố trí sử dụng quỹ này;

- Thành lập tất cả các mối quan hệ quản lý và thông tin cần thiết dựa trên các yêu cầu pháp lý;

- Đào tạo và nâng cao năng lực quy hoạch và quản lý khu bảo tồn ở cấp quốc gia.

Những hạn hẹp về tài chính hiện nay làm hạn chế khả năng của Việt Nam bảo vệ có hiệu quả sự đa dạng sinh học trong các vùng biển và ven biển của đất nước. Ở những phân nghiên cứu khác, khu vực tư nhân đang được coi là một nguồn đồng tài trợ cho các khu bảo tồn, và điều này đáng được khích lệ tại Việt Nam. Mục tiêu lâu dài là thiết lập được một môi trường khuyến khích những khu vực phi chính phủ, khu vực tư nhân và các khu vực khác, tham gia tích cực vào việc quản lý các khu bảo tồn theo những phương thức hỗ trợ cho hoạt động bảo vệ và bảo tồn đa dạng sinh học bền vững tại Việt Nam. Sẽ tiến hành hỗ trợ kỹ thuật để phát triển và thực hiện những nguyên tắc, tiêu chuẩn hoặc qui tắc về loại hình hoạt động của khu vực tư nhân có thể được phép trong các khu bảo tồn. Phần này bao gồm các thủ tục xét duyệt, thông qua và giám sát những điều qui định, cũng như bao gồm những nguyên tắc và tiêu chuẩn về môi trường đối với ngành du lịch biển và ven bờ; và những chính sách về những nguồn vốn

mà các công ty cho vay theo những thỏa thuận đồng tài trợ. Vì đây vấn đề chung của tất cả các khu bảo tồn của Việt Nam và còn rất mới mẻ, hoạt động bước đầu có lẽ chủ yếu là một dự án thử nghiệm để áp dụng rộng hơn tới toàn bộ hệ thống các khu bảo tồn.

2. Kế hoạch thực hiện và ưu tiên

Hy vọng rằng sẽ có đầu tư vào các chương trình quản lý các khu bảo tồn và các hoạt động hỗ trợ cải thiện sinh kế/phát triển cộng đồng tại từng khu bảo tồn trong thời gian 5 năm. Hai năm là thời gian cần thiết cho củng cố thể chế luật pháp. Tuy nhiên, các hợp phần của kế hoạch có thể được tiến hành song song hoặc gối đầu nhau tùy theo điều kiện thực tế và khả năng huy động đầu tư.

Trên cơ sở xếp hạng và đánh giá ưu tiên trong khuôn khổ dự án (Vo Si Tuan et al., 2000) và các ý kiến góp ý tại hội thảo quốc gia, kế hoạch sẽ tập trung vào 20 khu bảo tồn được đánh giá là ưu tiên bao gồm Côn Đảo; Cù Mau; Cát Bà; Phú Quốc- An Thới; Xuân Thủy; Vồ Dơi; vịnh Hạ Long; Tam Giang - Cầu Hai; U Minh Thượng; Hòn Mun; Phú Quý; Cù Lao Cau; Hải Vân - Sơn Trà; Cù Lao Chàm; Cần Giờ; đầm Thủy Triều; Đèo Cả - Hòn Nứa, Thái Thụy, Bình Châu - Phước Bửu; và Thanh Phú. Hồ sơ về các khu vực này có thể tham khảo tại Cục Môi Trường, WWF, Viện Hải Dương Học và Văn phòng Ngân Hàng Châu Á. Việc triển khai các chương trình hoạt động tại từng khu bảo tồn cụ thể được thực hiện theo lịch trình ghi trên Bảng 1.

3. Chi phí ước tính

Các chương trình quản lý Khu bảo tồn và phát triển cộng đồng

Một phụ lục trong kế hoạch đã phân tích chi phí chi tiết đối với đầu tư cho các chương trình quản lý khu bảo tồn và phát triển cộng đồng cho từng khu bảo tồn trong

Bảng 1: Lịch trình thực hiện khái quát của hoạt động đầu tư trong một khu bảo tồn

	Năm				
	Năm 1	Năm 2	Năm 3	Năm 4	Năm 5
1. Khảo sát & Đánh giá tài nguyên					
Đánh giá Sinh học & Hệ sinh thái					
Đánh giá về kinh tế xã hội					
2. Phân vùng & Quy hoạch					
Xây dựng Kế hoạch Quản lý					
Trang bị để xây dựng Kế hoạch Quản lý					
3. Lập Ranh giới Khu bảo tồn					
Khảo sát Ranh giới					
Hoàn chỉnh Ranh giới					
Đặt Móc Ranh giới trên Biển					
Đặt Móc Ranh giới trên Bờ biển					
4. Chương trình Bảo vệ & Pháp chế					
Đào tạo về Bảo vệ & Pháp chế					
Cán bộ thực					
Tàu tuần tra					
Bộ trang bị tuần tra					
Trạm bảo vệ					
5. Cải thiện Hệ sinh thái					
Hệ sinh thái cần phục hồi					
Hệ sinh thái hiện có cần được cải thiện					
Xây dựng các rạn đá nhân tạo					
6. Tái định cư					
Thực hiện Kế hoạch Tái định cư					
7. Hỗ trợ Sinh kế					
Chương trình Hỗ trợ Sinh kế					
8. Phát triển Cộng đồng					
Chương trình Phát triển Cộng đồng Địa					
9. Tuyên truyền & Giáo dục Môi trường					
Đào tạo về Tuyên truyền & Giáo dục Môi trường					
Cán bộ TT & Giáo dục Môi trường					
Trung tâm Giáo dục MT & đón khách (cùng trong Văn phòng Khu)					
Các điều kiện công cộng bổ					
Hoạt động & tài liệu giáo dục tuyên truyền					
10. Quan trắc					
Đào tạo về Quan trắc					
Cán bộ Quan trắc					
Thiết bị Quan trắc					
Hoạt động Quan trắc Hàng					
11. Quản lý & Hành chính					
Đào tạo về Quản lý Khu bảo tồn					
Cán bộ Quản lý					
Cán bộ Hành chính					
Trang thiết bị dành cho Quản lý & Hành chính					
Bộ Trang thiết bị Văn phòng Cơ bản					
Hoạt động Quản lý & Hành chính hằng năm					
12. Hoạt động & Bảo trì					
Hoạt động & Bảo trì					
13. Quản lý các di tích quốc gia					

hệ thống khu bảo tồn dự kiến dựa theo ưu tiên đầu tư. Chi phí cơ bản cho hợp phần này ước tính là 71,5 triệu USD, chi phí dự phòng cho hoạt động và trượt giá là 6,7 triệu USD, tổng chi phí là 78,2 triệu.

Đánh giá đa dạng sinh học biển quốc gia

Chi phí cơ bản của phần này ước tính là 1,4 triệu USD. Dự phòng là 100.000 USD, tổng chi phí là 1,5 triệu USD. Để thực hiện phần này của quy hoạch cần nhiều nhóm chuyên gia quốc gia và quốc tế với tổng số thời gian làm việc 36 tháng đối với chuyên gia quốc tế và 75 tháng đối với chuyên gia quốc gia.

Củng cố thể chế, chính sách và pháp lý

Chi phí cơ bản cho phần này ước tính là 2,95 triệu USD. Chi phí dự phòng là 160.000 USD, tổng chi phí cho phần này là 3,12 triệu USD.

Tóm tắt chi phí

Chi phí cơ bản của Quy hoạch Khu bảo tồn biển và ven biển Việt Nam ước tính là 75,7 triệu USD (Bảng 2). Chi phí dự phòng hoạt động và trượt giá là 7,0 triệu USD, tổng chi phí của Quy hoạch là 82,7 triệu USD.

4. Những rủi ro

Hợp tác giữa các ngành

Sự phối hợp giữa các ngành như Bộ Nông Nghiệp và PTNT, Bộ Khoa Học, Công Nghệ và Môi Trường, Bộ Thủy Sản, Tổng Cục Du Lịch và Bộ Văn Hóa và Thông Tin sẽ rất thiết yếu để đảm bảo các mục đích trong quản lý công tác khoanh vùng và phát triển các khu bảo tồn không mâu thuẫn với các mục đích chính là bảo vệ và duy trì đa dạng sinh học. Trợ giúp kỹ thuật sẽ được cung cấp để giúp đỡ điều tra khảo sát thực địa cần thiết và đánh giá công tác quản lý bảo tồn và xây dựng đường lối chỉ đạo cho phát triển du lịch ở các vùng

bảo tồn biển và ven biển. Tuy nhiên điều tối quan trọng là hạ tầng cơ sở du lịch phải hạn chế một cách cẩn thận đối với các khu vực đặc trưng riêng biệt của các khu bảo tồn và phải được xây dựng theo các tiêu chuẩn nghiêm ngặt, không được đi quá nhanh so với hoạt động phát triển quản lý khu bảo tồn.

Hiệu quả và khả năng

Nhiều nhân viên hiện được giao làm công tác quản lý ở các khu bảo tồn biển và ven biển còn thiếu kiến thức và kinh nghiệm. Phần đào tạo trong Kế hoạch này sẽ bù đắp một số trong những yêu cầu này, nhưng vẫn cần tuyển thêm một số lao động chuyên ngành vào hàng ngũ bảo tồn thiên nhiên và quản lý khu bảo tồn và để đào tạo thêm theo yêu cầu. Có những rủi ro là Chính phủ sẽ không cho phép tăng biên chế khi kế hoạch bắt đầu, và/hoặc các vị trí quản lý mới sẽ không thể có được những người được tuyển chọn cẩn thận với các bằng cấp và kiến thức thích hợp. Còn một rủi ro nữa là các cơ hội đào tạo ở nước ngoài sẽ không giành được cho những nhân viên giỏi nhất của khu bảo tồn của Chính phủ bởi vì khả năng ngoại ngữ của họ.

Kinh phí và cam kết

Các quỹ kinh phí đối tác và những cam kết ngân sách cần thiết được cấp đúng lúc cùng với các cam kết về nhân viên của Chính phủ. Thiết kế dự án sẽ phải coi trọng đến những luật lệ giải ngân và các vấn đề về thời gian để đảm bảo dự án hoạt động trôi chảy và những rủi ro sẽ bị hạn chế đến mức tối thiểu. Sự sẵn sàng của các cán bộ đối tác cũng có thể là một vấn đề và một rủi ro cho sự thành công của dự án nếu như có các dự án được quốc tế hỗ trợ chiếm mất thời gian làm việc của các cán bộ.

Bảng 2. Tóm tắt dự trù kinh phí cho Quy hoạch khu bảo tồn biển và ven biển Việt Nam (triệu USD)

Hạng mục chi phí	Năm							Tổng
	1	2	3	4	5	6	7	
Xây dựng	1,688	3,766	2,645	2,869	1,741	-	-	12,709
Thiết bị và phương tiện	3,319	4,946	3,745	2,202	741	-	-	14,952
Chuyên gia	2,422	2,080	1,815	753	224	-	-	7,294
Đào tạo	2,733	3,925	2,938	1,580	584	-	-	11,761
Hoạt động và duy trì	478	1,280	1,798	2,087	2,157	2,152	2,152	12,106
Hành chính	1,886	2,904	3,165	2,674	2,305	1,985	2,001	16,920
Tổng chi phí cơ bản	12,526	18,902	16,106	12,164	7,753	4,137	4,154	75,742
Phát sinh cho các hoạt động								
Xây dựng (7.5%)	127	282	198	215	131	-	-	953
Thiết bị, phương tiện (5%)	166	247	187	110	37	-	-	748
Dự trù trượt giá (7%)	877	1,323	1,127	852	543	290	291	5,302
Tổng chi phí phát sinh	1,169	1,853	1,513	1,177	710	290	291	7,003
Tổng	14,865	22,608	19,132	14,518	9,174	4,716	4,735	82,745

III. KẾT LUẬN

Kế hoạch đã được soạn thảo một cách công phu với sự tham gia của nhiều chuyên gia trong và ngoài nước cũng như tập hợp được ý kiến từ nhiều địa phương. Nó đáp ứng nhu cầu quản lý môi trường biển và ven bờ Việt Nam trong quá trình phát triển. Những kết quả của kế hoạch có thể sử dụng cho việc chuẩn bị và triển khai các chương trình quốc gia về phát triển hệ thống bảo tồn biển và ven bờ. Đặc biệt, phân thể chế, chính sách và khung pháp lý của kế hoạch sẽ cung cấp ý tưởng cho các cấp chính quyền trong việc soạn thảo khung hành động cho các khu bảo tồn biển và ven bờ.

Trên cơ sở kế hoạch soạn thảo, các khu vực ưu tiên sẽ được chính phủ hoặc các nhà tài trợ xem xét đầu tư theo mục đích cụ thể của từng dự án. Những nghiên cứu tiền

khả thi cho từng khu bảo tồn sẽ điều chỉnh việc thực hiện kế hoạch một cách cụ thể tại từng khu vực.

