

BỘ KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ
VÀ MÔI TRƯỜNG

TRUNG TÂM KHOA HỌC TỰ NHIÊN
VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA

BAN CHỈ ĐẠO CHƯƠNG TRÌNH BIỂN KHCN-06

BÁO CÁO TỔNG KẾT
CÁC CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU TRA NGHIÊN CỨU BIỂN
CẤP NHÀ NƯỚC (1977 - 2000)

TẬP I

CHƯƠNG TRÌNH BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI
(1977 - 1980)



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

BỘ KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ
VÀ MÔI TRƯỜNG

TRUNG TÂM KHOA HỌC TỰ NHIÊN
VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA

BAN CHỈ ĐẠO CHƯƠNG TRÌNH BIỂN KHCN-06

BÁO CÁO TỔNG KẾT
CÁC CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU TRA NGHIÊN CỨU BIỂN
CẤP NHÀ NƯỚC (1977 - 2000)

TẬP I
CHƯƠNG TRÌNH BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI
(1977 - 1980)

CHỊU TRÁCH NHIỆM BIÊN TẬP:

GS-TSKH Đặng Ngọc Thanh

Trưởng Ban Chỉ đạo

Chương trình Biển KHCN-06

Hà Nội 2001

MỤC LỤC

- Trang

LỜI NÓI ĐẦU

Phần I. THÔNG TIN VỀ CHƯƠNG TRÌNH BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI	1
--	----------

Phần II. BÁO CÁO TỔNG KẾT CHƯƠNG TRÌNH BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI	8
---	----------

I. Điều kiện khí tượng - vật lý - thủy văn và động lực vùng biển Thuận Hải - Minh Hải	8
II. Đặc điểm địa chất - địa mạo và nguồn lợi khoáng sản thềm lục địa và đới ven biển Thuận Hải - Minh Hải	20
III. Khu hệ sinh vật và nguồn lợi sinh vật vùng biển Thuận Hải Minh Hải	58
IV. Đặc điểm điều kiện tự nhiên và nguồn lợi vùng cửa sông Cửu Long	75
V. Một số kiến nghị	81
VI. Phụ lục	88

Phần III. BÁO CÁO TỔNG KẾT CÁC ĐỀ TÀI CỦA CHƯƠNG TRÌNH BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI (Tóm tắt)	97
---	-----------

Đề tài 1: Điều tra nghiên cứu điều kiện vật lý vùng biển Thuận Hải - Minh Hải	97
--	----

Đề tài 2: Nghiên cứu tương tác biển khí quyển vùng biển Thuận Hải - Minh Hải	117
---	-----

Đề tài 3: Điều tra đặc tính hoá học nước biển	123
---	-----

Đề tài 4: Đặc điểm địa hình đáy biển vùng biển Thuận Hải - Minh Hải	133
--	-----

Đề tài 5: Địa mạo và trầm tích tầng mặt vùng biển Hàm Tân - Côn Sơn	137
Đề tài 6: Sơ bộ nghiên cứu cấu trúc địa chất tầng sâu vùng biển Thuận Hải - Minh Hải	157
Đề tài 7: Đặc điểm địa mạo đới ven biển Thuận Hải - Minh Hải.	160
Đề tài 8: Khoáng sản vùng ven biển Thuận Hải - Minh Hải.	162
Đề tài 9: Điều tra nguồn lợi cá tầng giữa và tầng trên vùng biển Thuận Hải-Minh Hải.	164
Đề tài 11: Điều tra nguồn lợi trứng cá và cá bột.	180
Đề tài 12: Điều tra nguồn lợi rong biển vùng biển Thuận Hải - Minh Hải.	188
Đề tài 13: Điều tra sinh vật phù du vùng biển Thuận Hải - Minh Hải.	195
Đề tài 14: Điều tra sinh vật đáy vùng biển Thuận Hải - Minh Hải.	198
Đề tài 15: Điều tra thành phần hoá học ở sinh vật biển vùng biển Thuận Hải - Minh Hải.....	206
Đề tài 16: Điều tra nguồn lợi động vật có xương sống vùng biển Thuận Hải - Minh Hải.....	215

LỜI NÓI ĐẦU

Trong những năm từ 1977 tới 2000, sau khi chiến tranh kết thúc đất nước thống nhất, hoạt động điều tra nghiên cứu biển ở nước ta được đẩy mạnh nhằm tăng cường sự hiểu biết và xây dựng cơ sở tư liệu về biển phục vụ yêu cầu phát triển kinh tế xã hội, bảo vệ chủ quyền, bảo đảm an ninh quốc phòng trên vùng biển và thềm lục địa nước ta. Trong mỗi kế hoạch 5 năm Nhà nước cho xây dựng và tổ chức thực hiện các Chương trình điều tra nghiên cứu biển cấp Nhà nước, với sự tham gia, phối hợp thực hiện của lực lượng các cơ quan khoa học công nghệ biển, quân đội và các địa phương ven biển trong cả nước. Từ 1977 tới nay đã tổ chức thực hiện 5 Chương trình điều tra nghiên cứu biển: Chương trình Thuận Hải - Minh Hải (1977-1980), Chương trình 48.06 (1981-1985), Chương trình 48B (1986-1990), Chương trình KT.03 (1991-1995), Chương trình KHCN-06 (1996-2000). Có thể coi những Chương trình này là những hoạt động điều tra nghiên cứu biển chủ yếu của nước ta trong thời gian nói trên. Sự hiểu biết, khối lượng tư liệu về biển thu được qua hơn 20 năm hoạt động của các Chương trình nói trên là rất lớn, có ý nghĩa quan trọng đối với sự phát triển khoa học công nghệ biển nước ta, đóng góp một phần nhất định cho sự nghiệp phát triển kinh tế an ninh quốc phòng biển.

Tuy nhiên, do nhiều nguyên nhân, các tư liệu này cho tới nay còn chưa được phổ cập trong các ngành, các cơ quan khoa học, các địa phương có biển, vì vậy, việc khai thác sử dụng các tư liệu này phục vụ yêu cầu phát triển kinh tế an ninh quốc phòng, bảo vệ chủ quyền quốc gia trên biển, hợp tác quốc tế... còn rất hạn chế. Để khắc phục tình trạng trên, nhằm triệt để khai thác đưa nhanh các kết quả điều tra nghiên cứu biển của các Chương trình Biển cấp Nhà nước ứng dụng vào thực tế, thực hiện chủ chương của Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường, Ban chỉ đạo Chương trình Biển KHCN-06 tổ chức biên tập, soạn thảo và phổ cập các thông tin tư liệu về biển - kết quả thực hiện các chương trình điều tra nghiên cứu biển cấp Nhà nước từ 1977 tới nay.

Tư liệu sẽ được công bố dưới các dạng xuất bản phẩm sau.

1. Thông tin các Chương trình Điều tra Nghiên cứu Biển cấp Nhà nước trong thời gian 1977 - 2000 (3 tập).
2. Báo cáo tổng kết chương trình và các đề tài trong các Chương trình Biển cấp Nhà nước trong thời gian 1977 - 2000 (5 tập).

3. Đánh giá tổng hợp kết quả các Chương trình Biển cấp Nhà nước trong thời gian 1977 - 2000 (1 tập).
4. Chuyên khảo Biển Việt Nam (4 tập).

Các tài liệu trên được biên tập, soạn thảo từ các kết quả thực hiện các Chương trình Biển cấp Nhà nước từ 1977 tới 2000, do Ban Chỉ đạo Chương trình Biển KHCN-06 chịu trách nhiệm tổ chức, với sự tham gia của một số nhà khoa học đã có tham gia thực hiện các chương trình, và do Nhà Xuất bản Đại học Quốc gia xuất bản, với sự bảo trợ của Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường:

Tài liệu “Báo cáo tổng kết Chương trình và các đề tài trong các Chương trình điều tra nghiên cứu biển cấp Nhà nước trong thời gian 1977-2000” bao gồm:

- Tập I: Báo cáo tổng kết Chương trình Biển Thuận Hải - Minh Hải (1977-1980) và các đề tài.
- Tập II: Báo cáo tổng kết Chương trình Biển 48.06 (1981-1985) và các đề tài.
- Tập III: Báo cáo tổng kết Chương trình Biển 48B (1986-1990) và các đề tài.
- Tập IV: Báo cáo tổng kết Chương trình Biển KT.03 (1991-1995) và các đề tài.
- Tập V: Báo cáo tổng kết Chương trình Biển KHCN-06 và các đề tài.

Chịu trách nhiệm biên tập:

GS-TSKH Đặng Ngọc Thanh

Trưởng Ban Chỉ đạo Chương trình Biển KHCN-06

Tham gia biên tập:

TS Nguyễn Kiêm Sơn, CN Trần Thị Thọ

Trình bày tập I:

Trần Thị Kim Liên

Phần I

THÔNG TIN VỀ CHƯƠNG TRÌNH BIỂN

THUẬN HẢI - MINH HẢI

(1977 – 1980)

1. Mở đầu

Vùng biển và thềm lục địa là những thế mạnh có ý nghĩa chiến lược về kinh tế và quốc phòng của nước ta. Trong các văn kiện của Đảng và Nhà nước luôn nêu rõ tầm quan trọng của biển và thềm lục địa trong công cuộc xây dựng và bảo vệ đất nước, xây dựng thành công chủ nghĩa xã hội ở nước ta. Công tác điều tra cơ bản biển và thềm lục địa nước ta đã được Đảng và Nhà nước quan tâm chỉ đạo thực hiện và được đẩy mạnh ở nước ta nhất là trong thời gian từ 1954 trở lại đây, sau khi cuộc kháng chiến chống Pháp thành công, hoà bình lập lại trên miền Bắc nước ta. Tuy nhiên, cho tới năm 1975, do tình hình đất nước ta còn bị chia cắt, cho nên từ 1954 trở lại đây công tác điều tra nghiên cứu biển chỉ mới được thực hiện và thu được những tư liệu trên vùng biển phía bắc nước ta. Về vùng biển phía nam, chúng ta còn rất ít tư liệu.