IV. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Keheller G. & Kenchington R., 1991. Guidelines for establishing marine protected areas. IUCN.
2. MOSTE. 1995. Kế hoạch hành động đa dạng sinh học quốc gia. Bộ Khoa Học, Công Nghệ và Môi Trường. Hà Nội
3. Vo Si Tuan, Peter McNamee & Ronald Petocz, 2000. Ranking and prioritising the coastal and marine protected areas of Vietnam. Collection of Marine Research Works, X: 246-253.

QUẢN LÝ TRÊN CƠ SỞ CỘNG ĐỒNG ĐỐI VỚI NGHỀ CÁ NHỎ VEN BỜ Ở KHÁNH HÒA

Võ Thiên Lăng
Sở Thủy Sản Khánh Hòa

TÓM TẮT

Suy thoái nguồn lợi, môi trường và xung đột mang tính xã hội là di sản của phương thức quản lý tập trung hiện nay đã thúc đẩy đến một phương thức quản lý mới - quản lý nguồn lợi ven bờ trên cơ sở cộng đồng.

Dự án quản lý nguồn lợi ven bờ trên cơ sở cộng đồng được bắt đầu vào năm 1999 ở đầm Nha Phu gần thành phố Nha Trang là một dự án nghiên cứu định hướng phát triển hợp thành một thể thống nhất các nhà sinh học, kinh tế học, xã hội học, các chuyên gia kỹ thuật và chính quyền nhân dân. Mục tiêu chung của dự án là hỗ trợ và học tập từ sự cộng tác của các tổ chức nhân dân, các nhà sinh học và khoa học xã hội trong việc ứng dụng phương pháp kỹ thuật dựa vào cộng đồng trong quản lý nghề cá.

Giai đoạn I của dự án tập trung vào điều tra nghề cá nhỏ tại đầm Nha Phu.

Giai đoạn II bắt đầu vào năm 2000 triển khai ở xã Ninh Ích, huyện Ninh Hòa như là một mô hình điểm của việc quản lý mới, bao gồm các hoạt động sau: Nâng cao nhận thức cộng đồng $\Rightarrow$ vấn đề sở hữu $\Rightarrow$ phát triển kinh tế đan xen $\Rightarrow$ khôi phục nguồn lợi $\Rightarrow$ tổ chức cộng đồng.

COMMUNITY BASED COASTAL RESOURCE MANAGEMENT FOR SMALL-SCALE FISHERIES IN KHANH HOA PROVINCE

Vo Thien Lang
Khanh Hoa Fisheries Management Office

ABSTRACT

The environmental, resource degradation and social strife that were the legacy of current centralized approach were the impetus for a new management approach- community based coastal resource management.

The community based coastal resource management project launched in 1999 in Nha Phu lagoon near Nhatrang city is a development - oriented research project integrating biologists, economists, sociologists, engineers and public administration.

The general objective is to support and learn from the collaboration of people's organizations, biologists and social scientists in applying community based techniques in fishery management.

During Phrase I, the project concentrated on survey of small-scale fisheries in Nha Phu lagoon.

During Phase II launched in 2000 in Ninh Ich village, Ninh Hoa district is a model for new management, includes following activities: awareness raising of community $\Rightarrow$ ownership issue $\Rightarrow$ development of alternative livelihood models $\Rightarrow$ resource rehabilitation $\Rightarrow$ community organizing.

I. MỞ ĐẦU

Trong 10 năm đổi mới, phát huy thế mạnh của nghề cá nhân dân với nhiều thành phần kinh tế, ngành Thủy sản Khánh Hòa đã có những bước phát triển rõ nét, tạo được thế đi lên xứng đáng là ngành kinh tế mũi nhọn. Tuy nhiên, hiện nay ngư dân nghề cá nhỏ ven bờ phải đương đầu ngày càng tăng với vấn đề nguồn lợi bị giới hạn, 9,73% ngư dân ở diện nghèo. Khai thác quá mức ở diện rộng và sử dụng các công cụ khai thác bất hợp pháp như xiếc điện, giã cào, giã nhũi, chất nổ, chất độc Xyanua, do ngư dân nghề cá nhỏ ven bờ sử dụng đã ảnh hưởng bất lợi đến nguồn lợi thủy sản ven bờ và môi trường ven biển. Nghiên cứu một phương pháp quản lý thích hợp cho nghề cá nhỏ ven bờ và chuyển đổi phương thức kiếm sống là vấn đề cấp bách. Trên cơ sở thực trạng của nghề cá nhỏ ven bờ tại đầm Nha Phu thể hiện tính chất chung của nghề cá nhỏ ven bờ của tỉnh Khánh Hòa đòi hỏi phải có phương pháp quản lý thích hợp hơn, đó chính là mục tiêu của đề tài NCKH: "*Quản lý nguồn lợi thủy sản ven bờ trên cơ sở cộng đồng tại các thôn biển của xã Ninh Ích huyện Ninh Hòa*".

II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Tài liệu: Sử dụng kết quả của đề tài "*Điều tra nghề cá nhỏ ven bờ tại đầm Nha Phu*" của Sở Thủy sản, các báo cáo kết quả nghiên cứu của các đề tài NCKH đã được Hội đồng khoa học của tỉnh Khánh Hòa nghiệm thu, các tài liệu đã được xuất bản chính thức và các tài liệu nước ngoài được công bố.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Đề tài tập trung giải quyết các vấn đề sau:

- Nâng cao nhận thức của cộng đồng về môi trường và nguồn lợi thủy sản. Trong đó vấn đề cực kỳ quan trọng phải được đề cập là một khi điều kiện sinh thái vùng nước được khôi phục (chấm dứt giã nhũi, giã cào) thì nguồn lợi thủy sản cũng sẽ phục hồi (như Vẹm Xanh, Tôm Hùm giống...) chính ngư dân là người hưởng lợi.
- Giải quyết vấn đề sò hữu mặt nước, đất ngập nước.

Nội dung chính của can thiệp này là quy hoạch mặt nước theo vùng sinh thái và giao mặt nước cho ngư dân.

- Xây dựng các mô hình sinh kế.

Coi đây là can thiệp có ý nghĩa then chốt với vai trò nuôi trồng thủy sản phục vụ cho xóa đói giảm nghèo đối với ngư dân nghề cá nhỏ ven bờ.

- Khôi phục và tái tạo nguồn lợi.

Can thiệp vĩ mô: khôi phục rừng ngập mặn, xây dựng khu bảo tồn biển tại đầm Nha Phu.

- Xây dựng làng cá kiểu mẫu. Sử dụng "quy ước làng" như là công cụ chuyển tải luật nước vào hoàn cảnh cụ thể của địa phương.

Những can thiệp trên phải được ngư dân tham gia xây dựng và thực hiện thì mới có kết quả khả quan.

IV. KẾT LUẬN VÀ THẢO LUẬN

1. Kết luận

- Nhân dân và Nhà nước cùng quản lý nguồn lợi thủy sản hay còn gọi là "Đồng quản lý" là phương pháp thích hợp trong quản lý và bảo vệ nguồn lợi thủy sản.
- Quy trình thực hiện phương pháp quản lý này như sau:
Nâng cao nhận thức cộng đồng $\Rightarrow$ Giải quyết vấn đề sở hữu $\Rightarrow$ Xây dựng các mô hình sinh kế $\Rightarrow$ Khôi phục và tái tạo nguồn lợi $\Rightarrow$ Xây dựng làng cá kiểu mẫu.

2. Thảo luận

Quy trình thực hiện phương pháp quản lý này có thể lồng ghép các can thiệp đồng thời phụ thuộc vào tình hình cụ thể ở mỗi địa phương, tuy nhiên theo chúng tôi đây là quy trình tương đối hợp lý để ngư dân có thời gian tiếp cận với phương pháp quản lý mới.

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn các nhà khoa học của Viện Hải Dương Học Nha Trang, lãnh đạo và ngư dân xã Ninh Ích, các cộng tác viên của đề tài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tác An (Chủ nhiệm đề tài), 1998. "Điều tra nghiên cứu các đặc

điểm sinh thái nguồn lợi và định hướng quy hoạch tổng thể phát triển ngành kinh tế hải sản ở vùng biển ven bờ tỉnh Khánh Hòa". Báo cáo đề tài tháng 5/1998.

2. Bùi Hồng Long (Chủ nhiệm đề tài), 1997. "Điều tra hiện trạng môi trường nguồn lợi chủ yếu vịnh Bình Cang đầm Nha Phu (Khánh Hòa). Kiến nghị các biện pháp bảo vệ, sử dụng hợp lý". Nha Trang.
3. Võ Thiên Lăng (Chủ nhiệm đề tài), 1999. "Điều tra nghề cá nhỏ ven bờ tại đầm nha phu". Nha trang.
4. Local government Center College of Public Administration University of Philippines, 1996. Study on the management of fisheries/ aquatic resources at the Local level in the Philippines. Research report of Fisheries Co-management research Project. RR No. 7.
5. Robert S. Pomeroy and Melvin B. Carlos, 1984 - 1994. ICLARM. Community based coastal resource management in the Philippines: A review and evalation of programmes and Project. Marine policy. Paper 129.
6. Robert. S. Pomeroy, Mery I. J. Williams. 1994. ICLARM. Fisheries Co-management and Small scale Fisheries: A Policy Brief. Printed in Manila, Philippines.

PHẦN MỀM QUẢN LÝ DỮ LIỆU TỔNG HỢP BIỂN "VODC FOR NETWORK"

Vũ Văn Tác, Phan Quang, Ngô Mạnh Tiến, Lâu Va Khin, Võ Văn Lành
Viện Hải Dương Học (Nha Trang)

TÓM TẮT "VODC for Network" là phần mềm quản lý dữ liệu tổng hợp biển, thành phần thứ hai của phần mềm trọn gói VODC được xây dựng nhằm phục vụ cho chương trình quản lý số liệu hải dương học của Nhà nước trong khuôn khổ đề tài KHCN06.01, được tiến hành từ năm 1997 đến năm 2000. "VODC for Network" hoạt động theo mô hình Client/Server, trên mạng cục bộ chạy hệ điều hành Win NT Server, Novell, ... "VODC for Network" được chia thành hai phần riêng biệt:

- ✦ VODC Server - Phần được thiết kế cho máy chủ (server), nơi chứa toàn bộ dữ liệu và một số thủ tục truy vấn, chính sách bảo mật... Phần này được điều hành bởi hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQL Server.
- ✦ VODC Client - Phần được thiết kế cho máy trạm (client), chứa các chức năng tiện ích giúp người dùng có thể truy cập đến VODC Server một cách dễ dàng trong môi trường nhiều người sử dụng. VODC Client được cài đặt trên các máy trạm sử dụng hệ điều hành 32 bit.

"VODC for Network" cho phép lưu trữ và quản lý hơn 60 yếu tố thuộc 11 lĩnh vực khác nhau như Vật lý, Hóa học, Sinh học... Ngoài ra, phần mềm còn hỗ trợ nhiều chức năng tiện lợi trong việc cập nhật cũng như trao đổi dữ liệu.

Hiện nay, "VODC for Network" đã được sử dụng tại Viện Hải Dương Học (Nha Trang) để bước đầu xây dựng một cơ sở dữ liệu biển tập trung. "VODC for Network" đã chứng tỏ được những tính ưu việt của nó như dễ sử dụng, tốc độ truy xuất nhanh, thích hợp với nguồn cơ sở dữ liệu lớn, độ an toàn dữ liệu cao. VODC Server cũng là cơ sở dữ liệu chủ hỗ trợ cho VODC Home page truy cập dữ liệu trực tuyến trên mạng Internet thông qua dịch vụ World Wide Web.

"VODC FOR NETWORK" THE SOFTWARE FOR INTEGRATED OCEANOGRAPHIC DATA MANAGEMENT

Vu Van Tac, Phan Quang, Ngo Manh Tien,
Lau Va Khin, Vo Van Lanh
Institute of Oceanography (Nhatrang)

ABSTRACT "VODC for Network" is the second part of VODC software system for integrated oceanographic data management. It was built to sub-serve a national oceanographic data management program in the framework of national project: "Creation of the National Marine Data Bank". "VODC for Network" works in Client/Server model on local network with network

operating system such as, Win NT Server, Novell, NetWare etc... "VODC for Network" composes of two following parts:

- † VODC Server is designed for server computer where stores all data and some accessed functions, policy of keeping state secret, ...etc. VODC Server is managed by Microsoft SQL Server.
- † VODC Client is designed for client computers. It includes all utilities to help users to access data in VODC Server from VODC client with multi-user system easily. VODC Client is installed in client computers with 32-bit operating system.

"VODC for Network" enables to store and manage more than sixty different data types of eleven various fields such as, Physics, Chemistry, Geology etc... In addition, VODC for Network provides many crucial functions for data accessing as well as data exchange.

Nowadays, "VODC for Network" has been used in Nhatrang Institute of Oceanography to create an united marine database. During a long time of using, it proved that VODC for Network is easy to use and to manipulate, fast to access data. Especially, it can store a large database source with high security. VODC Server also is the main database source which helps VODC Home page access data online from the internet by World Wide Web service.

I. LỜI GIỚI THIỆU

Vào năm 1996, đề tài cấp nhà nước: "Xây dựng Ngân hàng dữ liệu biển Quốc gia - KHCN06.01" đã được triển khai, nhằm thu thập, quản lý và tổng hợp các dữ liệu Hải dương học đang nằm rải rác ở các cơ quan nghiên cứu khác nhau trong nước, tiến đến xây dựng một *Cơ sở dữ liệu biển Quốc gia* để lưu trữ và quản lý một cách thống nhất.

Dựa vào các mục tiêu của đề tài đặt ra, nhóm xây dựng phần mềm ứng dụng thuộc Viện Hải Dương Học được giao nhiệm vụ thiết kế và xây dựng bộ phần mềm trọn gói mang tên là VODC (Vietnam Oceanographic Data Center) nhằm lưu trữ và quản lý các loại dữ liệu phổ biến trong Hải dương học.

Trên cơ sở thực tế, việc phát triển bộ phần mềm VODC được tiến hành trong ba giai đoạn với các sản phẩm tương ứng:

† VODC for PC

† VODC for Network

† VODC Homepage.

Báo cáo này sẽ giới thiệu phần mềm VODC for Network.

II. NỘI DUNG

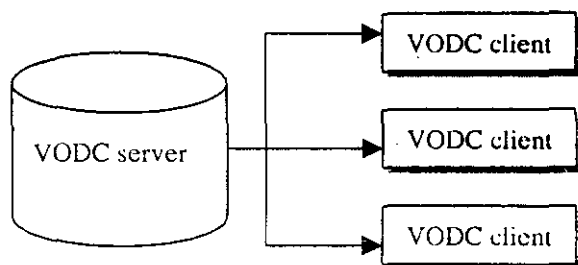
VODC for Network là phần mềm quản lý dữ liệu biển tổng hợp, hoạt động theo mô hình Client/Server trên mạng cục bộ chạy hệ điều hành Win NT Server, Novell, NetWare... VODC for Network được chia thành hai phần riêng biệt VODC Server và VODC Client.

1. VODC server

VODC Server được thiết kế cho máy chủ (server), nơi chứa toàn bộ dữ liệu và một số thủ tục truy vấn, chính sách bảo mật... Phần này được điều

hành bởi hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQL Server.

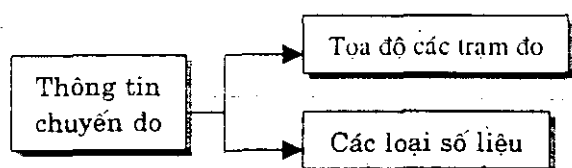
Trong việc lưu trữ và quản lý dữ liệu biển VODC dùng 32 bảng (table), chia ra làm hai phần, thống kê số liệu và quản lý số liệu.



Hình 1: Cấu trúc logic của VODC for Network

1.1. Thống kê số liệu

Phần này gồm ba bảng, chỉ lưu trữ và quản lý các số liệu tổng quát của các chuyến khảo sát, đo đạc trên biển như các thông tin về chuyến đo, tọa độ các điểm được khảo sát và loại số liệu được đo đạc trong chuyến. Phần này không quản lý các số liệu thực. Mô hình quản lý các số liệu và sơ đồ quan hệ giữa các bảng được mô tả như Hình 2 và 3.

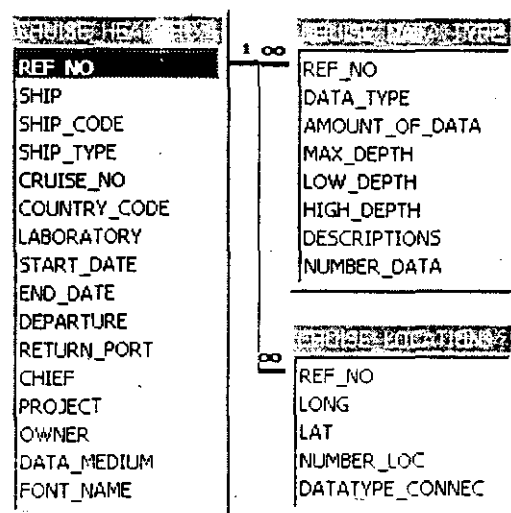


Hình 2: Mô hình quản lý các số liệu thống kê

1.2. Quản lý số liệu

Phần này gồm hai mươi chín bảng, cho phép lưu trữ và quản lý các giá trị

đo đạc thực tế của hơn 60 yếu tố thuộc 11 lĩnh vực:



Hình 3: Sơ đồ quan hệ giữa các bảng "Thống kê số liệu"

1. Khí tượng (Meteorology)
2. Vật lý/Hóa học (Physics/Chemistry)
3. Mực nước (water level)
4. Dòng chảy (Current)
5. Nhiễm bẩn (Pollution)
6. Địa chất (Geology)
7. Thực vật phù du (Phytoplankton)
8. Động vật phù du (Zooplankton)
9. Thực vật đáy (Benthic plant)
10. Động vật đáy (Zoobenthos)
11. Trứng cá-Cá bột (Fish Eggs-Larvae)

Mô hình quản lý các số liệu và sơ đồ quan hệ giữa các bảng chứa số liệu thực được mô tả như Hình 4, 5 và 6.

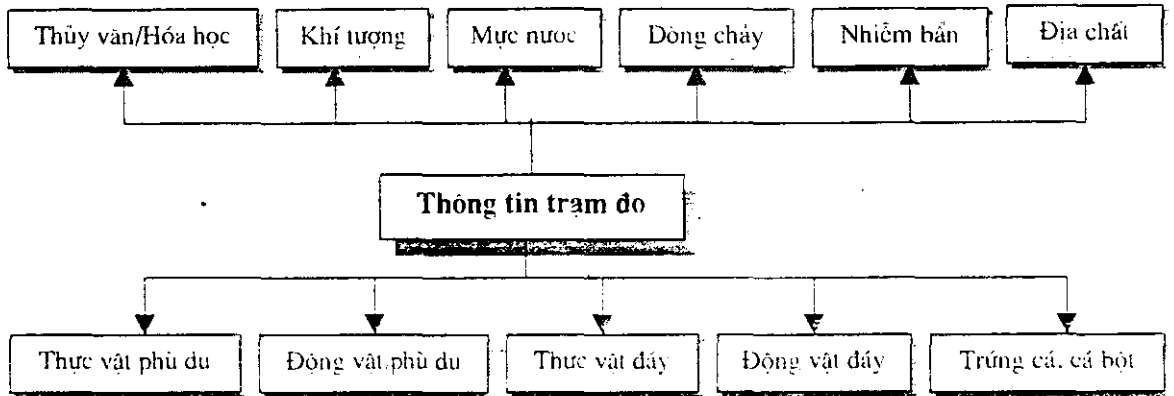
2. VODC client

VODC Client được thiết kế cho máy trạm (client), chứa các chức năng tiện ích, giúp người dùng có thể truy cập đến VODC Server một cách dễ dàng trong môi trường nhiều người sử dụng. VODC Client được cài đặt trên các máy

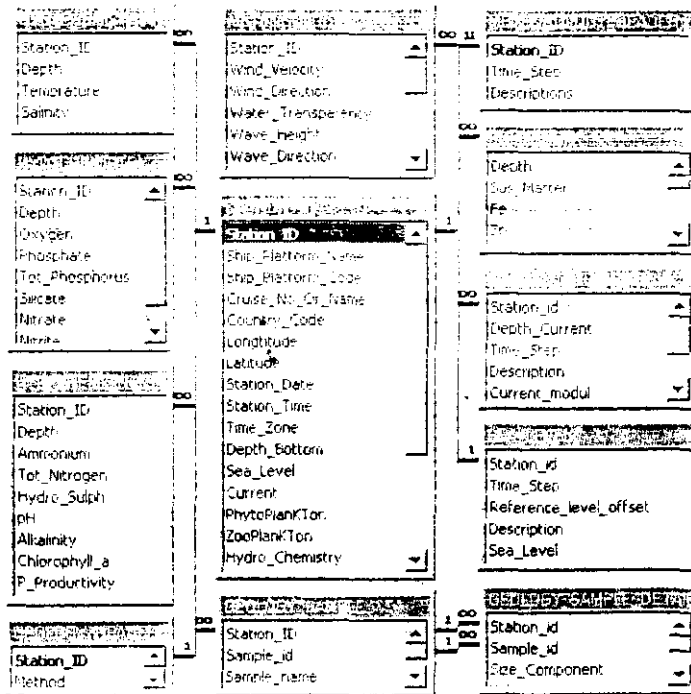
trạm sử dụng hệ điều hành 32 bit. Phương thức kết nối (Connection) giữa client và server dựa vào trình điều khiển ODBC (Open Database Connectivity). Các ODBC driver đã được cung cấp từ hệ điều hành. Đối với SQL Server, ODBC driver của nó chứa trong file "SQLSRV32.dll" nằm trong thư mục "Windows\system". ODBC đóng vai trò như một cầu nối giữa client và server. Vai trò này được mô tả trong Hình 7.

2.1. Một số chức năng cơ bản của VODC Client

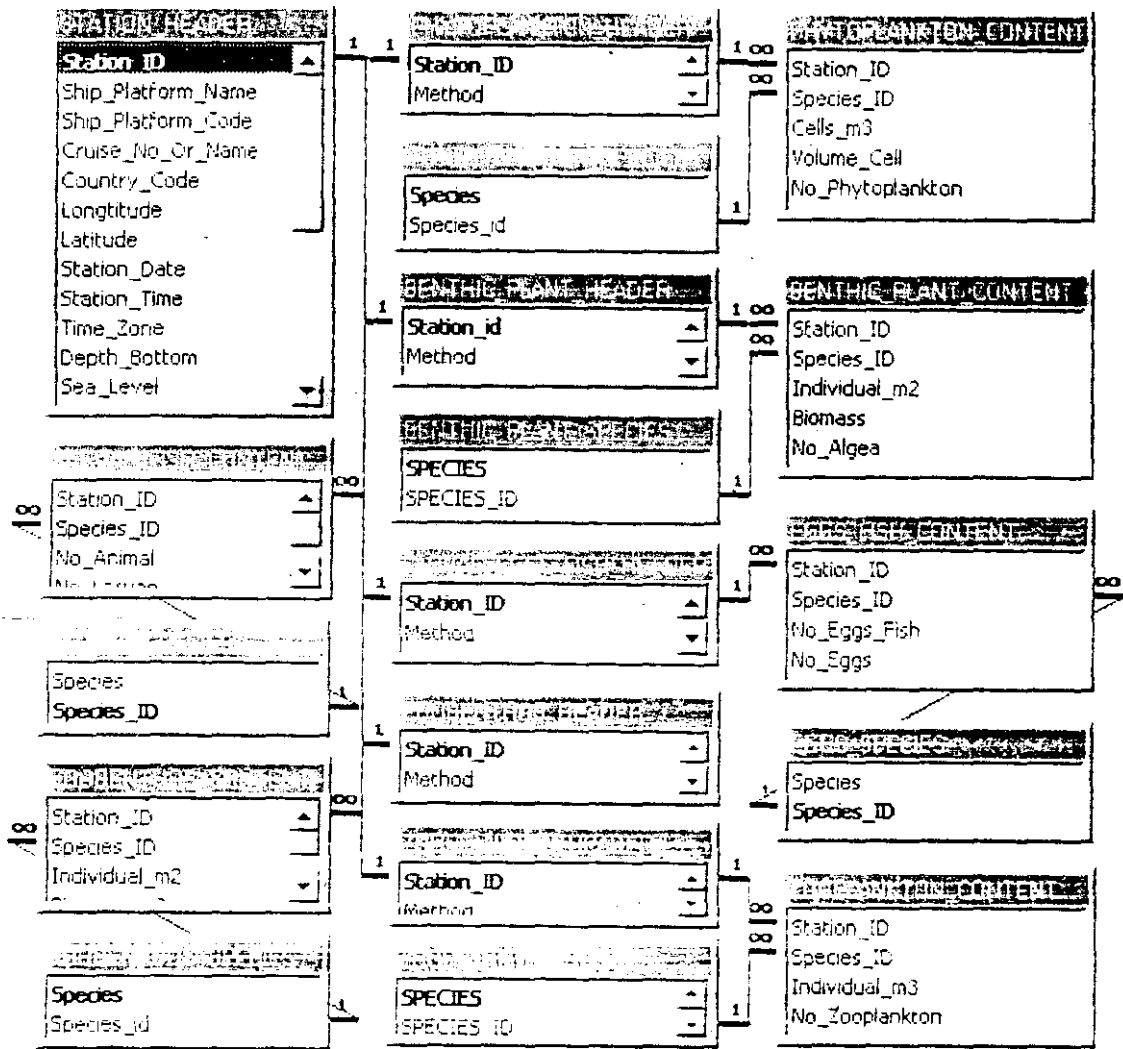
Sau khi kích hoạt chương trình VODC, cửa sổ Welcome sẽ xuất hiện trên màn hình khoảng vài giây, đây là thời gian VODC khởi tạo các biến toàn cục, xác lập một kết nối đến VODC Server. Tiếp theo cửa sổ Login sẽ xuất hiện như Hình 8, nhắc người sử dụng (NSD) nhập tên và mật khẩu để đăng ký sử dụng chương trình.