Để có được cơ sở tư liệu đầy đủ, hoàn chỉnh về điều kiện tự nhiên và nguồn lợi thiên nhiên trên toàn vùng biển nước ta, ngay sau khi miền Nam được hoàn toàn giải phóng, đất nước thống nhất, Đảng và Nhà nước ta đã có quyết định tổ chức thực hiện “Chương trình điều tra tổng hợp vùng biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải”, một khu vực biển có vị trí quan trọng ở vùng phía nam nước ta, nhằm thu thập các tư liệu cần thiết về vùng biển này, cung cấp cho các ngành, đáp ứng yêu cầu hiện nay của công cuộc xây dựng, phát triển kinh tế, quốc phòng trên phạm vi cả nước ta, trước mắt cũng như lâu dài. Chương trình điều tra tổng hợp vùng biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải là một trong 4 Chương trình điều tra vùng lãnh thổ trọng điểm của Nhà nước trong kế hoạch 5 năm 1976-1980 do Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước quản lý. Viện Khoa học Việt Nam chủ trì thực hiện được tổ chức thực hiện từ tháng 3/1977. Đây là chương trình điều tra nghiên cứu biển ở quy mô tương đối lớn đầu tiên được tổ chức thực hiện ở vùng biển phía nam nước ta, với sự tham gia phối hợp của nhiều ngành, với phương tiện và lực lượng cán bộ của ta hiện có.

2. Tên Chương trình

Chương trình điều tra tổng hợp vùng biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải.

3. Thời gian thực hiện 1977 - 1980

4. Cơ quan chủ trì tổ chức thực hiện Chương trình

Viện Khoa học Việt Nam
(nay là Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia)

5. Các cơ quan tham gia thực hiện Chương trình, chủ trì các đề tài

1. Bộ Hải sản
2. Tổng cục Khí tượng Thủy văn
3. Tổng cục Dầu khí
4. Tổng cục Địa chất
5. Bộ Tư lệnh Hải quân
6. Bộ Giáo dục.
7. Bộ Đại học và Trung học chuyên nghiệp
8. Bộ Y tế
9. Cục đo đạc bản đồ Nhà nước
10. Cục Bản đồ Bộ tổng tham mưu.

Ngoài ra còn có các địa phương phối hợp thực hiện Chương trình: Thuận Hải, Bến Tre, Vũng Tàu - Côn Đảo.

6. Ban Chủ nhiệm Chương trình

1. Đặng Ngọc Thanh - Phó Viện trưởng Viện Khoa học Việt Nam - Chủ nhiệm Chương trình.
2. Lê Văn Cự - Phó Tổng cục trưởng Tổng cục Dầu khí.
3. Nguyễn Văn Quý - Phó Tổng cục trưởng Tổng cục Khí tượng thủy văn.
4. Lê Trọng Phấn - Quyền Viện trưởng Viện nghiên cứu Biển.
5. Nguyễn Đình Thúc - Viện trưởng Viện nghiên cứu Hải sản.
6. Nguyễn Phong Vân - Thượng tá, Bộ Tư lệnh Hải quân.

7. Mục tiêu, nhiệm vụ của Chương trình

7. Cung cấp các dẫn liệu, số liệu cơ bản về điều kiện tự nhiên và nguồn lợi biển về vùng biển này, phục vụ các ngành sản xuất và quốc phòng trên biển, góp phần thực hiện các chỉ tiêu của kế hoạch 5 năm 1976-1980.
8. Phát hiện và bước đầu nhận định, đánh giá tổng hợp về các đặc điểm điều kiện tự nhiên và tiềm năng nguồn lợi thiên nhiên của vùng biển này, làm cơ sở cho việc xây dựng quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế cho thời gian sau, đề xuất phương hướng, biện pháp sử dụng hợp lý, bảo vệ và phát triển các nguồn lợi biển.
9. Góp phần xây dựng cơ sở tư liệu khoa học hoàn chỉnh về vùng biển và thềm lục địa nước ta, chuẩn bị cho các nhiệm vụ điều tra nghiên cứu biển nước ta trong thời gian sau.

Yêu cầu đối với từng đề tài và toàn Chương trình là: Phấn đấu trong khả năng phương tiện hiện có, có được số liệu đủ tin cậy về các yếu tố chủ yếu của điều kiện tự nhiên trong một chu kì năm, làm cơ sở cho những nhận định bước đầu về tình hình biến động của điều kiện tự nhiên và tiềm năng nguồn lợi biển của vùng biển này, thể hiện trên các bản đồ chuyên môn với tỷ lệ chung 1/500.000 cho toàn vùng điều tra và tỷ lệ lớn hơn cho các khu vực chi tiết.

8. Tổ chức thực hiện Chương trình

8.1. Tổ chức Chương trình

Để thực hiện những mục tiêu và yêu cầu trên của Chương trình, các đề tài sau đây đã được xây dựng và tổ chức thực hiện.

Đề tài 1: Điều kiện vật lý thủy văn và động lực biển

Chủ nhiệm: PTS Lê Phước Trình (Viện Nghiên cứu Biển).

Các Phó chủ nhiệm: - PTS Trương Đình Hiến (Viện Nghiên cứu Biển)
- PTS Võ Văn Lành (Đại học Tổng hợp Hà Nội).

Đề tài 2: Nghiên cứu tương tác Biển - Khí quyển.

Chủ nhiệm: PTS Phan Văn Hoạch (Tổng cục Khí tượng Thủy văn)

Các Phó Chủ nhiệm: - PTS Lê Đình Quang (Tổng cục KTTV)
- PTS Lê Ngọc Lý (Tổng cục KTTV).

Đề tài 3: Điều tra đặc tính hoá học nước biển.

Chủ nhiệm: KS Bùi Xuân Điển (Viện nghiên cứu Biển).

Đề tài 4: Đặc điểm địa hình đáy biển.

Chủ nhiệm: KS Phạm Văn Thanh (Bộ Tư lệnh Hải quân)

Đề tài 5: Đặc điểm địa mạo và trầm tích tầng mặt đáy biển.

Chủ nhiệm: KS Trịnh Thế Hiếu (Viện nghiên cứu Biển)

Phó Chủ nhiệm: PTS Đặng Trung Thuận (ĐH Tổng hợp HN)

Đề tài 6: Điều tra cấu trúc địa chất tầng sâu thềm lục địa.

Chủ nhiệm: KS Lê Văn Cự (Tổng cục Dầu khí)

Đề tài 7: Đặc điểm địa mạo đới ven biển.

Chủ nhiệm: PTS Lê Đức An (Tổng cục Địa chất)

Đề tài 8: Điều tra khoáng sản đới ven biển.

Chủ nhiệm: KS Lê Giang (Tổng cục Địa chất)

Đề tài 9: Điều tra nguồn lợi cá nổi.

Chủ nhiệm: PTS Bùi Đình Chung (Viện Nghiên cứu Hải sản)
KS Nguyễn Phú Đính (Viện NC Biển).

Đề tài 11: Điều tra nguồn lợi trứng cá cá bột.

Chủ nhiệm: KS Nguyễn Hữu Phụng (Viện NC Biển).

Đề tài 12: Điều tra nguồn lợi rong biển.

Chủ nhiệm: KS Huỳnh Quang Năng (Viện NC Biển).

Đề tài 13: Điều tra sinh vật nổi.

Chủ nhiệm: KS Nguyễn Văn Khôi (Viện NC Biển).

Các Phó chủ nhiệm: PTS Trương Ngọc An (Viện NC Biển)

PTS Nguyễn Tiến Cảnh (Viện NC Hải sản).

Đề tài 14: Điều tra sinh vật đáy.

Chủ nhiệm: PTS Nguyễn Văn Chung (Viện NC Biển)

Đề tài 15: Nghiên cứu thành phần hoá học ở sinh vật biển.

Chủ nhiệm: PTS Nguyễn Kim Hùng (Viện NC Biển).

Đề tài 16: Điều tra nguồn lợi động vật có xương sống (ngoài cá).

Chủ nhiệm: KS Nguyễn Khắc Hường (Viện NC Biển).

Đề tài 18: Điều tra tổng hợp điều kiện tự nhiên và nguồn lợi vùng cửa sông Cửu Long.

Chủ nhiệm: PTS Vũ Tự Lập (ĐH Sư phạm I Hà Nội)

Phó chủ nhiệm: PTS Vũ Trung Tạng (ĐH Tổng hợp Hà Nội).

(Các đề tài 10 và 17 do không có được phương tiện và lực lượng cán bộ cần thiết nên không tổ chức thực hiện được).

Nhiệm vụ chủ trì thực hiện các đề tài trong chương trình được phân công như sau:

- | | |
|--------------------------------|--|
| - Viện Khoa học Việt Nam: | Các đề tài 1, 3, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16 |
| - Bộ Hải sản: | Đề tài 9 |
| - Bộ Tư lệnh Hải quân: | Đề tài 4 |
| - Tổng cục Địa chất: | Đề tài 7 và 8 |
| - Tổng cục Dầu khí: | Đề tài 6 |
| - Tổng cục Khí tượng thuỷ văn: | Đề tài 2 |
| - Bộ Giáo dục (ĐHSPI.HN): | Đề tài 18 |

Ngoài các cơ quan chủ trì đề tài, còn có sự tham gia phối hợp thực hiện của các cán bộ khoa học nhiều cơ quan và địa phương, như: Bộ Đại học và Trung học chuyên nghiệp (ĐHTH.HN), Bộ Y tế (ĐH Dược khoa Hà Nội, ĐH Dược khoa TP.Hồ Chí Minh), Bộ Quốc Phòng (Cục Bản đồ Bộ Tổng tham mưu), Cục Đo đạc Bản đồ Nhà nước, các địa phương như: Thuận Hải, Bến Tre, Phú Khánh, Vũng Tàu - Côn Đảo.

8.2. Phạm vi khu vực điều tra

Bao gồm cả phần trên biển và phần trên đất liền. Phần trên đất liền có chiều ngang từ mép nước trở vào trong 30-40 km, tới đường chia nước giữa cao nguyên Đà Lạt

- Di Linh với hệ thống đồng bằng ven biển và kéo dài từ bắc Phú Khánh đến hết rừng U Minh. Vùng vẽ bản đồ có diện tích khoảng 25.000 km² thuộc các tỉnh Phú Khánh, Thuận Hải, Đồng Nai, TP. Hồ Chí Minh, Tiền Giang, Bến Tre, Cửu Long, Hậu Giang, Minh Hải và một phần Kiên Giang. Phần khảo sát trên biển, nhìn chung kéo dài về phía bắc tới vĩ độ 12°N và về phía nam tới vĩ độ 7°N, trải rộng từ kinh độ 105°E tới kinh độ 110°E. Tuy nhiên, do Chương trình bao gồm nhiều đề tài với những yêu cầu riêng về không gian nghiên cứu nên vùng biển khảo sát của một số đề tài có thể rộng hơn hoặc hẹp hơn, so với khu vực xác định ở trên. Những khác biệt này, khi cần thiết, sẽ được nói rõ thêm ở phần các kết quả nghiên cứu.