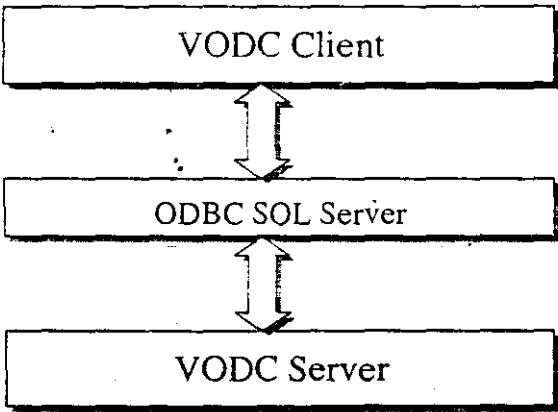
Hình 4: Mô hình quản lý các số liệu thực trong VODC for Network



Hình 5: Quan hệ giữa các bảng chứa số liệu thực (1)



Hình 6: Quan hệ giữa các bảng chứa số liệu thực (2)

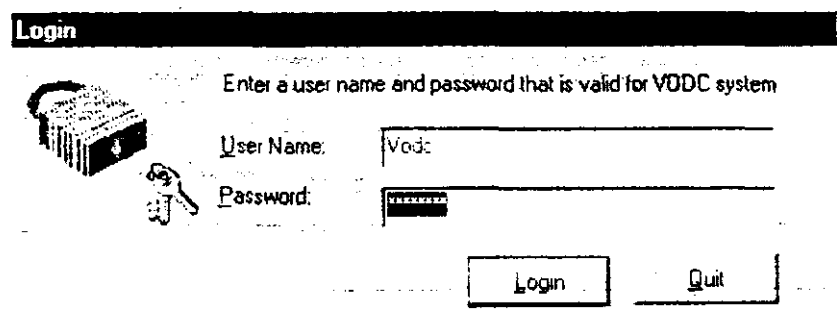


Hình 7: Vai trò của ODBC trong VODC

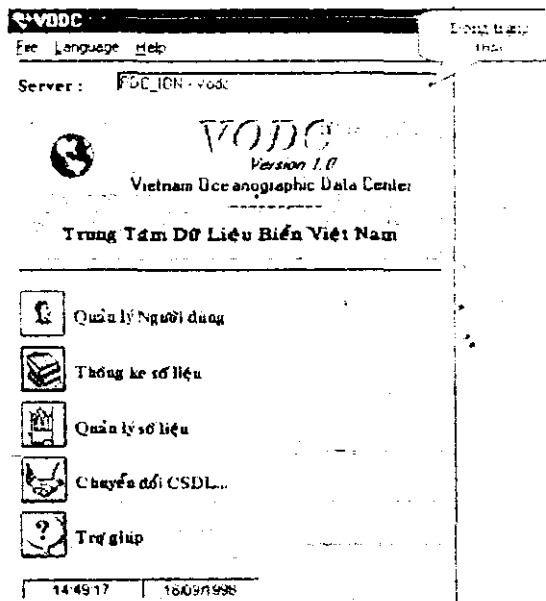
Để đăng ký sử dụng:

- Nhập tên NSD vào mục User name
- Nhập mật khẩu vào mục Password
- Chọn nút Login.

Sau khi đã đăng ký sử dụng thành công, cửa sổ chính của VODC sẽ xuất hiện như Hình 9.



Hình 8: Cửa sổ Login



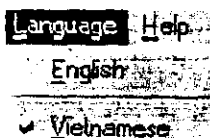
Hình 9: Cửa sổ chính của VODC
for Network

Từ cửa sổ chính này, NSD có thể truy cập tất cả các chức năng mà VODC cung cấp tùy theo mức độ quyền mà NSD đã được đăng ký. Quyền của NSD được chia làm ba cấp độ khác nhau:

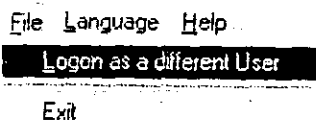
1. *Administrator*- đây là quyền cao nhất trong VODC, cho phép NSD truy cập bất cứ chức năng nào của VODC.
2. *Full Access*- Với quyền này NSD có thể truy cập được hai chức năng thống kê và quản lý số liệu.
3. *Access Inventory Only*- đây là quyền thấp nhất trong VODC, với quyền này NSD chỉ có thể truy cập đến chức năng thống kê số liệu.

Các giao diện trong VODC Client được thể hiện bằng hai ngôn ngữ là tiếng Anh hoặc tiếng Việt.

Để chuyển đổi giữa tiếng Anh và tiếng Việt, chọn mục tương ứng trong menu Language của cửa sổ chính.



Hình 10: Menu Language trong cửa sổ chính



Hình 11: Menu File trong cửa sổ chính

Để kết thúc ca làm việc chọn mục *Logon as a different User*
Để thoát khỏi VODC chọn mục Exit.

VODC Client có ba chức năng chính sau:

2.1.1. Quản lý người dùng (User Management)

Chức năng này cho phép bạn thiết lập nhóm các NSD (user) được quyền truy cập vào VODC trong mạng cục bộ của bạn. Tức chỉ có những NSD có tên (username) trong danh sách nhóm NSD mà bạn tạo ra mới truy cập vào được VODC theo quyền hạn của NSD đó (User right).

User Manager - PDC_ION - Vodc		
User View		
Username	User Rights	Description
HN	1:Administrator	Ha Noi
Khin	3:Access Inventory only	Lap Trinh Vien
Lanh	2:Full Access	nguyen cuu vien cao cap
Quang	2:Full Access	CN toan ly
Tac	1:Administrator	Lap Trinh Vien He thong
Tien	1:Administrator	Lap Trinh Vien
Vodc	1:Administrator	Administrator

Hình 12: Cửa sổ User Manager

Chú ý:

- Để sử dụng được chức năng này bạn phải có quyền là Administrator.
- Tên của các NSD (username) không được trùng nhau.

- Tên NSD không được đặt dài quá 15 ký tự.
- Các hộp thoại Password và Confirm Password phải nhập vào các ký tự trùng nhau.

2.1.2. Thống kê số liệu (Data Inventory)

Chức năng này chỉ cho phép lưu trữ và quản lý những số liệu mang tính chất thống kê như đã được đề cập trong phần 1.1. Cửa sổ nhập liệu của phần này được mô tả như Hình 13.

Từ cửa sổ này, NSD có thể cập nhật các thông tin cho các chuyến khảo sát cũng như các trạm cố định theo các mục như đã được liệt kê trong Hình 13. Cuối cùng, từ những số liệu này VODC cho phép NSD xây dựng bản đồ phân bố

các trạm đo đặc, quan trắc theo ô vuông một độ cho từng loại số liệu cũng như tất cả các số liệu. Bản đồ phân bố các trạm được mô tả như Hình 14.

Về mặt lý thuyết, VODC có thể lưu trữ và quản lý các số liệu Hải dương học trên toàn thế giới, nhưng hiện tại chúng tôi mới chỉ quan tâm đến các số liệu thuộc vùng biển Việt Nam và một số vùng lân cận (kinh độ từ 99°E đến 125°E và vĩ độ từ 5°S đến 25°N).

Edit - PDC_ION - Vodic

File Data Edit Mode

VNI-Times 08

CQ số hữu: VHDHNT Mã Tàu/Trạm cố định: 1234

Tàu/Trạm cố định: Ha Long Ngày bắt đầu: 15/02/1996 CQ chủ trì: VHDHNT

Loại tàu/Trạm cố định: Tàu nghiên cứu Ngày kết thúc: 02/04/1996 Khoa học trưởng: Võ Văn Linh

Nước: VIET-NAM(94) Cảng xuất phát: Nha Trang Dự án: Ven bờ

Chuyến số/Tên: 49 Cảng trở về: Nha Trang Phương tiện lưu trữ: CD - CD ROM

Toạ độ

STT	Kinh độ	Vĩ độ
1	115°18'00"E	21°01'59"N
2	117°43'01"E	19°01'59"N
3	122°37'59"E	24°40'01"N
4	123°25'01"E	19°34'59"N
5	124°49'01"E	14°04'01"N
6	124°25'59"E	14°01'59"N
7	124°33'00"E	14°04'01"N
8		
9		

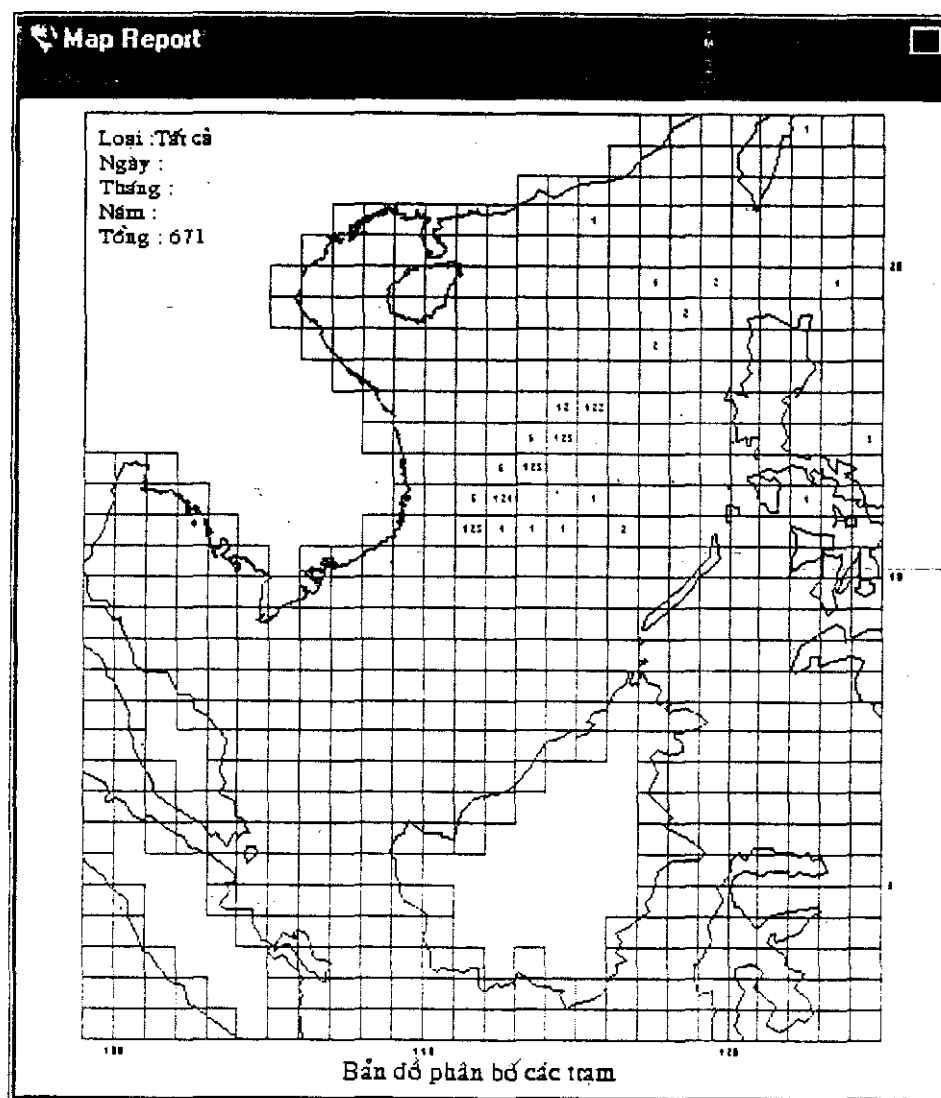
Loại số liệu

STT	Loại số liệu	Số trạm/ Số số liệu	Tổng đo sâu nhất	Kho nhi
1	H11-Temperature	7 Stations	5151	
2	H112-Salinity	7 Stations	5151	
3	H21-Oxygen	2 Stations	5151	
4				
4				

Toạ độ chi tiết

Màu nền 1 Cửa 25

Hình 13: Cửa sổ thống kê số liệu



Hình 14: Bản đồ phân bố các trạm

2.1.3. Quản lý số liệu (Data Management)

Chức năng này cho phép lưu trữ và quản lý các số liệu thực như đã được đề

cập ở mục 1.2. Cửa sổ nhập liệu của phần này được mô tả như Hình 15.

Chú ý: Để sử dụng được chức năng này quyền của NSD ít nhất phải là "Full Access".