8.3. Phương tiện và các chuyến điều tra

Công việc khảo sát địa chất trên lục địa được tiến hành theo các quy phạm thường dùng của Tổng cục Địa chất. Tất cả đã khảo sát lộ trình được 1200 km; đã khoan nông 480m và khoan 1 giếng sâu 600m.

Công việc khảo sát trên biển chủ yếu do 2 tàu Biển Đông (Viện NC Hải sản) và NCB-03 (Viện NC Biển) đảm nhận. Tàu Biển Đông có trọng tải hơn 700 tấn, dài 47,5m, rộng 10,3m, cao 12,95m và có mức mớn nước 4,3m. Tàu được trang bị các loại máy móc hàng hải hiện đại và có tốc độ lớn nhất đạt 14 hải lý/giờ. Trên tàu có 01 phòng kỹ thuật thủy âm với 3 máy dò đứng và 01 máy dò ngang SIMRAD, máy tích phân âm phản hồi cùng các thiết bị kỹ thuật khác; 01 phòng thí nghiệm ngư loại học với đầy đủ dụng cụ thu mẫu, 01 phòng thí nghiệm hải dương được trang bị các loại máy móc dụng cụ đo đạc và lấy mẫu hiện đại. Tàu có cả 3 loại lưới kéo đáy, lưới kéo tầng giữa và lưới vây, đều là loại lưới cánh én kiểu Campell 1800/96. Tàu Biển Đông chủ yếu làm nhiệm vụ điều tra cá nổi nhưng cũng kết hợp thu thập số liệu vật mẫu về điều kiện môi trường, theo yêu cầu của đề tài 9 và các đề tài khác trong Chương trình. Trong thời gian khảo sát, từ tháng 9/1978 đến tháng 4/1980, tàu đã đi khảo sát 11 chuyến và 01 chuyến nghiên cứu trọng điểm các khu vực tập trung cá từ tháng 5 đến tháng 7/1980. Quãng đường dò cá tổng cộng dài 34.650 hải lý. Trong mỗi chuyến đã khảo sát ở 28 trạm cố định, bố trí trên 6 mặt cắt, tổng cộng đã khảo sát 333 lần/trạm, trạm xa bờ nhất tới 300 km, tính từ bờ ra tới độ sâu 500m, một số trạm ở độ sâu hơn. Tàu NCB-03 có chiều dài cơ bản 31,6 m, mức mớn nước chở đầy 3,2m, tổng trọng lượng 250 tấn, trọng tải 60 tấn, có tốc độ lý thuyết 12 hải lý/giờ, tốc độ trung bình 9-10 hải lý giờ. Tàu đã thực hiện được 5 chuyến điều tra tổng hợp, mỗi chuyến trên 18 trạm mặt rộng và 01 trạm liên tục. Các mặt cắt cách nhau khoảng 75 km, các trạm cách nhau khoảng 25 km. Trạm gần nhất cách bờ 10 km và xa nhất - 100 km. Trạm sâu nhất 125m, nông nhất - 14m. Toàn khu vực điều tra khoảng 10.000 km². Ngoài ra, tàu còn thực hiện 01 chuyến điều tra chuyên đề động lực học với 3 trạm liên tục 72 giờ và 01 trạm liên tục 25 giờ. Toàn bộ các công việc đo đạc thủy văn, lấy mẫu địa chất, sinh vật được thực hiện theo quy phạm tạm thời về điều tra biển của Viện Nghiên cứu Biển.

VÀI NÉT VỀ LỊCH SỬ NGHIÊN CỨU VÙNG BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI

Việc điều tra nghiên cứu vùng biển miền Nam Việt Nam nói chung và vùng biển Thuận Hải - Minh Hải nói riêng, có thể nói rằng chỉ thực sự bắt đầu từ những năm 20, khi Viện Hải dương học Nha Trang tiến hành những chuyến khảo sát đầu tiên dọc vùng biển Việt Nam (1925), từ vịnh Bắc bộ tới vịnh Thái Lan với tàu De Lanessan 300 tấn với nhiệm vụ chủ yếu là khảo sát các ngư trường lưới kéo, phục vụ cho việc tăng cường khai thác nguồn lợi các thuộc địa của chính quyền thực dân thời đó. Thời gian 5,6 năm đầu, tàu De Lanessan chỉ giới hạn ở nhiệm vụ khảo sát ngư trường, khu hệ sinh vật và chất đáy, chỉ từ 1931 mới mở rộng khảo sát các yếu tố thủy văn (nhiệt độ, độ muối) và từ 1935, mới tổ chức đo đạc, thu thập số liệu về khí tượng, dòng chảy, thủy triều ở vùng biển Việt Nam và cả ở khu vực Biển Đông lân cận. Hoạt động nghiên cứu vùng biển miền Nam Việt Nam của Viện Hải dương học Nha Trang dừng lại trong những năm đại chiến Thế giới lần thứ 2 cho tới cuối những năm 50, đầu 60, mới lại có những nghiên cứu lẻ tẻ ở quanh khu vực Nha Trang.

Năm 1959, Chính quyền Sài Gòn miền nam Việt Nam, Thái Lan và Hoa Kỳ phối hợp tổ chức cuộc điều tra NAGA ở vùng biển nam Việt Nam, với chiếc tàu STRANGER của Viện Hải dương Scripps California. Tàu này đã thực hiện 05 chuyến khảo sát từ tháng 11/1959 tới tháng 2/1961, trên một khu vực điều tra rộng trên 650.000 km², kéo dài từ vĩ độ 4°N lên đến vĩ độ 16°N và từ bờ ra khơi khoảng 250 hải lý. Trong khu vực đó, tàu điều tra trên 6 mặt cắt vuông góc với bờ với tổng số trạm, thay đổi tùy theo từng chuyến, từ 32 đến 49.

Các số liệu thu thập được về nhiệt độ, độ muối, độ oxy hoà tan, hàm lượng muối phốt phát, dòng nước, sóng và các mẫu địa chất, sinh vật được chỉnh lý và kết quả nghiên cứu đã dần dần được công bố, hiện vẫn còn đang tiếp tục trong một loạt các báo cáo mang tên của cuộc điều tra NAGA. Cuộc điều tra này đã cung cấp thêm nhiều số liệu về các mặt vật lý, hoá học, địa chất và sinh vật biển các vùng biển điều tra, làm sáng tỏ hơn một số vấn đề về điều kiện tự nhiên và sinh vật ở khu vực này. Nhưng, do phạm vi khảo sát rộng và sâu (trạm sâu nhất tới 3895m), thời gian mỗi chuyến khảo sát lại chỉ kéo dài 30-40 ngày nên kết quả của cuộc điều tra này chỉ có thể phản ánh các quá trình vật lý cỡ lớn và khá ổn định, các quá trình chỉ xảy ra ở vùng khơi đại dương và vì vậy không có ích lắm cho việc tìm hiểu các quá trình cỡ nhỏ, mang tính chất địa phương ở vùng ven bờ.

Vào tháng 4/1960, chiếc tàu "Orlik" của Liên Xô cũng đến khảo sát về cá nổi ở vùng biển từ Phan Thiết đến nam Cà Mau.

Trong những năm 1969-1971 một "Chương trình khảo sát nghề cá biển khơi Việt Nam" Chính quyền Sài Gòn Nam Việt Nam được thực hiện, dưới sự giúp đỡ về tài chính và kỹ thuật của Tổ chức Lương Nông Quốc Tế (FAO) và các nước Hoa Kỳ, Hà Lan, nhằm tìm ngư trường biển xa. Khu vực khảo sát là toàn bộ vùng thềm lục

địa nam Việt Nam, từ vĩ tuyến 20°N xuống tận Indonexia, ngang qua vịnh Thái Lan và bán đảo Mã Lai, cách bờ từ 20 hải lý ra đến độ sâu 200m. Tàu Kyoshin Maru đảm nhiệm việc khảo sát cá đáy bằng các loại lưới gĩa và tàu Hữu nghị đảm nhiệm việc khảo sát tôm và cá nổi. Tuy nhiên công tác điều tra cá nổi gần như chỉ có kết quả ở vịnh Thái Lan, còn ở vùng biển miền Nam nước ta, thì gần như không có gì vì chỉ khảo sát đơn sơ có 2 chuyến, 01 vào đầu mùa mưa và 01 vào cuối mùa khô, nhưng không có kết quả đáng kể vì tàu bị hỏng máy.

Ngoài cuộc điều tra kể trên, từ giữa những năm 60, khi có chương trình nghiên cứu quốc tế dòng Kurôsiô, nhiều nước xung quanh Biển Đông tổ chức các cuộc điều tra thu thập số liệu phục vụ cho Chương trình nghiên cứu này như 05 cuộc điều tra của Thái Lan bằng chiếc tàu F.R.N°2 liên tục từ cuối năm 1967 đến tháng 5/1968, cuộc điều tra của chiếc F.V. Hunt (Hoa Kỳ) từ 15/6 đến 22/8/1969 ở khu vực phía nam của Biển Đông... tất cả các cuộc điều tra này đều có một số trạm nằm trong vùng biển Thuận Hải, cung cấp thêm số liệu về các đặc trưng môi trường cho khu vực này.

Cuối cùng, phải kể đến các cuộc điều tra chuyên đề về âm học của chiếc Kehoboth (Hoa Kỳ) và về quang học của chiếc Vitiaz (Liên Xô), dọc theo trục đông bắc - tây nam của Biển Đông, vì chúng đều có một số trạm điều tra ở vùng biển Thuận Hải - Minh Hải.

Số liệu của tất cả các cuộc điều tra kể trên đã được tổng kết để nêu lên những đặc điểm về điều kiện đại dương của Biển Đông.

Trong những năm 1960, bên cạnh công tác điều tra khảo sát, còn có một số công trình nghiên cứu lý thuyết nhằm giải thích các quá trình, hiện tượng xảy ra ở Biển Đông mà các cuộc điều tra phát hiện được. Năm 1964, Sergeev (Liên Xô) đã áp dụng phương pháp giá trị biến để tính hằng số điều hoà thủy triều cho Biển Đông; tiếp đó đến năm 1969, Nguyễn Ngọc Thụy và năm 1975, Đặng Công Minh cũng áp dụng phương pháp lý thuyết tính thủy triều cho Biển Đông; năm 1970, Nguyễn Đức Lưu nghiên cứu lý thuyết về hoàn lưu gió ở Biển Đông; năm 1971, Phan Văn Hoạch nghiên cứu về sóng gió ở Biển Đông... Tất cả những công trình nghiên cứu đó đều làm phong phú kiến thức của chúng ta về Biển Đông và giúp chúng ta điều tra nghiên cứu vùng biển Thuận Hải - Minh Hải có kết quả hơn.

Phân II

BÁO CÁO TỔNG KẾT CHƯƠNG TRÌNH BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI

I

ĐIỀU KIỆN KHÍ TƯỢNG - VẬT LÝ - THỦY VĂN VÀ ĐỘNG LỰC VÙNG BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI

I. ĐIỀU KIỆN KHÍ TƯỢNG

Trong thời gian điều tra, nhiệt độ không khí trên hầu hết vùng biển Thuận Hải - Minh Hải luôn luôn thấy cao hơn nhiệt độ mặt nước, có giá trị lớn nhất vào tháng 4. Trong ngày, nhiệt độ không khí đạt trị số cực đại lúc 10-14 giờ và cực tiểu lúc 4 - 6 giờ, từ 6 -10 giờ nhiệt độ không khí biến đổi mạnh, có lúc đạt 1,5°C/giờ. Biên độ biến đổi ngày đêm có lúc đạt 4°C, còn trị số biên độ nhỏ nhất ghi được vào tháng 2.

Khác với nhiệt độ, trong một ngày khí áp 2 lần đạt giá trị cực đại và 2 lần đạt giá trị cực tiểu. Thời điểm mà khí áp lớn nhất hoặc nhỏ nhất không cố định, nhưng có thể nói một cách trung bình rằng các thời điểm đó là 4, 11, 17 và 22 giờ. Biên độ biến đổi ngày của khí áp biến thiên trong khoảng 1,0-3,3mb. Kết quả phân tích điều hoà với $n = 2$ cho thấy, biên độ của sóng nửa ngày ($A_2 = 0,86 - 1,77$ mb). Tỷ số A_2/A_1 có lúc bằng 5. Như vậy sóng nửa ngày là sóng chủ yếu quy định biến trình ngày đêm của khí áp. Tuy vậy, sai lệch lớn giữa các giá trị thu được nhờ phân tích điều hoà với $n = 2$ và các giá trị thực đo (nhiều trường hợp sai số vượt quá 50%, nhỏ nhất cũng tới 25%) nói lên rằng, những sóng có chu kỳ nhỏ hơn cũng có tác dụng đáng kể trong biến đổi ngày đêm của khí áp. Trong năm, khí áp đạt trị số cực đại vào mùa đông và cực tiểu vào mùa hè.

Việc phân tích các bản đồ sinop mặt đất, bản đồ Biển Đông từ năm 1961 đến 1970, các số liệu của các cuộc điều tra quốc tế như CSK, NAGA, và số liệu của các tàu biển hoạt động trong vùng biển Thuận Hải - Minh Hải, cho phép rút ra những nhận định sau đây về chế độ gió ở vùng biển này.

Đầu mùa đông, gió đông bắc chiếm ưu thế cả về cường độ và tần suất. Sang đầu nửa sau của mùa đông, gió đông bắc bắt đầu suy giảm, gió đông mạnh dần lên cả về cường độ và tần suất. Sau đó cả gió đông bắc lẫn gió đông đều suy giảm nhưng

gió đông bắc suy giảm nhanh hơn. Tài liệu thu được trong thời gian điều tra đã khẳng định thêm kết quả thu được trên đây. Tháng 11, tức là đầu mùa đông, gió đông bắc chiếm 60% số trường hợp đo đạc. Sang tháng 2 và tháng 4, gió đông đã mạnh lên, chiếm tới 50% số trường hợp đo đạc và trở thành gió thịnh hành.

Về tốc độ, gió đông bắc và gió đông cũng lớn hơn so với các hướng gió khác. Tốc độ gió mạnh trên 10 m/s trong mùa đông của chúng chiếm tỷ lệ khá, trong đó gió đông bắc mạnh hơn gió đông. Đặc biệt vào các tháng giữa mùa đông, cường độ gió mạnh (lớn hơn 15 m/s) thường gây ra sóng cao ảnh hưởng đến hoạt động của các tàu thuyền ở vùng biển này. Đây là lý do giải thích vì sao chế độ sóng mùa đông trình bày ở phần động lực đã được đặc biệt xây dựng cho vùng biển này.

Về mùa hè chế độ gió trên vùng biển Thuận Hải - Minh Hải có tính chất hỗn hợp của gió mùa tây nam và gió lục địa. Số liệu điều tra chỉ cho phép rút ra nhận định về sự biến đổi của hướng gió có tính quy luật về mùa hè như sau: Từ 0 giờ đến 12 giờ là khoảng thời gian gió lục địa, từ 14 - 23 giờ có gió tây nam. Giữa 2 khoảng thời gian trên là thời kỳ gió chuyển tiếp. Riêng khu vực gần vịnh Phan Rang, do ảnh hưởng mạnh mẽ của địa hình bờ phức tạp có nhiều núi non, biến đổi của hướng gió không tuân theo quy luật trên.

II. TƯƠNG TÁC BIỂN - KHÍ QUYỂN

Để góp phần tìm hiểu nguyên nhân dẫn tới những đặc điểm phân bố và biến đổi của các yếu tố khí tượng thủy văn trong vùng biển nghiên cứu, đồng thời mở đầu cho những nghiên cứu lý thuyết nhằm phục vụ cho công tác dự báo thời tiết biển, 2 mô hình lý thuyết đã được xây dựng để định lượng một số đặc trưng của chuyển động rối và tương tác của lớp biên, tà áp của khí quyển trên biển cũng như ảnh hưởng của hiệu ứng tà áp đến cấu trúc của 2 lớp biên biển khí quyển trên vùng biển Thuận Hải - Minh Hải. Tính toán theo 2 mô hình nói trên đã được thực hiện với những số liệu trung bình 5 năm (1971-1975) thu thập tại 6 địa điểm trên biển, trên đất liền và trên đảo. Dưới đây là một số kết quả thu được.

1. Phân bố hệ số rối cực đại

Về mùa đông, hình thể phân bố của hệ số rối cực đại là một sóng cao trải từ bắc xuống nam với trục ở gần giữa Biển Đông, dọc theo kinh tuyến 110°E . Hệ số rối cực đại tăng dần từ ven biển Việt Nam đến kinh tuyến $110^{\circ} - 112^{\circ}\text{E}$ rồi từ đó giảm dần ra đến Philippin. Vùng hệ số rối cực đại đạt giá trị lớn nhất, $17,7 \text{ m}^2/\text{s}$ là ở phía bắc Biển Đông. Về mùa hè phân bố hệ số rối cực đại có dạng ngược với mùa đông, sóng cao trải từ Nam lên Bắc với trục ở khoảng 115°E . Cũng như mùa đông, hệ số rối cực đại tăng dần từ ven biển Việt Nam ra đến kinh tuyến $114^{\circ} - 116^{\circ}\text{E}$ rồi lại giảm dần ra phía Philippin. Trị số hệ số rối cực đại về mùa hè chỉ là $7,8 \text{ m}^2/\text{s}$, nhỏ hơn nhiều so với mùa đông. Phân bố theo mùa như trên của hệ số rối cực đại hoàn toàn phù hợp với vị trí địa lý phân bố đất liền và với các quá trình sinôp cũng như hoàn lưu khí quyển. Về mùa đông, sóng cao của hệ số rối

cực đại thể hiện vùng ranh giới giữa khối không khí lạnh ở phía bắc với khối không khí nhiệt đới ở phía nam và cấu trúc nhiệt của biển lớn hơn ở lục địa. Ở đây có đầy đủ nhân tố động lực và nhiệt lực gây ra vùng có hệ số rối cực đại lớn. Về mùa hè khối không khí nhiệt đới phát triển lên đến vĩ tuyến 20°N là vùng nhiễu động mạnh của khối không khí trên biển. Từ phân bố hệ số rối cực đại, ta còn thấy gradien nằm ngang của hệ số rối cực đại về mùa đông lớn hơn về mùa hè. Điều đó có nghĩa là ứng độ rối của lớp không khí sát mặt biển ở vùng phía nam của Biển Đông về mùa đông lớn hơn và trao đổi rối mạnh hơn. 2. Phân bố tốc độ động lực

Nhìn chung, tốc độ động lực về mùa đông lớn hơn so với mùa hè. Hầu như quy luật phân bố của tốc độ động lực là nhỏ nhất ở phần giữa Biển Đông và tăng dần khi vào gần đất liền. Về mùa hè trung tâm giá trị thấp nhất của tốc độ động lực hơi dịch lên phía bắc một chút so với mùa đông.

3. Phân bố năng lượng rối

Tình hình phân bố của năng lượng rối cực đại (giá trị ở sát mặt đệm) gần giống như phân bố của hệ số rối cực đại. Mùa đông, sống cao của năng lượng rối cực đại trải từ bắc xuống nam, dọc theo ven biển Việt Nam, trục sống ở khoảng 110°E . Trên vùng Biển Đông, trị số năng lượng rối cực đại đạt $0,2 - 0,3 \text{ m}^2/\text{s}$. Mùa hè, sống cao của năng lượng rối cực đại lại trải từ nam lên bắc với trục sống dịch sang phía đông, đến kinh tuyến 113°E . Trị số năng lượng rối cực đại thời kỳ này là $0,15 - 0,26 \text{ m}^2/\text{s}$. Nhìn chung, năng lượng rối cực đại trên biển lớn hơn trên đất liền.

4. Phân bố hệ số địa chuyển

Phân bố hệ số địa chuyển về mùa đông và mùa hè gần như nhau. Vùng có hệ số địa chuyển nhỏ nhất nằm ở giữa Biển Đông. Hệ số địa chuyển ở trên đất liền lại lớn hơn ở trên biển. Trị số lớn nhất của nó trong mùa đông là 415.10^{-5} , và trong mùa hè là 404.10^{-5} , còn trị số nhỏ nhất lần lượt về mùa đông và mùa hè là 139.10^{-5} và 121.10^{-5} .

5. Phân bố của hệ số mạch động rối

Phân bố của hệ số mạch động rối về mùa đông và mùa hè cũng gần giống nhau. Trung tâm thấp của hệ số mạch động rối nằm ở giữa Biển Đông. Nhìn chung, hệ số mạch động rối trên biển nhỏ hơn so với trên đất liền. Ở dưới vĩ tuyến 10°N , hệ số mạch động rối về mùa hè lớn hơn so với mùa đông.