Data edit - PDC_IGN - Vodo

File Data Edit Mode

Ma tin 1 của 190 Chất lượng

Tàu/Trạm cố định	Chuyến số/Tên	Ngày tháng năm	Kinh độ
Hà Quan	Chuyến Số 1	23/09/1975	112°01'01"E
Mã T/Trạm cố định	Nước	Giờ	Vĩ độ
HQ	VIET-NAM(94)	24h00	11°59'59"N
	Mức giờ	7	Độ sai [m]
			1

☐ Động vật đáy ☐ Thực vật phù du ☐ Địa chất ☐ Nhiệt độ ☐ Trùng cá - Cá bột
☐ Khí tượng ☐ Thủy văn/Hóa học ☐ Mực nước ☐ Dòng chảy ☐ Động vật phù du ☐ Thực vật đáy



Hình 15: Cửa sổ Quản lý số liệu (Data Management)

Dòng trên cùng của cửa sổ là thông tin số thứ tự của trạm hiện in hành, tổng số trạm hiện có trong cơ sở dữ liệu và chất lượng số liệu của các ngành tương ứng.

Hộp chất lượng (Quality) sẽ do hệ thống tự động điền các giá trị tương ứng sau:

- 0 - Không có số liệu
- 1 - Có số liệu nhưng chưa được

kiểm tra chất lượng.

- 2 - Đã kiểm tra chất lượng bước một.

Trước khi nhập các số liệu chi tiết, NSD cần phải nhập đầy đủ các thông tin về trạm đo.

Như đã đề cập ở mục 1.2, các số liệu thực được chia ra mười một ngành khác nhau, mỗi ngành này đều có những cửa sổ cập nhật số liệu riêng. Ví dụ:

Tên		Chuyến số/Tên		Ngày tháng năm		Kinh độ	
Tàu/Trạm cố định		Chuyến Số 1		23/09/1975		112°01'01"E	
Hải Quân						Vĩ độ	
Mã T/Trạm cố định		Quốc		Giờ		11°59'59"N	
HQ		VIET-NAM(94)		24h00'		Độ sâu [m]	
				Mỗi giờ		7	

Hình 16: Phần nhập thông tin về tram

Cửa sổ nhập liệu của ngành Vật lý

- Hóa học được mô tả như Hình 17.

Cửa sổ này gồm một bảng (table)

mười sáu cột, hiển thị mười sáu yếu tố

của Vật lý - Hóa học như nhiệt độ, độ muối, oxy, ... Giá trị của các yếu tố được nhập theo chiều tăng của độ sâu.

Động vật đáy
Thực vật phù du
Địa Chất
Nhiễm Sầu
Trùng cá - Cá bột

Khí tượng
Thủy văn/Hóa học
Mực nước
Dòng chảy
Động vật phù du
Thực vật đáy

Depth	Depth [m]	Temp. [°C]	Salinity [‰]	O2 [ml/l]	PO4 [µM]	TP [µM]	SiO3 [µM]	NO3 [µM]	NO2 [µM]	NH3,4 [µM]
0	0	26.0	34.54							
10	10	27.0	34.3							
20	20	26.0	34.75							

Xóa

Hình 17: Cửa sổ nhập liệu của ngành Vật lý – Hóa học (Physis/Chemistry)

Cửa sổ nhập liệu của ngành Khí

tượng được mô tả như Hình 18.

- *Bước thời gian (Time step)*: Trong trường hợp số liệu đo đạc là liên tục, bạn nhập vào mục này *bước thời gian* đã được ấn định cho thiết bị đo.

- Mô tả (description): Ghi chú thêm những thông tin nếu có như thiết bị đo, điều kiện thời tiết, ...

- Bảng số liệu bao gồm 13 cột, cho phép NSD đưa vào các giá trị tương ứng của 13 yếu tố khí tượng, như tốc độ gió (*wind velocity*), hướng gió (*wind direction*), ...

Ngoài ra, phần mềm còn hỗ trợ nhiều chức năng tiện lợi trong việc cập nhật, xử lý cũng như trao đổi dữ liệu. Ví dụ như chuyển dữ liệu ra file văn bản, chuyển dữ liệu từ các file WOD94 (World

Ocea Database) sang cơ sở dữ liệu của VODC... Đặc biệt VODC for Network cho phép chuyển đổi một phần hoặc toàn bộ dữ liệu ra dạng file của VODC for PC và ngược lại. Và từ VODC for PC bạn có thể tính vận tốc sóng âm, mật độ nước biển, độ sâu động lực... bạn cũng có thể truy xuất các file của VODC for PC từ hệ quản trị Microsoft Access để xử lý cũng như xuất dữ liệu ra bất kỳ một định dạng nào.

Hiện nay, VODC for Network đã được sử dụng tại Viện Hải dương học Nha Trang để bước đầu xây dựng một cơ sở dữ liệu biển tập trung. VODC for Network đã chứng tỏ được những tính ưu việt của nó như dễ sử dụng, tốc độ truy xuất nhanh, thích hợp với nguồn cơ sở dữ liệu lớn, độ an toàn dữ liệu cao.

VODC Server cũng là cơ sở dữ liệu chủ hỗ trợ cho VODC Home page truy cập dữ liệu trực tuyến trên mạng Internet thông qua dịch vụ World Wide Web.

Động vật đáy | Thực vật biển | Địa chất | Nhiệt độ | Trường cao | Gió bột | ...

Khí tượng | Thủy văn | Hải học | Mực nước | Dòng chảy | Động vật phù du | Thực vật thủy sinh

Bước tuổi gần: M8.2

14h00 Trạm Nha Trang

No	Wind velocity (m/s)	Wind direction (°)	Air temp. (°C)	Humidity (%)	Rainfall (mm/12h)	Barome (mbs)
1	10	225	28	50	200	
2	10	225	29	45	100	
3						
4						
5						
6						

Hình 18: Cửa sổ nhập liệu của ngành Khí tượng (Meteorology)

III. LỜI CẢM ƠN

Các tác giả xin gửi lời cảm ơn đặc biệt đến ban Lãnh đạo, các Nhà nghiên cứu biển thuộc Viện Hải Hương Học, các chuyên gia về cơ sở dữ liệu trong nước đã đóng góp, tư vấn những ý kiến quan trọng, cũng như tạo điều kiện thuận lợi để chúng tôi hoàn thành tốt nhiệm vụ.

IV. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Intergovernmental Oceanographic Commission (of UNESCO), 1993. OceanPC Manual - Software for

Management and International Exchange of Oceanographic Data.

2. Ramakrishnan, Raghu, 1997. Database Management Systems. University of Wisconsin Madison, WI, USA.
3. Howard Hawhee with Peg Toomey. 1996. Visual Basic 4.0 Exam Guide. Microsoft Certified Professional.
4. CEC: DG-XII, MAST and IOC: IODE, 1997. Manual of Quality Control Procedures for Validation of Oceanographic Data. Intergovernmental Oceanographic Commission, Commission of the European Communities.

BÁO CÁO KHẢO SÁT KINH TẾ XÃ HỘI CÁC CỘNG ĐỒNG BIỂN VÀ VEN BIỂN VIỆT NAM

¹ *Marget Davis, ²Trần Minh Hiền, ¹Peter McNamee*

¹ **Tổ Chức Tư Vấn Môi Trường Toàn Cầu, Canada**

² **Văn phòng Đông Dương, Quỹ Quốc Tế vì Thiên Nhiên**

TÓM TẮT

Đây là một phần của dự án Hỗ trợ cho việc quản lý môi trường biển và ven Biển Đông, giai đoạn 2 từ tháng 1 - 3 năm 1999. Cuộc khảo sát đã phỏng vấn chính quyền và các cộng đồng tại miền duyên hải Việt Nam, sử dụng phương pháp RRA (Rapid Rural Appraisal). Phỏng vấn đã thực hiện tại 150 xã thuộc 58 trong số 125 huyện duyên hải của 29 tỉnh ven biển Việt Nam.

Những vấn đề mà cuộc phỏng vấn đã quan tâm đến là:

- Mối quan hệ giữa các cộng đồng dân cư và tài nguyên biển, ảnh hưởng qua lại giữa hai nhân tố này và khuynh hướng của nó.
- Nhận thức của cộng đồng và thái độ của họ đối với tài nguyên biển và ven biển, đa dạng sinh học và bảo vệ môi trường, đặc biệt là vấn đề đa dạng sinh học biển và các khu bảo tồn biển.
- Các vấn đề về luật pháp, thể chế và chính sách liên quan đến việc quản lý tài nguyên.
- Các yêu cầu đối với cơ sở hạ tầng và các thông tin kinh tế xã hội khác

Kết quả của cuộc khảo sát này đã được Dự án sử dụng để chuẩn bị các đề xuất cho việc:

- Sử dụng bền vững tài nguyên biển và ven biển;
- Đầu tư hợp lý và hữu ích cho các chương trình phát triển kinh tế;
- Các chương trình giáo dục và nâng cao nhận thức cho người dân địa phương;
- Cơ chế cho các cộng đồng dân cư và các tổ chức NGO tham gia và việc bảo vệ và quản lý tài nguyên biển và ven biển.

REPORT OF THE COASTAL COMMUNITY SURVEY IN VIETNAM'S COASTAL PROVINCES

¹ *Marget Davis, ²Trần Minh Hiền, ¹Peter McNamee*

¹ **GEC Global Environment Consultants Ltd., Canada**

² **Indochina Office, World Wide Fund for Nature**

ABSTRACT

The survey was a part of project ADB 5712-REG conducted from January to March 1999. The survey interviewed local communities and authorities along the coastline of Vietnam with RRA method (Rapid Rural Appraisal). Interviews were done at 150 communes belong to 58 out of 125 districts in 29 Vietnam coastal provinces.

Themes of concerns in the interviews:

- The relationship between communities and coastal and marine resources, and

- the interaction between these two elements as well as their prospects.
- The awareness of communities along with their attitude toward coastal and marine resources, biodiversity, and environmental protection, particularly marine biodiversity conservation and marine protected areas.
 - Legal, institutional and policy issues related to resource management
 - Requirements for, infrastructure, and other socioeconomic inputs.

The outcomes of this survey were used by the project to prepare proposals for:

- Sustainable use of coastal and marine resources;
- Suitable investment and helpful economic development programs;
- Institutional, regulatory and policy related strengthening;
- Programs of education and awareness raising for local people;

Mechanisms for community and NGO participation and involvement in coastal and marine resource protection and management.

Điều tra cộng đồng ở vùng biển và ven biển là một phần của dự án ADB 5712-REG - Quản lý môi trường vùng biển và ven biển ở khu vực Biển Đông, giai đoạn 2. Dự án do Công ty tư vấn môi trường toàn cầu GEC và WWF phối hợp thực hiện.

I. MỤC TIÊU CỦA ĐỢT KHẢO SÁT

- Bảo tồn nguồn lợi và bảo vệ vùng ven biển
- Tạo thu nhập và phát triển kinh tế
- Các vấn đề xã hội và nhu cầu về cơ sở hạ tầng hữu hình và
- Các cơ chế cần thiết để cộng đồng và các tổ chức NGO tham gia vào công tác bảo vệ và quản lý nguồn lợi ven biển.

Trong thời gian 3 tháng từ giữa tháng 1 đến cuối tháng 3/1999, 150 cuộc phỏng vấn đã được tiến hành ở cấp xã và huyện ở 58 trong tổng số 125 huyện ven biển ở toàn bộ 29 tỉnh ven biển của Việt Nam.

II. KẾT QUẢ, KHUYNH HƯỚNG, VÀ CÁC VẤN ĐỀ

1. Tài nguyên, môi trường và quản lý

Sự suy giảm các nguồn lợi sinh vật biển và ven biển

Tình hình suy giảm nguồn lợi sinh vật do phần lớn các hộ ven biển khai thác vì

mục đích sinh kế là một vấn đề bao trùm. Phỏng vấn ở 22 trong 29 tỉnh ven biển cho thấy là số lượng loài bị biến mất ở địa phương tăng lên. Khuynh hướng này chắc chắn sẽ ảnh hưởng tiêu cực đối với tính đa dạng sinh học của các loài sinh vật biển. Nguyên nhân chủ yếu là do:

- Dân số tăng
- Cộng đồng ngư dân không còn áp dụng các phương thức khai thác truyền thống nữa.
- Sử dụng phương thức đánh bắt có tính hủy diệt. Phương thức đánh bắt có tính hủy diệt được 21 trong số 29 tỉnh ven biển xác định là một vấn đề nghiêm trọng.
- Cơ quan chức năng giám sát và thi hành luật không có đủ nguồn nhân lực, tài chính, trang thiết bị và quyền hạn cần thiết. Các biện pháp xử lý vi phạm đều chưa đủ nghiêm ngặt.

Quản lý biển khai thác

Các diện tích biển đều chỉ mới được khoanh vùng chức năng ở mức tối thiểu. Việc mở cửa của nghề khai thác cá ở Việt Nam và sự suy giảm về các nguồn lợi sinh vật biển, đã tạo nên một tình trạng lộn xộn có thể xem là "tự do cho tất cả" để thu hoạch nguồn lợi biển. Tình trạng này cùng với tình trạng thi hành các luật lệ hiện hành

như hiện nay sẽ hoàn toàn không có lợi cho khả năng tái phục hồi của những nguồn lợi này.