6. Ảnh hưởng của hiệu ứng tà áp đến cấu trúc của lớp biên biển khí quyển

Kết quả tính toán cho thấy hiệu ứng tà áp ảnh hưởng đáng kể đến cấu trúc của 2 lớp biên, đặc biệt ảnh hưởng lớn đến profin hệ số rối khí quyển và biển, đồng thời trong quá trình tương tác giữa 2 lớp biên biển - khí quyển, hiệu ứng tà áp của mỗi lớp biên chỉ ảnh hưởng lớn đến cấu trúc của chính lớp biên đó và ảnh hưởng ít hơn đến cấu trúc của lớp biên kia.

Các kết quả thu được ở phần này đã được sử dụng để giải một số bài toán có ý nghĩa thực tế, như bài toán về sự cất cánh và hạ cánh an toàn của máy bay, bài toán về ảnh hưởng rồi đến sự an toàn và bền vững của các cột cao đặc biệt là các tháp khoan khai thác dầu khí trên biển, các bài toán ô nhiễm chất rắn trong khí quyển và chất thải lỏng trên biển. Quá trình giải một số trong các bài toán này đã được trình bày tỉ mỉ ở báo cáo về “Đặc trưng rồi và tương tác của lớp biên biển - khí quyển trong vùng biển Thuận Hải - Minh Hải”.

7. Trao đổi nhiệt lượng giữa biển và khí quyển

Lượng nhiệt trao đổi giữa biển và khí quyển được tính theo các công thức nêu trong tài liệu “Điều kiện khí tượng Thái Bình Dương” của các nhà khoa học Liên Xô. Số liệu dùng cho tính toán là những trị số trung bình tháng nhiều năm của độ ẩm và nhiệt độ không khí, nhiệt độ nước mặt biển, tốc độ gió và lượng mây. Kết quả tính toán cho thấy, qua mặt biên biển khí quyển có sự trao đổi nhiệt lượng rất mạnh mẽ. Dòng bức xạ hấp thụ đóng vai trò quan trọng nhất với trị số lớn nhất bằng $570-600 \text{ cal/cm}^2$ ngày vào tháng 4 và nhỏ nhất bằng $380 - 400 \text{ cal/cm}^2$ ngày vào tháng 12. Sau đó là dòng nhiệt bay hơi. Trị số trung bình năm của nó bằng 50% dòng bức xạ hấp thụ. Nhưng ở vùng cửa sông Cửu Long, về mùa khô đặc biệt là tháng 2, và ở vùng Nghĩa Bình - Phú Khánh, vào các tháng 5 và 11, dòng nhiệt bay hơi có thể xấp xỉ hoặc lớn hơn dòng bức xạ hấp thụ. Dòng phát xạ hiệu dụng của mặt biển chiếm vị trí thứ 3, bằng khoảng 20% dòng bức xạ hấp thụ. Cuối cùng, dòng nhiệt rồi chỉ bằng 2-5% dòng bức xạ hấp thụ, nhưng chính nó lại cho ta thấy rõ tính chất phức tạp và đối lập nhau trong trạng thái nhiệt động lực học của lớp biên khí quyển trên biển, thể hiện ở sự tồn tại những đối phân vùng tương tác giữa biển và khí quyển rất rõ rệt.

Trong các mùa xuân, hè, thu, trên toàn vùng biển, dòng nhiệt tổng cộng có hướng đi từ khí quyển xuống biển nghĩa là biển thu nhiệt. Có nơi, như Phú Khánh trị số dòng này có thể đạt 300 cal/cm^2 ngày. Về mùa đông tồn tại các tâm mất nhiệt ở vùng cửa sông Cửu Long và Phú Khánh - Nghĩa Bình. Lượng nhiệt mất ở đây có thể đạt $150-250 \text{ cal/m}^2$ ngày. Nhìn chung trên toàn vùng biển dòng nhiệt tổng cộng năm có hướng đi từ khí quyển vào biển và đạt giá trị cực đại ($50-60 \text{ Kcal/cm}^2$ năm) ở dải ven bờ Nghĩa Bình - Phú Khánh và vùng thềm lục địa rộng lớn phía nam. Ở vùng cửa sông Cửu Long và vùng khơi xa bờ, dòng này có giá trị nhỏ hơn ($20 - 40 \text{ Kcal/cm}^2$ năm).

III. ĐIỀU KIỆN THUỶ VĂN

Việc nghiên cứu tình hình phân bố và biến đổi của các đặc trưng thủy văn hoá học ở vùng biển Thuận Hải - Minh Hải được thực hiện trên cơ sở phân tích tất cả những tài liệu thu được trong thời gian điều tra của các tàu NCB-03, Biển Đông, cũng như tài liệu đã có từ trước như tài liệu của các cuộc điều tra thuộc Chương trình CSK, của cuộc điều tra NAGA... Kết quả về những đặc điểm phân bố mặt rộng, cấu trúc thẳng đứng, biến đổi năm và biến đổi ngày của nhiệt độ, độ muối,

mật độ, độ oxy hoà tan, muối dinh dưỡng phát phát cùng những mối quan hệ giữa chúng, đã được trình bày tỉ mỉ trong báo cáo tổng kết của các đề tài. Ở đây chỉ nêu lên những kết luận quan trọng nhất về điều kiện thủy văn hoá học ở vùng biển này.

1. Sự tồn tại của các lưỡi nước

Một lưỡi nước lạnh và mặn tồn tại trong suốt mùa đông, từ tháng 11 đến tháng 2 năm sau và mạnh nhất từ tháng 12 đến tháng 2, tạo thành một dải khá hẹp (vài trăm km) ép sát bờ phía bắc. Khi đến đầu sườn lục địa phía nam, lưỡi nước này phân thành 2 nhánh, một nhánh đi thẳng xuống thềm lục địa phía nam, còn nhánh kia tách khỏi bờ, rẽ sang hướng đông-đông nam. Về phía nam của nhánh này tồn tại một lưỡi nước ấm và nhạt xâm nhập từ khơi vào bờ. Lưỡi nước này thường chia cắt nhánh thứ nhất. Lưỡi nước lạnh và mạnh cùng với các phân nhánh của nó tồn tại từ mặt đến những độ sâu lớn, ở phía bắc, càng xuống sâu lưỡi nước này càng bị ép sát hơn vào bờ.

2. Sự tồn tại các tâm nước trời

Trong cả mùa hè lẫn mùa đông tạo nên những tâm nhiệt độ thấp, độ muối cao. Mùa hè, các tâm nước trời mạnh tồn tại ở vùng biển ven bờ Thuận Hải - nam Phú Khánh và vùng đông nam Côn Đảo, các tâm nước trời yếu hơn ở vùng khơi đông Côn Đảo và Nghĩa Bình. Tâm nước trời ở Thuận Hải - nam Phú Khánh, cách bờ Phan Thiết khoảng 50 km, là ổn định, mạnh mẽ và rộng lớn nhất. Ở vùng nước sâu phía bắc (vùng khơi Phú Khánh), nước trời xuất phát từ tầng trung gian 100m, và từ đáy ở các vùng biển nông (vùng Thuận Hải, đông nam Côn Đảo và vùng sát bờ Phú Khánh). Tại các tầng xuất phát, hiện tượng nước trời thể hiện rõ từ tháng 5 đến tháng 10, càng lên trên mặt, khoảng thời gian đó càng ngắn hơn. Nước trời trong mùa hè có liên quan đến sự hoạt động của gió mùa tây nam, còn trong mùa đông đến sự phân nhánh và tạo xoáy của dòng nước lạnh và mặn ở đầu sườn lục địa phía nam.

3. Về dị thường nhiệt độ và độ muối của nước tầng mặt

Mùa đông, nước tầng mặt trong toàn vùng Biển Đông nam Việt Nam có dị thường nhiệt độ từ 1° đến -4°C so với nhiệt độ trung bình tại các địa điểm nằm trên cùng vĩ tuyến thuộc Thái Bình Dương. Vùng nước ven bờ Thuận Hải - Minh Hải có dị thường nhiệt độ khoảng -1°C , càng xa bờ, dị thường nhiệt độ càng lớn và đạt giá trị lớn nhất (-4°C) ở trục dòng chảy lạnh. Dị thường độ muối trên phần lớn vùng ven bờ Thuận Hải - Minh Hải là trên $+1\text{‰}$. Mùa hè, gần như toàn vùng Biển Đông Nam Việt Nam có dị thường nhiệt độ nước từ 0 đến $+2^{\circ}\text{C}$ trừ vùng tâm nước trời Thuận Hải, nam Phú Khánh và vùng cửa sông Cửu Long, dị thường nhiệt độ nước ở những nơi này thường âm và không quá -1°C , nhưng nói chung vùng biển Thuận Hải - Minh Hải có dị thường độ muối âm. Tại vùng cửa sông Cửu Long, dị thường độ muối có thể đạt tới từ -2‰ đến -8‰ .

4. Lớp nhiệt độ đột biến

Lớp đột biến nhiệt độ nằm ở gần mặt biển nhất ở các vùng Phú Khánh - Thuận Hải và đông nam Côn Đảo ($H=10\text{m}$), Nghĩa Bình ($H=20\text{m}$) và vùng khơi Côn Đảo ($H=30\text{m}$) vào mùa hè và ở vùng khơi phía bắc ($H=40\text{m}$) và vùng bắc Thuận Hải ($H=50\text{m}$) về mùa đông. Lớp đột biến nhiệt độ có độ dày nhỏ và cường độ lớn trong cả 2 mùa đông, hè, nhưng trong các thời kỳ chuyển tiếp giữa 2 mùa này, độ dày của nó thường tăng lên do độ ổn định động lực trong lớp này giảm.

5. Biến đổi của nhiệt độ

Nhiệt độ nước tầng mặt đạt giá trị cực đại vào tháng 5 và tháng 9, cực tiểu vào tháng 1 và một cực tiểu phụ vào tháng 7. Ở nhiều nơi, nhất là ở các vùng nước trôi, biến trình năm của nhiệt độ nước các tầng sâu hầu như ngược pha hoàn toàn với trên mặt. Biên độ biến đổi năm của nhiệt độ các tầng nước đều lớn hơn trị số trung bình vĩ tuyến của Thái Bình Dương ít nhất là 5 - 7 lần.

6. Phân bố và biến đổi của độ muối

Tại vùng cửa sông Cửu Long, vào các tháng 2 và tháng 4 là thời kỳ mà lưu lượng nước sông nhỏ, độ muối từ tầng mặt đến tầng đáy đều lớn hơn 32‰. Đến tháng 8 và tháng 11, lúc lưu lượng nước sông lớn hiện tượng phân tầng khá rõ rệt. Lớp bề mặt có độ muối nhỏ hơn 32‰ và là lớp độ muối đột biến. Lớp bên dưới có độ muối lớn hơn 32‰ và gần như đồng nhất. Như vậy, có thể nói rằng chính nước sông đã làm cho nước tầng mặt có độ muối nhỏ hơn 32‰ và vì vậy, đương đẳng độ muối 32‰ được lấy làm giới hạn của khu vực chịu ảnh hưởng của nước sông. Theo cách xác định này thì vùng chịu ảnh hưởng của nước sông có diện tích bằng quá nửa diện tích toàn vùng biển nghiên cứu. Lớp nước bị nước sông tác động mạnh nhất là từ trên mặt xuống khoảng 10m.

Độ muối trong các lớp mặt ở phía bắc có giá trị lớn từ tháng 12 đến tháng 10, càng vào Nam khoảng thời gian đó càng ngắn lại, phụ thuộc vào chu kỳ mưa và ảnh hưởng nước sông ở từng khu vực. Biên độ giao động năm của độ muối lớn hơn giá trị trung bình vĩ tuyến của Thái Bình Dương ít nhất 4-5 lần. Độ muối ở vùng cửa sông giao động với chu kỳ nửa ngày đêm phù hợp với chu kỳ phương triều.

7. Phân bố và biến đổi của hàm lượng oxy hoà tan

Ở mùa gió tây nam, vào tháng 5, nước vùng cửa sông Cửu Long có hàm lượng oxy hoà tan thấp nhất (4.2 ml/l). Từ đó, hàm lượng oxy hoà tan tăng dần theo hướng từ bờ ra khơi và lên phía bắc dọc theo bờ, đạt tới trên 5 ml/l. Tuy nhiên ở các tháng cuối mùa, do nước sông đổ ra nhiều nên tình hình có khác đi. Hàm lượng oxy hoà tan thấp ở vùng ven bờ từ Phan Thiết ngược lên phía bắc và cao nhất ở vùng phía nam. Vùng phía bắc Phan Thiết, hàm lượng oxy hoà tan tăng dần từ tầng mặt xuống tầng 5m, còn ở vùng phía nam thì tình hình ngược hẳn lại.

Trong mùa gió đông bắc, xu thế phân bố mật rộng của hàm lượng oxy hoà tan cũng tương tự như trong mùa gió tây nam, có khác là trị số hàm lượng oxy hoà tan trong mùa này thấp hơn. Nhưng tình hình phân bố thẳng đứng ở 2 vùng bắc và nam Phan Thiết lại ngược hẳn lại so với mùa gió tây nam. Biến đổi ngày của hàm lượng oxy hoà tan ở tầng mặt vào mùa đông thường có 2 cực đại, 1 cực tiểu, nhưng trong mùa hè thì tất cả các tầng đều có 2 cực đại và 2 cực tiểu.

8. Phân bố và biến đổi của muối dinh dưỡng photphat

Hàm lượng muối photphat trong nước biển vùng Thuận Hải - Minh Hải có trị số trung bình là 10-15 $\mu\text{gP/l}$, cao hơn so với vịnh Bắc bộ (6-10 $\mu\text{gP/l}$) đồng thời hàm lượng photphat về mùa hè (trung bình là 17 $\mu\text{gP/l}$) cao hơn về mùa đông (trung bình 8 $\mu\text{gP/l}$). Xét riêng hai khu vực phía bắc và phía nam thì về mùa hè, khu vực phía bắc có hàm lượng muối photphat lớn hơn, còn về mùa đông, tình hình ngược lại. Biến đổi của hàm lượng muối photphat trong mùa gió đông bắc khá lớn, biên độ trung bình ở khu phía bắc là 17 $\mu\text{gP/l}$, khu phía nam là 15 $\mu\text{gP/l}$. Trong mùa gió tây nam những biên độ đó chỉ là 6 $\mu\text{gP/l}$ và 4 $\mu\text{gP/l}$ lần lượt ở khu phía bắc và khu phía nam.

9. Phân vùng thủy văn

Theo đặc điểm phân bố đặc trưng thủy văn và hoá học, có thể chia dải ven bờ Thuận Hải - Minh Hải thành 2 khu vực thủy văn với ranh giới là Hàm Tân. Khu vực phía nam quanh năm chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của nước sông Cù Long và khu vực phía bắc chịu sự khống chế của các loại nước trong hoàn lưu chung tây nam Biển Đông. Toàn vùng Biển Đông nam Việt Nam cũng có thể chia thành 2 khu vực, một ở phía bắc và một ở phía nam, giải từ Hàm Tân - Phan Rang kéo dài sang hướng đông đông nam. Hai khu vực này khác nhau cơ bản về tính chất xáo trộn cũng như về trạng thái nhiệt động lực học của lớp khí quyển sát mặt biển. Vì vậy có thể coi đối phân chia chúng là đối phân vùng khí tượng thủy văn. Tại đây trường các yếu tố thủy văn bị nhiễu động mạnh.

IV. CÁC YẾU TỐ ĐỘNG LỰC

1. Sóng

Trên cơ sở phân tích thống kê số liệu đo đạc của tàu bè hoạt động ở Biển Đông lưu trữ trong hơn 300 bức điện, số liệu ghi trên các bản đồ sinốp, số liệu của cuộc điều tra NAGA, của Hải quân Nhật, và số liệu của các tàu NCB-03, Biển Đông, có thể nêu lên những đặc điểm sau đây về các đặc trưng của sóng trên vùng biển nghiên cứu.

Trong mùa gió đông bắc, hướng sóng ưu thế ở vùng khơi Thuận Hải - Minh Hải là đông bắc với tần suất lớn nhất là 83,0% xảy ra vào tháng 1 ở vùng phía bắc và 89,2% vào tháng 2 ở vùng phía nam, ở vùng ven bờ, hướng sóng ưu thế là đông

hoặc đông bắc tại vùng khơi. Tần suất bảo đảm độ cao sóng $h \geq 3,5\text{m}$ trong mùa này ở vùng phía bắc (26,6%) cao hơn phía nam với sự lệch pha một tháng. Độ cao sóng cực đại ghi được ở vùng khơi là 8m, với tần suất 0,5-1,0% và ở vùng ven bờ là 4,5m ghi được vào tháng 2.

Trong mùa gió tây nam ở vùng khơi sóng tây nam chiếm ưu thế, tần suất lớn nhất ở phía bắc là 77,3% xảy ra trong tháng 7 và ở vùng phía nam là 68% xảy ra trong tháng 9. Ở vùng ven bờ, hướng ưu thế là tây hoặc tây nam. Tại các trạm liên tục 3 ngày đêm tổng tần suất của 2 hướng sóng tây và tây nam chiếm từ 83% đến 100%, trùng với hướng gió mùa. Trong thời kỳ này, ở vùng khơi, tần suất bảo đảm độ cao sóng $h \geq 3,5\text{m}$ ở vùng phía bắc và phía nam lần lượt là 10,4% và 5%. Ở vùng ven bờ, độ cao sóng nhỏ hơn so với mùa gió đông bắc (1-1,2m).

Những kết quả trên đây, một lần nữa chỉ ra rằng các đặc trưng như hướng, cường độ và tần suất của sóng thịnh hành trong mùa đông đều lớn hơn hẳn so với sóng thịnh hành trong mùa hè. Chính vì vậy, chế độ sóng mùa đông đã được xây dựng cho vùng biển nghiên cứu bằng phương pháp phổ biến hiện nay là phương pháp phổ trên cơ sở chế độ gió mùa đông đã trình bày ở phần “các điều kiện khí tượng”. Căn cứ vào đặc điểm địa hình, bờ và đáy vùng biển Thuận Hải - Minh Hải, chế độ sóng đã được thiết lập riêng cho 2 khu vực phía bắc (A) và phía nam (B) vùng biển điều tra với tốc độ gió bằng và lớn hơn 15 m/s. Các kết quả tính toán được tổng kết trong 2 bảng dưới đây:

Bảng 1. Độ cao sóng, trung bình h (m) theo các hướng sóng nguy hiểm ứng với tốc độ gió 15m/s.

1. Khu vực phía bắc

Hướng sóng	Độ sâu (m)	Độ cao sóng trung bình (m)	Chu kỳ sóng (s)	Chiều dài (m)
NE	100	4,2	10,3	166
	80	4,2	10,4	169
	60	4,3	10,4	169
E	100	3,6	9,4	138
	80	3,6	9,4	138
	60	3,6	9,4	138
	50	3,7	9,5	141
	40	3,7	9,5	141
	20	2,0	6,6	68

2. Khu vực phía nam

Hướng sóng	Độ sâu (m)	Độ cao sóng trung bình (m)	Chu kỳ sóng (s)	Chiều dài (m)
NE	50	4,3	10,4	169
	40	4,4	10,5	172
	40	4,5	10,8	182
E	80	3,5	9,2	132
	60	3,5	9,2	132
	50	3,5	9,2	132
	40	3,6	9,4	138
	20	2,0	6,6	68

Bảng 2: Độ cao sóng có độ bảo đảm 1% theo các hướng sóng nguy hiểm ở các độ sâu khác nhau

Khu vực phía bắc

Hướng sóng nguy hiểm	Độ sâu (m)	Độ cao sóng có độ đảm bảo 1% trong 50 năm
NE	100	10,6
	80	10,6
	60	10,8
E	100	9,1
	80	9,1
	60	9,1
	50	9,3
	40	9,3
	20	5,1

Khu vực phía nam

Hướng sóng nguy hiểm	Độ sâu (m)	Độ cao sóng có độ đảm bảo 1% trong 50 năm
NE	50	10,8
	40	11,8
	40	11,3
E	80	8,8
	60	8,8
	50	8,8
	40	9,1
	20	5,1

Độ cao sóng cực đại có thể xảy ra một lần trong 50 năm tại khu vực phía bắc (A) vùng biển điều tra theo tính toán đạt tới 11,5m, còn ở khu vực phía nam (B) là 12,6m. Cần lưu ý là các kết quả tính toán trên đây chưa xét đến sóng trong bão. Độ cao sóng cực đại trong bão có thể vượt xa các giá trị này.