Khu bảo tồn biển và ven biển

Nhìn chung thì cộng đồng dân cư có sự hiểu biết rất ít ỏi về khái niệm khu bảo tồn biển. Nhiều cộng đồng ven biển hiểu khu bảo tồn là khu vực hạn chế đánh bắt và tỏ thái độ miễn cưỡng ủng hộ cho việc thành lập một khu bảo tồn biển nào đó nếu điều này có nghĩa là một phần diện tích biển trong vùng sẽ bị cấm khai thác vĩnh viễn.

Thiên tai

Các vùng miền Bắc và miền Trung Việt Nam, là khu vực gặp nhiều bão nhất trong cả nước, thiên tai được xem là một hiện tượng thường gặp trong cuộc sống hàng ngày của người dân vùng biển. Ở Đồng bằng sông Mê Kông tần số xuất hiện bão thấp hơn chỉ vào khoảng 20% so với miền Bắc và miền Trung nhưng thiệt hại không phải là không đáng kể ví dụ như thiệt hại gây ra bởi cơn bão Lin Da năm 1997. Sản lượng cá những năm sau đó đã giảm đáng kể.

Sự không ổn định của vùng ven biển

Những vấn đề mới nổi lên có liên quan đến hiện tượng nghẽn bùn ở vùng cửa sông, xói mòn ven biển, bồi đắp ven biển, và sa mạc hóa các vùng đất nông nghiệp. 19/29 tỉnh có đề cập đến vấn đề này. Hiện tượng nghẽn bùn có ảnh hưởng đối với các xã ở vùng cửa sông. Vào một số thời điểm nhất định trong năm, tàu thuyền không đi lại được.

Vệ sinh và rác thải

Vấn đề vệ sinh ở cấp xã được 20 trong số 29 tỉnh ven biển nhắc đến với nhiều mức độ khác nhau về:

Tình trạng thiếu thốn nhà vệ sinh công cộng và tư nhân;

Thói quen xả rác nơi công cộng hoặc sử dụng bãi biển làm nơi xả rác và thủy triều lên cuốn theo rác thải ra khơi;

Những vấn đề vệ sinh khác được đề cập là các phương tiện du lịch và giao thông đã xả thẳng rác chưa xử lý xuống biển;

2. Kinh tế, xã hội

Tính ổn định về mặt dân số ở các xã ven biển

Các xã ven biển của Việt Nam đều là những cộng đồng ổn định và được tổ chức tốt. Cư dân phần lớn đã sinh sống ở các xã này từ nhiều năm nay hoặc từ nhiều thế hệ. Điều này góp phần nuôi dưỡng tinh thần đoàn kết cộng đồng. Áp lực đối với các xã ven biển do tình trạng suy thoái nguồn lợi sinh học hiện nay đang là một thử thách đối với tính đoàn kết cộng đồng của địa phương.

Các cộng đồng duyên hải trong thời kỳ quá độ

Các cộng đồng ven biển đang chịu ảnh hưởng của các cuộc cải tổ cơ cấu kinh tế lớn của Chính phủ bắt đầu tiến hành từ giữa những năm 1980.

Những ảnh hưởng tích cực như: Nhiều xã đời sống của người dân ven biển đã được cải thiện; Các hộ và tổ chức địa phương được trao trách nhiệm lớn hơn trong việc ra các quyết định về kinh tế.

Tuy nhiên cải cách này cũng còn có những hạn chế do: Việc thiếu cơ sở hạ tầng cơ bản và không có khả năng tiếp cận vốn dẫn đến tính bất ổn của giá hàng hóa, dẫn đến người sản xuất không có mấy lợi nhuận từ các cố gắng khai thác của họ.

Ở đây vẫn còn ảnh hưởng của trật tự kinh tế cũ, ít năng động, phản ánh bằng thái độ trông chờ Nhà nước đưa ra giải pháp cho những vấn đề khó khăn về kinh tế.

Thiếu vốn đầu tư và cơ sở hạ tầng yếu kém

Thiếu vốn đầu tư và cơ sở hạ tầng yếu kém là vấn đề bao trùm trong công tác quản lý môi trường vùng biển và ven biển.

Cơ sở hạ tầng nghèo nàn thể hiện ở việc thiếu:

- Các cảng thương mại và cảng dành cho tàu thuyền nhỏ
- Các xưởng chế biến hải sản ở ngay địa phương
- Các hệ thống giao thông vận tải
- Các phương tiện xử lý nước thải và các vị trí gom rác cho các hộ gia đình
- Nước ngọt
- Cơ sở hạ tầng như trường học, bệnh xã, và trung tâm văn hóa
- Cầu các loại

Thiếu vốn đầu tư có mối quan hệ ràng buộc trực tiếp với cơ sở hạ tầng nghèo nàn ở vùng ven biển. Người dân khó tiếp cận được với thị trường và các nhà doanh nghiệp khó hoặc ngại đầu tư.

Hệ thống thị trường hiện nay

Các cộng đồng ven biển đang là nạn nhân của các lái buôn do tình trạng giá cả không ổn định. Những vấn đề tiếp thị được nêu bật trong các cuộc điều tra gồm:

- Giá không ổn định.
- Thiếu các xưởng sản xuất để có thể mua sản phẩm.
- Lái buôn địa phương là những người quyết định giá. Giá bán bị hạ thấp vào mùa đánh bắt cao điểm.
- Thị trường địa phương không đủ lớn để tiêu thụ hết sản lượng đánh bắt tăng lên do phát triển đánh bắt xa bờ.
- Thiếu thị trường tiêu thụ các loài không có giá trị xuất khẩu.

Vì vậy nếu không đầu tư vào hạ tầng cơ sở như đường giao thông có chất lượng tốt, các phương tiện cầu cảng thích hợp, các xưởng chế biến và đầu mối tiêu thụ ở thị trường, người sản xuất ban đầu sẽ không có mấy nguồn lợi hoặc các sản phẩm đánh bắt được sẽ không quay trở lại địa phương để thúc đẩy các nghề sản xuất liên quan phát triển: như các hoạt động chế biến...

Vốn vay và tín dụng

Thiếu khả năng tín dụng thích hợp là

một trở ngại lớn đối với nhiều cộng đồng ven biển. 21 trong số 29 tỉnh ven biển xuất hiện vấn đề thiếu thốn tín dụng

Những vấn đề có liên quan đến vay vốn của Nhà nước là:

- Các hộ nghèo không có thế chấp
- Lãi suất quá cao
- Kỳ hạn hoàn trả quá ngắn
- Không có khả năng vay thêm vốn nếu chưa hoàn trả vốn vay ban đầu
- Thủ tục hành chính và giấy tờ vượt quá khả năng hoàn tất của hầu hết các hộ ven biển
- Không có khả năng đàm phán lại về điều khoản vay trong trường hợp sản lượng thu hoạch thấp hay thiên tai
- Quỹ Phát triển đánh bắt xa bờ không đủ để đáp ứng nhu cầu.

Tuy vậy có những xã có khả năng tài chính để xây dựng hạ tầng cơ sở nhỏ như nhà vệ sinh và hệ thống thu gom rác thải.

Tình trạng thiếu việc làm

Vấn đề thiếu việc làm nói chung và những trông chờ phương sách tạo thu nhập khác được đề cập đến nhiều lần. Thất nghiệp ở phụ nữ được đặc biệt nhắc đến như là một vấn đề lớn dẫn đến sự phụ thuộc tuyệt đối vào nguồn lợi biển cho nhu cầu sinh kế của các hộ dân.

Đào tạo kỹ thuật

Việc thiếu vắng đào tạo về kỹ thuật được xem là một vấn đề của 18 trong số 29 tỉnh ven biển:

- Những ngư dân dự định đánh bắt xa bờ cảm thấy họ thiếu kiến thức về kỹ thuật đánh bắt sử dụng tàu lớn, khơi xa
- Nuôi trồng thủy sản ở hầu hết các địa phương phát triển chủ yếu do học hỏi kinh nghiệm một cách không chính thức giữa nông dân với nhau. Hiện tượng "chết dân" của các loài thủy sản nuôi trồng, cũng như dịch bệnh làm phá sản nhiều hộ.

- Sự cần thiết phải có cán bộ kỹ thuật để giúp các xã trồng cây để ngăn chặn tình trạng xói mòn, di chuyển đụn cát, sa mạc hóa đất nông nghiệp...
- Ở những địa phương có ít hoạt động liên quan đến biển các vấn đề kỹ thuật nông nghiệp có tầm quan trọng hàng đầu.

Nhận thức chung và các hoạt động giáo dục môi trường

Có cơ chế để tiến hành các hoạt động giáo dục, tuyên truyền và nâng cao nhận thức.

Nhiều hoạt động giáo dục và nâng cao nhận thức chung đã được tổ chức ở cấp huyện và cấp xã, định hướng vào các lĩnh vực như quy định khai thác cá, sức khỏe cộng đồng, và vệ sinh nông thôn hơn là bàn thảo những vấn đề về môi trường.

Tuy vậy, các quy định về nghề cá khai thác dường như bị bỏ qua, và vệ sinh nông thôn hiện vẫn là vấn đề nổi cộm ở nhiều cộng đồng ven biển, đã cho thấy rằng những nhân tố khác, như cái nghèo ở nông thôn, và thiếu khả năng thi hành luật, đã phủ nhận tác dụng tích cực của việc tuyên truyền này.

Hỗ trợ của Nhà nước

Đầu tư của Nhà nước chính là nguồn vốn chủ yếu mà các địa phương tìm kiếm, cũng như thái độ trông chờ các chương trình Nhà nước nhằm giảm nhẹ khó khăn về kinh tế và xã hội cho địa phương.

Về chương trình phát triển đánh cá xa bờ. Kết luận của cuộc điều tra cho thấy là mục tiêu quốc gia của chương trình này là tăng số lượng tàu thuyền của Việt Nam ở ngoài khơi để tăng sản lượng đánh bắt, phục hồi nguồn lợi cá ven bờ và tạo ra ảnh hưởng đa dạng đến nhiều ngành nghề khác nhau cho cộng đồng vùng biển là chưa được thấy rõ.

Giải pháp đề xuất từ phía cộng đồng

Hỗ trợ cho đánh bắt cá xa bờ, hỗ trợ tài chính/vốn vay, đầu tư vào hạ tầng cơ sở, và đào tạo kỹ thuật là những giải pháp được thảo luận ở trên và được các cộng đồng và

huyện ven biển xem là những giải pháp quan trọng nhất cho những vấn đề mà họ đưa ra.

Các giải pháp khác được đề cập đến trong các cuộc phỏng vấn bao gồm:

Nâng cao nhận thức - là giải pháp cho những vấn đề về vệ sinh cộng đồng cũng như để giảm việc đánh bắt có tính hủy diệt.

Ổn định giá cả - chính phủ mua sản phẩm từ biển và xây dựng các xưởng chế biến hải sản, nhằm mục đích tạo nên giá thị trường ổn định.

Xây dựng đê biển - là giải pháp cho tình trạng không ổn định về đường ven biển - nghèo nàn, xói mòn và xâm nhập mặn.

Cải tiến công tác quy hoạch -

Khoanh vùng biển được xem là giải pháp cho

- mâu thuẫn cộng đồng.
- kiểm soát các phương thức đánh bắt có tính hủy diệt.
- tranh chấp về nguồn lợi về việc sử dụng nguồn lợi và mặt nước.
- cho việc qui hoạch phát triển các ngành nghề kinh tế.

Tái trồng rừng - để kiểm soát những điều kiện môi trường như xói mòn và cát bay. Cây dùng để trồng rừng cần phải đem lại lợi ích kinh tế.

Kiểm soát vấn đề rác thải công nghiệp và sinh hoạt - giải quyết các vấn đề ô nhiễm của xã qua cả hai đường từ trong nội bộ xã và từ ngoài xã, có thể là từ ngoài khơi hay trên thượng nguồn.

Khuyến khích các hợp tác xã - giải pháp này được nêu lên gắn liền đến việc phát triển đánh bắt xa bờ với việc thành lập "các nhóm hợp tác hay hợp tác xã kiểu mới". Từ những khoản vốn nhỏ cũng như lao động, các nhóm sẽ trở thành hợp pháp để xin tài trợ.

Đầu tư vào việc giảm nghèo - tăng vốn vay trong Chương trình xóa đói giảm nghèo của Chính phủ sử dụng để hỗ trợ cho việc tạo thu nhập, tổ chức đào tạo ngành

nghề, và các hoạt động khác trợ giúp cho những thành viên nghèo

Tái định cư - của các xã có mật độ dân số quá cao, thiếu đất sản xuất hoặc ở những xã bị đe dọa đối với môi trường như thiên tai hay xói mòn.

Thay đổi về sinh kế lối sống

III. KẾT LUẬN

Báo cáo trình bày một quan điểm rõ ràng và không thiên vị của những công dân sống dọc theo bờ biển đất nước về những khó khăn mà họ phải đương đầu.