2. Dòng chảy

2.1. Cấu trúc của dòng chảy

Qua phân tích số liệu đo đạc các trạm liên tục 3 ngày đêm theo các chu kỳ trung bình hoá khác nhau, có thể phác hoạ những nét chung sau đây về tình hình cấu trúc của dòng chảy. Đối với tất cả các chu kỳ trung bình hoá (từ 6 giờ đến 12 giờ) các vectơ dòng chảy đều lệch về bên trái hướng gió khi độ sâu tăng lên. Ở tầng mặt, hướng của dòng chảy chuẩn dùng lệch về bên trái hướng gió khoảng 45° . Kết quả này cho thấy dòng chảy trong vùng biển nghiên cứu mang tính chất dòng chảy của biển nông, gần bờ, chịu ảnh hưởng trực tiếp của địa hình đáy và đường bờ. Tại các vùng nước nông như Bạch Hổ, Vũng Tàu, thành phần dòng quán tính nhỏ so với tất cả các thành phần dòng khác, có chu kỳ cũng như không có chu kỳ. Chu kỳ quán tính tại những nơi này khoảng 57 giờ. Ở các vùng nước sâu, dọc đứng như vùng Hòn Thu, thành phần dòng quán tính lớn hơn các thành phần dòng có chu kỳ khác.

2.2. Dòng chảy mặt độ

Những nét chung nhất trình bày dưới đây về dòng chảy mặt độ dùng được rút ra từ kết quả tính toán trên cơ sở tất cả những tư liệu về dòng chảy đã có trước đây ở vùng biển nghiên cứu, như số liệu của các cuộc điều tra NAGA, CSK, của tàu NCB-03, Biển Đông, có xét tới hiệu ứng biến đổi độ sâu, hiệu ứng ma sát và hiệu ứng lọc 2 chiều.

Hoàn lưu nằm ngang: Trong trường gió đông bắc (lấy tháng 1 làm tháng điển hình), dòng chảy đi từ bắc xuống nam dọc theo bờ biển Việt Nam. Trong toàn vùng, dòng chảy đều có hướng đông bắc - tây nam, trừ khu vực sát cửa sông, ở đây dòng chảy theo hướng tây nam - đông bắc theo nước sông đổ ra.

Vùng từ Huế đến Phan Thiết, dòng chảy có tốc độ lớn với trị số trung bình khoảng 40 cm/s, có lúc tới 60 cm/s. Từ Phan Thiết đến sông Cửu Long, dòng chảy yếu, tốc độ trung bình chỉ khoảng 15 cm/s, lớn nhất mới bằng 30cm/s.

Trong mùa gió tây nam, dòng chảy ở khu vực từ mũi Đại Lãnh đến mũi Cà Ná vẫn theo hướng đông bắc - tây nam dọc theo miền Trung chạy xuống phía nam, đến phía bắc của Cà Ná, gặp dòng chảy từ phía nam lên thì tách ra xa bờ tham gia vào hoàn lưu chung của Biển Đông. Ở khu vực từ Cà Ná đến cửa sông Cửu Long, một phần nước biển từ cửa sông đổ ra nhập với dòng nước từ phía nam, men theo bờ chảy lên phía bắc. Khi gặp dòng nước từ phía bắc xuống ở mũi Cà Ná thì rẽ ra vùng khơi. Tại khu vực mũi Cà Ná hình thành một xoáy nhỏ ngược chiều kim

đồng hồ. Về cường độ dòng chảy trong thời kỳ này, ở khu vực từ cửa sông Cửa Long đến nam Phan Thiết, dòng chảy yếu, tốc độ khoảng 20 cm/s, có lúc chỉ vài cm/s, khu vực từ Phan Thiết lên phía bắc tốc độ dòng chảy khá lớn, nhỏ nhất cũng là 10 cm/s, và lớn nhất tới 50 cm/s.

Trong các thời kỳ chuyển tiếp từ đông sang hè và ngược lại, dòng chảy mang tính chất cục bộ, địa phương và không ổn định cả về hướng lẫn cường độ.

3. Hiện tượng nước trời

Từ tất cả những phân tích về tình hình phân bố và biến đổi của các đặc trưng thủy văn hoá học, cũng như kết quả tính toán trực tiếp trên cơ sở trường mật độ của nước biển vùng Thuận Hải - Minh Hải, có thể thấy đặc điểm nổi bật về mặt động lực học của vùng biển này là hiện tượng nước trời biểu hiện rất rõ, tồn tại khá phổ biến và kéo dài gần như quanh năm. Nghiên cứu lý thuyết và điều tra chuyên đề đã cho những nhận xét sơ bộ sau đây về hiện tượng cần được quan tâm đúng mức này. Trong vùng biển ven bờ và thềm lục địa thuộc phần phía nam Việt Nam, nước trời là hiện tượng có thực và là hệ quả tất yếu của quá trình tương tác của hệ thống khí quyển - biển - thềm lục địa. Trong mùa gió tây nam, các tâm nước trời (tốc độ không dưới $5 \cdot 10^{-3}$ cm/s) xuất hiện ở 3 vùng: Vùng ven bờ Phú Khánh, Thuận Hải và đảo Phú Quý, tốc độ nước trời rất lớn, đạt trên $15 \cdot 10^{-3}$ cm/s. Vùng sườn lục địa phía đông Côn Đảo, nước trời có tốc độ khoảng $5-10 \cdot 10^{-3}$ cm/s, và vùng thềm lục địa phía đông nam Côn Đảo, hiện tượng nước trời ở đây còn cần được nghiên cứu thêm. Vùng biển ngoài của các tâm nước trời trải rộng ra toàn vùng biển ven bờ và thềm lục địa phía nam, từ vĩ tuyến 13°N xuống phía nam và từ kinh tuyến 110°E sang phía tây. Tại đây, tốc độ nước trời chưa tới $5 \cdot 10^{-3}$ cm/s, nhưng cũng tại đây hiện tượng nước trời tạo nên nhiều đặc điểm cấu trúc nhiệt động học cỡ nhỏ và phức tạp. Nước trời có thể xuất phát từ độ sâu 300m, nhưng thường chỉ trong lớp nước 100m kể từ mặt thoáng, cường độ mới mạnh. Như vậy là các trung tâm và vùng ngoại biên nước trời phần lớn đều xuất phát từ đáy biển.

Hiện tượng nước trời có liên quan đến một số đặc điểm cấu trúc nhiệt động học nhỏ đã phát hiện được sau đây:

- Sự phân chia vùng biển Thuận Hải - Minh Hải thành hai khu vực có đặc điểm, phân bố các đặc trưng thủy văn hoá học khác hẳn nhau với dải phân cách ở ngang vĩ độ Hàm Tân. Phía bắc dải này chịu ảnh hưởng trực tiếp của hiện tượng nước trời có đặc điểm là phân bố mật rộng của nhiệt độ không đồng nhất, nhưng của độ muối thì tương đối đồng nhất. Vùng phía nam chịu ảnh hưởng của nước sông Cửa Long, ngược lại, phân bố của nhiệt độ tương đối đồng nhất, nhưng của độ muối lại không đồng nhất. Đặc điểm này hoàn toàn mất đi trong mùa đông.
- Sự tạo thành xoáy thứ cấp ngược chiều kim đồng hồ ở sát bờ. Xoáy này có khả năng kéo dài từ mũi La Ngà đến Hàm Tân. Trục nằm ngang của nó trùng với tập hợp đường đẳng sâu sát bờ. Ở vùng ranh giới giữa nó với khu vực nước

trời nhất thiết sẽ có hình thành một dòng chảy xiết. Dòng này, tùy theo cấu trúc của xoáy, có thể xảy ra ở các độ sâu khác nhau hoặc gần đáy.

- Sự phân tầng động lực thành 2 hoặc 3 lớp biểu hiện ở sự đối nghịch về hướng của thành phần tốc độ trục giao với đường mép bờ và sự sai khác về môđun tốc độ giữa các lớp nước. Sự biến đổi cấu trúc phân tầng vật lý thủy văn theo chiều sâu thể hiện ở: sự đồng nhất hoàn toàn từ mặt đến đáy (nơi nước trời chiếm cả bề dày của biển), hoặc lớp đột biến được nâng lên, thường đến sát hoặc gần mặt biển hoặc ngược lại, sự phát triển xuống sâu của lớp đồng nhất tầng mặt dồn lớp đột biến xuống đến gần đáy (tại vùng ranh giới giữa xoáy thứ cấp và khu vực nước trời thêm lục địa).

4. Thủy triều

Chế độ thủy triều trong vùng biển Thuận Hải - Minh Hải được nghiên cứu, trước hết trên cơ sở phân tích các hàng số điều hoà trong bảng thủy triều của hải quân nước Anh, theo tiêu chuẩn phân loại chế độ triều của Vander Stock: $\frac{K_1 + O_1}{M_2 + S_2}$ giá

trị của tỷ số này biến thiên trong khoảng 1,6 - 2,3 ở khu vực từ Cam Ranh đến mũi Kê Gà và trong khoảng 1,0 - 1,1 ở vùng từ phía trong mũi Kê Gà đến Côn Đảo. Như vậy có thể chia vùng biển Thuận Hải - Minh Hải thành 2 khu vực có chế độ triều khác nhau. Từ Cam Ranh đến mũi Kê Gà, chế độ triều là triều hỗn hợp, thiên về nhật triều. Số ngày nhật triều trong tháng chiếm từ 18 đến 22 ngày. Triều sai lúc nước cường nằm trong khoảng 126 - 160 cm, và lúc nước kém - trong khoảng 52 - 80 cm, giờ triều cao gần như nhau ở mọi nơi. Thời gian triều dâng dài hơn thời gian triều rút. Nước cường xảy ra 2 hoặc 3 ngày sau khi mặt trăng qua chí tuyến. Nước kém xảy ra 2 hoặc 3 ngày sau khi mặt trăng đi qua xích đạo. Sóng triều trong vùng này gần như là sóng đứng. Chế độ triều ở vùng từ mũi Kê Gà đến mũi Cà Mau là triều hỗn hợp thiên về bán nhật triều. Biên độ triều lớn nhất ở Cần Giờ và giảm dần về 2 phía Cà Mau và Thuận Hải. Lúc nước cường triều sai biến thiên từ 338 cm (ở Cần Giờ) đến 200 cm (ở Cà Mau, Thuận Hải), lúc nước kém triều sai biến thiên từ 200 cm đến 100 cm. Sóng triều trong vùng này là sóng tiến truyền theo phương đông bắc - tây nam. Đặc điểm của dòng triều trong vùng biển này được rút ra từ kết quả phân tích, bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất, các số liệu thu được tại các trạm liên tục nhờ máy đo dòng tự ghi kiểu in của Liên Xô. Những kết quả chính có thể đưa ra là: Cường độ dòng triều tăng theo hướng bắc nam, vùng phía bắc cường độ nhỏ, vùng phía nam cường độ lớn. Tài liệu ghi được ở Bạch Hổ là 50 cm/s. Kết quả tính toán bằng phương pháp Rathay có xét tới lực ma sát đối với dải sát bờ từ Hàm Tân đến Kỳ Vân cho thấy, tốc độ dòng triều có thể tới 90 cm/s. Phương của các ellip dòng triều ở các điểm gần bờ đều gần song song với đường bờ. Chế độ dòng triều trong vùng biển Thuận Hải - Minh Hải cũng thay đổi mạnh theo thời gian.