Hy vọng là kết quả của cuộc điều tra có thể đóng góp vào cho việc lập kế hoạch của chính phủ Việt Nam và các nhà tài trợ hiện đang làm việc trong các ngành nghề vùng ven biển.

8

**BÁO CÁO TẠI DIỄN ĐÀN
KEY SPEECHES OF THE FORUM**

HUY ĐỘNG LỰC LƯỢNG KHOA HỌC CÔNG NGHỆ BIỂN THAM GIA PHÁT TRIỂN VÙNG DUYÊN HẢI, HẢI ĐẢO VÙNG BIỂN NƯỚC TA

Nguyễn Tác An

Viện Hải Dương Học (Nha Trang)

TÓM TẮT Vùng duyên hải, hải đảo và Biển Đông có nhiều đặc điểm khác với vùng nông thôn ở đồng bằng, trung du và miền núi. Để khai thác và phát triển các vùng này, cần phải hoàn thành một cách cơ bản 3 công tác chuẩn bị sau đây:

1. Điều tra, nghiên cứu đặc điểm tài nguyên, nguồn lợi và môi trường, làm cơ sở khoa học công nghệ cho việc khai thác, quản lý và phát triển.
2. Tạo ra được lực lượng cung cấp các dịch vụ công ích như đo đạc, thông tin, tư liệu và dự báo về môi trường, bảo đảm an toàn cho khai thác và đề phòng, ngăn ngừa, giảm thiểu những tác hại của các tai biến thiên nhiên như: lũ lụt, bão tố, bồi lấp, sụt lở bờ biển, cửa sông... dịch bệnh thủy sinh, vật nuôi...
3. Phát triển các công trình ven bờ, dưới nước, cung cấp cơ sở và kỹ thuật thông dụng, vật nuôi, con giống ... cho việc triển khai các hoạt động khai thác biển.

Báo cáo phân tích đặc điểm, tình hình và hiện trạng hoạt động khoa học công nghệ ở vùng ven biển. Trên cơ sở đó, báo cáo đã đề xuất kiến nghị các giải pháp và chính sách phát triển.

THE POWER MOBILIZATION IN MARINE SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR PARTICIPATING IN THE DEVELOPMENT OF THE COASTAL AREAS, ISLANDS AND BIEN DONG

Nguyen Tac An

Institute of Oceanography (Nhatrang)

ABSTRACT The coastal areas, islands and Bien Dong (South China Sea) have many characteristics differing to the rural, plain, midland and mountain regions. To investigate and develop these areas, it is necessary to complete basically three preparation steps as follows:

1. Investigate and research on natural resources and environment making scientific and technological basis for exploitation, management and development.
2. Create the power to provide the services such as: measurement, information and material and the forecast of environment. safe guarantee for exploitation and prevention and minimization of the bad impacts of natural risks as flood, storm, sedimentation, coastal erosion... disease of aquatic and cultured animals...
3. Develop coastal and underwater projects, provide fundamental and normal techniques, culturing animals, seeds... for implementation of marine exploitation activities.

The report presents the analysis on characteristics, situation and status of scientific and technological activities at coastal areas. Based on it, some proposals on solutions and developing policy have been given.

Vùng duyên hải, hải đảo có nhiều đặc điểm khác với các vùng nông thôn ở đồng bằng, trung du và miền núi. Để khai thác và phát triển các vùng này, cần phải:

1. Điều tra, nghiên cứu đặc điểm tài nguyên và môi trường, làm cơ sở khoa học cho việc khai thác, quản lý và phát triển.

2. Đào tạo lực lượng dịch vụ về đo đạc, thông tin tư liệu, dự báo về môi trường, bảo đảm an toàn cho khai thác và giảm thiểu những tác hại của các tai biến thiên nhiên như lũ lụt, bão tố, bồi lấp, sụt lở bờ biển, cửa sông... dịch bệnh thủy sinh, vật nuôi...

3. Phát triển các công trình ven bờ, dưới nước, cung cấp kỹ thuật, vật nuôi, con giống... cho việc triển khai các hoạt động khai thác biển.

Vùng duyên hải, hải đảo là nơi có nhiều nguồn tài nguyên mới có thể khai thác và hình thành các ngành nghề mới. Nhà nước thông qua các chương trình quốc gia tổ chức hướng dẫn phát

triển các ngành nghề kỹ thuật – công nghệ cao, không ngừng điều chỉnh cơ cấu ngành nghề, mở rộng các lĩnh vực khai thác.

Trước đây, con người tập trung vào khai thác vận tải thủy, đánh bắt hải sản và làm muối. Hiện nay đã hình thành thêm các lĩnh vực mới như công nghiệp khai thác dầu mỏ, thông tin trên biển và du lịch vui chơi. Bước vào thế kỷ 21, con người sẽ bắt đầu khai thác các nguồn tài nguyên trong nước biển, sử dụng các tiềm năng về năng lượng, khai khoáng biển sâu... Rõ ràng các lĩnh vực khai thác biển đều đòi hỏi phải có khoa học và công nghệ cao, phải có lực lượng cán bộ khoa học kỹ thuật mạnh. Để phát huy được năng lực của đội ngũ khoa học công nghệ biển, có 3 vấn đề cần quan tâm giải quyết:

Một là cần nhắc, lựa chọn, đề xuất được một chương trình tầm cỡ quốc gia, lấy mục tiêu phát triển miền duyên hải và hải đảo làm định hướng. Phải đề xuất những nhiệm vụ khoa học, công nghệ cụ thể, thiết thực cho phát triển

kinh tế và an ninh quốc phòng, bảo vệ chủ quyền Việt Nam trên Biển Đông. Phải xác định được các biện pháp và giải pháp triển khai, tập trung được lực lượng khoa học công nghệ có năng lực, có tâm huyết, phải định rõ được giới hạn và khả năng cung cấp tài chính, kinh phí... để các chương trình quốc gia không rơi vào tình trạng "nói nhiều, làm ít", "đầu voi, đuôi chuột".

Hai là để phát huy được nội lực của lực lượng khoa học công nghệ biển, Nhà nước phải khai thác và sử dụng ngay năng lực của các nhà khoa học đã được đào tạo, đã được phân công đảm nhận công tác ở cơ sở, ở các Viện chuyên ngành dù các Viện đó có ở vùng sâu, vùng xa đi nữa, để làm "hạt nhân", làm lực lượng "xung kích" trong chiến lược phát triển.

Ba là, bên cạnh việc tập trung mọi nguồn lực để triển khai các chương trình mục tiêu của quốc gia, phải có một tổ chức thống nhất về chỉ đạo mọi hoạt động nghiên cứu triển khai về hải dương học, phải đầu tư một cách thích đáng để xây dựng và phát triển một Viện Hải Dương Học đầu ngành ở Việt Nam có đủ lực lượng, trình độ để có thể đảm nhận mọi nhiệm vụ có tính chiến lược của quốc gia.

Viện Hải Dương Học được xây dựng gần 80 năm (năm 1922 và nâng cấp vào năm 1930) với mục tiêu: tập hợp lực lượng khoa học công nghệ và xác lập cơ sở khoa học kỹ thuật cho việc khai thác Biển Đông. Chính vì mục tiêu có tính chiến lược đó, nên Viện đã được xây dựng ngay tại Nha Trang, là địa điểm lý tưởng để nghiên cứu và khai thác biển: tiến ra thì giữ được Biển

Đông, lùi vào thì trấn giữ được vùng nội thủy.

Cho đến nay, do những thăng trầm của lịch sử, Viện có lúc mạnh, lúc yếu nhưng luôn giữ đúng hướng đi và phát triển. Hiện nay, ngoài cơ sở chính đóng ở Nha Trang, Viện còn có hai Phân Viện Hải Dương Học ở Hà Nội và Hải Phòng, cùng với một hệ thống Đài trạm quan trắc và cảnh báo môi trường: Trạm Đồ Sơn, Trạm Nha Trang, Trạm Cần Giờ (thành phố Hồ Chí Minh) và Trạm Trường Sa. Mọi hoạt động, nghiên cứu khoa học, kỹ thuật của Viện đều tập trung phục vụ, khai thác tài nguyên, bảo vệ môi trường sinh thái, bảo vệ chủ quyền của Việt Nam trên Biển Đông, góp phần làm cho Việt Nam trở thành quốc gia mạnh về biển.

Để góp phần trực tiếp phát triển miền duyên hải và hải đảo, Viện đã tích cực nghiên cứu vấn đề con giống vật nuôi, vấn đề quy hoạch, chuyển đổi cơ cấu kinh tế, nghiên cứu các quá trình hải dương học, đặc biệt nghiên cứu cơ chế, nguyên nhân và dự báo các tai biến thiên nhiên, các quá trình suy giảm chất lượng môi trường, các giải pháp phát triển nguồn lợi, đồng thời Viện cũng chú trọng đến công tác tuyên truyền, giáo dục hướng dẫn cộng đồng những kỹ thuật đơn giản để khai thác, phát triển và bảo vệ nguồn lợi tài nguyên môi trường một cách bền vững.

Cuối cùng, thay mặt cho cán bộ nghiên cứu triển khai của Viện Hải Dương Học, chúng tôi kính đề nghị:

Bên cạnh việc tập trung mọi nguồn lực để triển khai các chương trình mục tiêu của quốc gia, Nhà nước đầu tư một cách thích đáng đủ ngưỡng tối thiểu để

các Viện chuyên ngành, đặc biệt là các viện ở vùng sâu, vùng xa có điều kiện thu hút chất xám, tập trung công nghệ,

phát huy nội lực, góp phần xứng đáng vào quá trình phát triển các miền duyên hải, hải đảo và Biển Đông của Tổ quốc.

**A STUDY OF TOXIC MICROALGAE FOR THE SAFEGUARDING
OF MARINE LIVING RESOURCES IN VIETNAM – HABViet
AND LESSONS LEARNED ON CAPACITY BUILDING
THROUGH COOPERATIVE RESEARCH**

Henrik Enevoldsen

**IOC Science and Communication Centre on Harmful Algae,
University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark**

ABSTRACT Since 1997 there has been cooperative research between Institute of Oceanography in Nhatrang and the IOC-DANIDA Science and Communication on Harmful Algae, Botanical Institute at the University of Copenhagen Denmark. The research is centered around building up capacity in microalgal research with particular focus on the distribution of potentially harmful microalgae along the Vietnamese coast. Branch of Institute of Oceanography in Haiphong, University of Hue, and Institute of Tropical Biology in HCMC are also partners in the project. The project is an example of how a longer term cooperative research project can be used to build up human resources and capacity, improve research facilities and hardware, and upgrade the educational curriculum within a subject area. The research project is sponsored by DANIDA's ENRECA (Enhanced Research Capacity) programme.

PROBLEM ADDRESSED

Marine living resources are often severely damaged by harmful algal blooms. Almost 100 micro-algae are now known or suspected to produce toxins. Both the frequency and intensity of blooms as well as the geographical distribution of the harmful micro-algae appear to have increased over the last few decades.

Harmful algae produce a large variety of toxins some of which can cause mass mortality of other marine flora and fauna. Algal toxins may accumulate particularly in shellfish. Consumption of contaminated shellfish or finfish may cause serious health threats in humans in certain cases with fatal effects.

Five human syndromes are presently caused by consumption of seafood contaminated by algal toxins, and particularly paralytic shellfish poisoning (PSP) which can be fatal to humans, and ciguatera are widespread in the tropics.

Algal toxins accumulated in seafood products are not destroyed by cooking. In addition to serious health risks associated with the consumption of contaminated seafood, some toxic algal species produce hemolytic toxins with devastating effects on fish, both in the wild and in aquacultures with major economic losses for the aquaculture industry.

In particular in the southern provinces of Vietnam, there is a long

tradition for collecting bivalves (e.g. *Chlamys nobilis*, *Modiolus philippinus*) for local consumption.

An aquaculture industry has also developed, and seafood products are becoming increasingly important for the Vietnamese trade export.

Most countries now require monitoring programmes, including monitoring of harmful algae, to control the safety of the seafood products.

It is natural to ask: Why do research on harmful algae?

Part of the reply is that we in order to minimize the human health and economic impacts of harmful algal events we need to improve our ability to forecast the events, to reduce their occurrence if feasible, and to develop better management tools, etc.

In order to do so, we need to better understand the occurrence and distribution of the causative algal species. That means that we need to improve our knowledge about the distribution of the causative species, and the population dynamics (growth rates, nutrient requirements, and the life cycles, etc.), the ecophysiology (why and when toxic), and to develop better methodologies for toxin detection and toxicity testing.

Another frequently asked question is, why routinely monitor for the occurrence of harmful algae and/or toxicity? We need to do so in order to protect consumers from toxic seafood, to protect the industry from major losses, and to protect the market (against loss of confidence). Experience from several countries has show that the best way to protect both consumers, marine living resources, and the market, is to have

scientifically based expertise on HAB in the country combined with a transparent harmful algae/toxicity monitoring system. This builds up confidence in the market (consumers/authorities) that sea-food products from a given area/country are safe.

The project presented here, HABViet, has delivered a national expertise on HAB, and has provided back-up to NAFIQACEN (National Fisheries Quality Assurance Centre of the Vietnamese Ministry of Fisheries) in establishing national monitoring system which is now approved for export to the EU.

HABViet PARTNERS

The HABViet partners in Vietnam is comprised by 4 research institutions. The main partner is the Institute of Oceanography, Nha Trang with the participation of DSc. Nguyen Tac An, Mr. Nguyen Ngoc Lam, Mr. Doan Nhu Hai and Mr. Ho Van The.

The second partner is the Branch of Institute of Oceanography, Haiphong with the participation of Mr. Chu Van Thuoc. The third is Hue University of Science, Hue, with the participation of Dr. Ton That Phap. The fourth is the Institute of Tropical Biology, HCMC, with the participation of Ms. Do Thi Bich Loc.

The Danish partner is the IOC Science and Communication Centre on Harmful Algae, University of Copenhagen with the participation of Mr. Henrik Enevoldsen, Assoc. Prof. Jacob Larsen, Prof. Øyvind Moestrup, Mr. Jette Skov, and Dr. Per Andersen

from Bio/consult A/S.

IOC is the Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. As the HABViet Project is implemented through the IOC Centre at the University of Copenhagen, there are links of the HABViet Project to the international HAB Programme of the IOC (the Intergovernmental Oceanographic Commission).

HABViet FUNDING

The Project is funded by the Danish International Aid Agency, DANIDA, under a specific programme for Enhanced Research Capacity (ENRECA). The Institute of Oceanography, Nha Trang, and the National Centre for Natural Science and Technology of Vietnam are cosponsoring.

HABViet OBJECTIVES

The immediate objective of the HABViet project is to conduct a basic study of the occurrence and distribution of potentially harmful marine microalgae along the coast of Vietnam.

The long term objective is to develop a scientific expertise on the taxonomy and biology of harmful marine microalgae in Vietnam. This will ensure that future environmental research programmes on the effects of harmful algal blooms, and monitoring programmes controlling the safety of cultured and natural seafood resources with respect to human consumption, can build on a scientific basis established in

Vietnam.

HABViet RESEARCH STRATEGY

The distribution and occurrence of harmful algae were studied at 21 stations sampled regularly during one year. The stations were near-shore sites, located off Haiphong, Hue, Nha Trang, Tien Son, and Ho Chi Minh City, covering the north, central, and southern part of the Vietnamese coast.

Qualitative analysis of the harmful marine microalgae, including identification, description and illustration of 59 relevant species.

Quantitative analysis of water samples from selected sites. All samples were analyzed for abundance of potentially harmful algae, and the total biomass of the major groups (diatoms, dinoflagellates) has been estimated. The quantitative sampling programme is linked to an already existing environmental monitoring programme. The data are stored and analyzed in a database developed specifically for analysis of phytoplankton data, which allows to distinguish and characterize possible different bio-geographical areas.

The harmful species encountered during the survey have been isolated into cultures where possible. This allows detailed autecological studies including toxicity of selected species. The cultures are maintained in both Vietnam and Denmark in order to secure back-up cultures.

Training courses in algal identification and practical monitoring organized in Vietnam to meet the immediate requirements for qualified

personnel for the newly established monitoring programmes. Additionally, Vietnamese researchers have visited and worked at Danish research institutions.

HABViet OUTPUTS

The main output is a bi-lingual (Vietnamese-English) illustrated guide for identification of harmful marine microalgae. The guide will have illustrations and descriptions of the potentially toxic microalgae of Vietnam with indications of their local distribution, occurrence, abundance, and toxicity.

Another important result is the education of 2 researchers in phycology at the MSc and PhD level, and training of research, teaching and monitoring staff in identification and management of harmful algae.

A fully equipped Phytoplankton Laboratory has been established at the Institute of Oceanography, NhaTrang, to ensure that research on harmful microalgae can continue in the future. This includes an up-grading of the library facilities, and a culture collection of harmful microalgae which can be used for both research and teaching purposes.

The identification guide builds on the results of the research described above, but information on species occurring in neighbouring countries and which may later appear in Vietnamese waters is also included.

The guide is intended as a handbook for both scientists and management personnel, and may provide a scientific-technical basis for

identifying high risk areas with respect to contamination of seafood, and in turn to identify areas which should be avoided for future development of a sustainable aquaculture industry.

It will hopefully be a tool in the planning and implementation of rational monitoring and management policies on the artisanal fishery and shellfish industry of the country. The guide book is expected to be published during the second part of 2001.

The research and teaching capacity and the improved laboratory facilities built up during the HABViet project may both increase the feasibility and quality of future research and monitoring programmes on harmful algae in Vietnam.

HABViet PHASE II

Phase II of the HABViet project (2001-2003) is planned to include continued strengthening of the research and teaching capacity in phytoplankton and HAB's at the 4 partner institutions; detailed studies of HAB occurrences and dynamics in areas identified nationally for aquaculture development (in cooperation with the Vietnamese Ministry of Fisheries); and strengthening of the curriculum in marine biology and particularly marine phytoplankton at Hue University of Sciences, including teaching facilities, improved library, and improved laboratories. It is also planned to include a pilot study on the occurrence of toxic algae and algal toxins in reservoirs used for drinking water.

CONCLUDING REMARKS ON IDEAL COOPERATIVE RESEARCH.

Based on the experience of the HABViet Project and similar projects conducted in East Africa, the Caribbean, South America and Europe, there is a number of key elements which stand out as essential for cooperative research to really be beneficial to both parties and in particular to the recipient country.

Firstly, is it clear that the chosen research topic should be of national relevance, and approved as a national priority either as a basic or applied research topic.

When the results of a research project are ready it should be endeavoured that publication of the results are made in international journals. This will give the best visibility and an international review helps improve the quality of the publication and presentation. It is important to be aware that there is co-authorship between the two parties in the publications. Whenever feasible it

should be endeavoured to include an educational element in all projects and provide the opportunity for supervision of for example the thesis work of MSc students and/or full grants for PhD students.

It should also be included to improve the permanent laboratory/field facilities. This will help ensure sustainability of the research capacity in the country.

The linkage of the participating scientist to an international network is crucial. This is how future contacts and potential funding can be identified. Budgets for participation in relevant international or regional conferences, workshops and meetings should be included.

Finally it is crucial that there is a strong back-up from the management of the participating institutions. A project which is loosely rooted in the management of the partner institutions will have difficulties in succeeding even if the science itself is of high quality.

DANH MỤC TÁC GIẢ (LIST OF AUTHORS)

1. **Nguyễn Tác An**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
2. **Vũ Tuấn Anh**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
3. **Atnu Basu**, Đại học Hawaii (Hoa Kỳ)
4. **Nguyễn Văn Chung**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
5. **Trương Minh Chuẩn**, Trường Dân tộc Nội trú tỉnh Kiên Giang
6. **Nguyễn Văn Cường**, Viện Công nghệ Sinh học
7. **Nguyễn Tứ Dân**, Phân viện HDH Hà Nội
8. **Phạm Xuân Dương**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
9. **Hoàng Trung Du**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
10. **Dương Trí Dũng**, ĐH Cần Thơ
11. **Nguyễn Văn Duyên**, Sở Thủy sản Cà Mau
12. **Nguyễn Đình Dân**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
13. **Hoàng Đức Đạt**, Viện Sinh Học Nhiệt Đới
14. **Henrik Oksfeldt Enevoldsen**, Đại học Copenhagen (Đan Mạch)
15. **Nguyễn Văn Giáp**, Phân viện HDH Hà Nội
16. **Nguyễn Văn Hảo**, Viện Nghiên Cứu Nuôi Trồng Thủy Sản 2
17. **Trần Minh Hiền**, Văn phòng Đông Dương, Quỹ Quốc tế vì Thiên nhiên
18. **Đào Trọng Hiến**, Phân Viện HDH Hà Nội
19. **Trịnh Thế Hiếu**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
20. **Nguyễn Xuân Hòa**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
21. **Đỗ Hữu Hoàng**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
22. **Đào Tấn Hồ**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
23. **Đặng Diễm Hồng**, Viện Công Nghệ Sinh Học
24. **Nguyễn Hữu Huân**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
25. **Nguyễn Đình Hùng**, Viện Nghiên Cứu Nuôi Trồng Thủy Sản 2
26. **Lê Đình Hùng**, Phân Viện Vật Liệu (Nha Trang)
27. **Nguyễn Mạnh Hùng**, Viện cơ học - Phân viện cơ học Biển
28. **Nguyễn Văn Khôi**, Liên doanh Vietrosco
29. **Nguyễn Ngọc Lâm**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
30. **Võ Thiên Lăng**, Sở Thủy Sản Khánh Hòa
31. **Hà Lê Thị Lộc**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
32. **Bùi Hồng Long**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
33. **Phạm Quốc Long**, Viện Hóa Học Các Hợp Chất Thiên Nhiên
34. **Lionel Loubersac**, Viện Nghiên cứu và Khai thác Biển Pháp
35. **Nguyễn Văn Lục**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
36. **Nguyễn Tài Lương**, Viện Công Nghệ Sinh Học
37. **Hoàng Thị Bích Mai**, Đại Học Thủy Sản Nha Trang
38. **Lê Đức Minh**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
39. **Nhezdolij V.K.**, Trung Tâm Nhiệt Đới Việt Nga
40. **Đỗ Tuyết Nga**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
41. **Nguyễn Ngọc**, Phân Viện HDH, Hà Nội
42. **Nguyễn Văn Nhân**, Phân Viện HDH, Hà Nội

43. **Nguyễn Trọng Nho**, Trường Đại Học Thủy Sản
44. **Phùng Văn Phách**, Phân Viện HDH, Hà Nội
45. **Trương Quốc Phú**, Viện Hải sản – ĐH Cần Thơ
46. **Nguyễn Hồng Phương**, Phân viện HDH, Hà Nội
47. **Phan Quảng**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
48. **Bùi Công Quế**, Phân Viện HDH Hà Nội
49. **Tống Phước Hoàng Sơn**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
50. **Nguyễn Kiêm Sơn**, Viện Sinh Thái và Tài Nguyên Sinh Vật
51. **Nguyễn Hữu Sửu**, Viện Hải Dương Học
52. **Nguyễn Thạch**, Trung tâm lưu trữ và CN Thông Tin
53. **Đinh Hồng Thanh**, Viện Hải Dương Học
54. **Nguyễn Thị Vân Thái**, Viện Y Học Cổ truyền Việt Nam
55. **Phạm Văn Thơm**, Viện Hải Dương Học
56. **Đỗ Minh Tiếp**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
57. **Nguyễn Thế Tiếp**, Phân Viện HDH Hà Nội
58. **Võ Sĩ Tuấn**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)
59. **Nguyễn Kim Vinh**, Viện Hải Dương Học
60. **Iain Waston**, Công ty Tư vấn Môi trường EVS (Canada)
61. **Nguyễn Bá Xuân**, Viện Hải Dương Học (Nha Trang)

VIỆN HẢI DƯƠNG HỌC
INSTITUTE OF OCEANOGRAPHY

TUYỂN TẬP BÁO CÁO KHOA HỌC HỘI NGHỊ KHOA HỌC "BIỂN ĐÔNG - 2000"
PROCEEDINGS OF SCIENTIFIC CONFERENCE "BIEN DONG - 2000"

Nha Trang, 19 - 22/9/2000

*** * ***

NHÂN DỊP KỶ NIỆM 78 NĂM HOẠT ĐỘNG VÀ 70 NĂM THÀNH LẬP
VIỆN HẢI DƯƠNG HỌC

ON THE OCCASION OF 78TH ACTIVITY AND 70TH ANNIVERSARY
OF THE INSTITUTE OF OCEANOGRAPHY

Chịu trách nhiệm xuất bản (Responsible for publishing) :

LÊ VĂN THỊNH

Phụ trách bản thảo (Responsible for manuscripts) : **PHƯƠNG LỰU**

Sửa bản in (Correcting)

: HOÀNG PHƯƠNG - MINH THU

Trình bày bìa - ruột (Presentation, Covers)

: PHƯƠNG LỰU

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
(AGRICULTURAL PUBLISHING HOUSE)

D14 - Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội

ĐT : (04) 8523887 - 8521940 - 5760656

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
(BRANCH OF AGRICULTURAL PUBLISHING HOUSE)

58 Nguyễn Bình Khiêm - Q.1 - TP.HCM

ĐT : (08) 8297157 - 8299521

In 250 cuốn, khổ 20 x 28cm tại Cty In Bao bì & Xuất nhập khẩu
Giấy chấp nhận đề tài số : 1074/XB-QLXB do Cục Xuất bản cấp ngày 8/8/2001
In xong và nộp lưu chiểu tháng 9/2001

250 copies, size of 20 x 28cm, printed at the Wrapping Printing and Export-Import Company
Publishing licence No 1074/XB-QLXB Issued on 8/8/2001
Printing finished and copyright deposited in September/2001