II

ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT - ĐỊA MẠO VÀ NGUỒN LỢI KHOÁNG SẢN THÊM LỤC ĐỊA VÀ ĐỐI VEN BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI

I. THÊM LỤC ĐỊA THUẬN HẢI - MINH HẢI TRONG CẤU TRÚC ĐỊA CHẤT BIỂN ĐÔNG

Thêm lục địa vùng biển Thuận Hải - Minh Hải nằm ở góc tây nam của Biển Đông và là phần bắc của thêm lục địa Sunda. Sự phát triển của vùng này cũng như toàn bộ thêm lục địa còn lại của Biển Đông có quan hệ mật thiết với sự hoạt động của phần rìa này của lục địa Âu - Á, với sự hình thành và phát triển của Biển Đông từ cuối Mezozoi cho đến nay.

Từ trước đến nay, nhiều nhà địa chất đã quan tâm đến việc nghiên cứu cấu trúc địa chất của Biển Đông nhưng cho đến nay chỉ có phần đông được điều tra nghiên cứu tương đối kỹ, còn các phần tây bắc, tây và nam, đặc biệt là phần sườn lục địa và khu vực các quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa chưa được điều tra nghiên cứu nhiều và kết quả cũng chưa được công bố.

Ngày nay, các nhà địa chất đều công nhận Biển Đông là một "biển rìa" ở đông nam lục địa Âu - Á, phân cách với Thái Bình Dương và Ấn Độ Dương bởi các vòng cung đảo và quần đảo Philippin và Indônêxia.

Trung tâm Biển Đông là một đồng bằng thẳm đại dương nhỏ giới hạn bởi đường đẳng sâu 3500m và kéo dài theo hướng tây nam - đông bắc, hẹp ở phần tây nam và mở rộng ở phần đông bắc. Ở đây, theo những tài liệu thu thập được bằng phương pháp dò sâu địa chấn bằng phao âm (sonobuoy) tồn tại một bồn trầm tích kiểu đại dương với một lớp trầm tích dày 1,5 - 2 km chưa được củng cố (tốc độ truyền sóng 2 - 3,2 km/s) nằm trực tiếp trên móng kiểu "vỏ đại dương" (tốc độ truyền sóng từ 5 - 6,3 km/s). Phân tích các dị thường từ khu vực đông bắc (giữa vĩ tuyến 12°N và 19°N) gần hào đại dương Manila D. Hayes đã liên kết chúng với đường cong lý thuyết theo thang thời gian địa từ của La Brecque (1977) và đã phát hiện các giai dị từ đánh số từ 5 Đ đến 11, tương ứng với thời gian tuyệt đối từ 17 đến 32 triệu năm. Từ đó D. Hayes đã kết luận rằng Biển Đông được hình thành thông qua sự tách dần từ Oligocen cho đến Miocen sớm và trực tiếp tách dần là dải núi biển ở vĩ tuyến 15°N. Phân tích hình dáng của đồng bằng thẳm đại dương và của 2 sườn lục địa phía bắc và nam, chúng tôi cho rằng đối tách dần nói trên bị cắt

bởi những đứt gãy biến dạng đã chia thành nhiều đoạn có chiều rộng khác nhau, nghĩa là sự tách dần không đồng đều nhau, có thể bắt đầu đồng thời, nhưng chấm dứt ở phần tây nam sớm hơn (trong cuối Oligocen) và ở phần đông bắc muộn hơn (ở thời gian giữa Miocen sớm).

Nam bốn trăm tích Biển Đông nói trên là khu vực quần đảo Trường Sa bao gồm một số lượng đảo san hô và bãi cạn mà trước đây nhiều tác giả cho là những hòn núi lửa nhô lên trên một móng có vỏ đại dương. Theo tài liệu cột địa tầng giếng khoan Sampaquita-1 ở phần nam bãi cạn (Sây) đã phát hiện một mặt cắt đầy đủ của Kainozoi từ Paleocen cho đến hiện đại, nằm không chính hợp trên các trầm tích Creta sớm. Điều đó xác nhận ý kiến của Hamilton cho rằng dưới quần đảo Trường Sa có vỏ lục địa. Từ đó có thể nói rằng khu vực quần đảo Trường Sa được tách ra khỏi lục địa Đông Dương trong quá trình tách dần Biển Đông (Oligocen - Miocen sớm). Cũng có thể nói như vậy về quần đảo Hoàng Sa.

Thềm lục địa bờ biển miền Trung nước ta là một dải hẹp trong khi đó sườn lục địa có độ dốc rất lớn từ 200m đến 2000m. Đặc tính này được giải thích bởi sự tồn tại của một đứt gãy trong móng của trầm tích Kainozoi, chạy dài theo bờ biển, gần trùng với đường đẳng sâu 3000m là một "bậc thềm" đại dương khá rộng: đó là cánh đông của lục địa Việt Nam bị sụt xuống do đứt gãy trên, trước khi đến cánh đông bằng thềm đại dương của Biển Đông đã mô tả.

Đứt gãy lớn trên còn kéo dài xuống phía nam, cũng theo đường đẳng sâu -1000m và là giới hạn Đ của **thềm lục địa biển Minh Hải - Thuận Hải** đến khoảng vĩ tuyến 8°N và ở đây, gặp đường "mép bắc của địa khối Trường Sa" sau tách giãn.

Nam vĩ tuyến 8°N , thềm lục địa vùng biển Thuận Hải - Minh Hải và tiếp theo là thềm lục địa Sunda, được giới hạn với địa khối Trường Sa bởi một đứt gãy dạng vòng cung nhưng sườn lục địa ở đây có độ dốc thoải từ đường đẳng sâu -1000m đến đẳng sâu -2000m, dấu hiệu của một biên độ của đứt gãy nhỏ hơn phần bắc.

Những cuộc điều tra địa vật lý, địa chất trên phạm vi thềm lục địa Sunda phát hiện sự tồn tại của một loạt bốn trũng hình thành đồng thời với Biển Đông được phân cách bởi những dải cao của móng tuổi Mesozoic - Paleozoic.

Đến cuối Creta - đầu Paleogen, rìa lục địa đông nam châu Á được nâng lên. Vào cuối Eocen bắt đầu hình thành một số trũng nhỏ kiểu Graben, đánh dấu một chu kỳ kiến tạo mới.

Đến giữa Oligocen, đồng thời với sự tách dần hình thành Biển Đông và các biển rìa khác ở Đông Á, hình thành các trũng của Vịnh Thái Lan, bốn trũng Cửu Long và bốn trũng lớn Việt Nam - Sarawak - (trước đây được nhiều tác giả gọi là Sài Gòn - Brunei, nay chúng tôi đổi tên lại cho chính xác hơn) có dạng vòng cung ôm lấy phần nam, tây nam và đông nam của Biển Đông. Các bốn trũng có được ngăn cách với nhau bởi một số dải và đới cao của móng bào mòn tuổi Mesozoic muộn: dải cao Corat - Natuna, dải cao Côn Sơn và Sóng lồi rìa.

II. CẤU TRÚC ĐỊA CHẤT THÊM LỤC ĐỊA VÙNG BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI

Vì tài liệu còn hạn chế, chúng tôi trình bày sơ lược dưới đây các dải cao (có người còn gọi là dải nâng), còn các bồn trũng sẽ được trình bày tỷ mỉ hơn ở các phần sau.

Dải cao Corat - Natuna được tạo bởi các đá lục nguyên, chủ yếu là đá vụn thô biến vị yếu tuổi Mezozoi (Xêri Corat), hoặc đá phun trào Andezit Cret-Paleogen, phức hệ đá vôi hoặc lục nguyên phun trào Andezit và vôi Paleozoi muộn hoặc các đá biến chất Paleozoi giữa sớm và sớm. Các thành tạo trầm tích và phun trào nổi trên bị nhiều pha granit xâm nhập vào tuổi Triat, Jura giữa, Jura muộn Creta sớm, Creta muộn - Paleogen. Dải cao này chạy theo hướng gần kinh tuyến, ngăn cách trũng Vịnh Thái Lan với các trũng Cửu Long và trũng Việt Nam Sarawak.

Dải Côn Sơn là nhánh ngang phát triển từ dải Corat - Natuna về hướng đông bắc nhô cao ở các đảo Côn Sơn và chìm dần về phía Cù Lao Thu. Dải này được tạo chủ yếu bởi các phun trào Andezit và riolit và các đá xâm nhập granit Mezozoi muộn Paleogen. Dải này ngăn cách trũng Cửu Long với trũng Việt Nam Sarawak.

Sóng lồi rìa bắt nguồn từ khu vực Cù Lao Thu và chạy theo hướng gần kinh tuyến về phía nam, là một dải nâng hẹp và dài ngăn cách bồn trũng Việt Nam - Sarawak với trũng Biển Đông. Sóng lồi rìa chắc chắn hơn là gờ nhô cao tương đối của địa hình móng tạo nên bởi đứt gãy dọc sườn lục địa ở bờ tây Biển Đông và gồm có các đá trầm tích phun trào Mezozoi đã bị biến chất tiếp xúc với các khối đá xâm nhập Granitoit Creta - Paleogen bị phủ bởi các trầm tích Mio-Plioxen thành phần lục nguyên mịn - silic và đá vôi ẩm tiêu.

A. CẤU TRÚC ĐỊA CHẤT BỒN TRŨNG CỬU LONG

Bồn trũng Cửu Long có hình dạng gần bầu dục, trục chạy theo hướng đông bắc - tây nam; ở phần tây nam trục bồn trũng lệch dần sang hướng tây bắc. Nếu theo đường đồng thời gian 2000 ms - sâu thật khoảng 3000 m - của móng thì bồn trũng có chiều dài là 250 km và chiều ngang nơi rộng nhất là 65 km. Bồn trũng có dạng graben không đối xứng, cánh tây bắc thoải hơn cánh đông nam.

1. Địa tầng và trầm tích

Bồn trũng Cửu Long được lấp đầy bởi các trầm tích dày trên 6000 m có tuổi được xác định từ Eoxen đến Đệ Tứ.

Qua một số giếng khoan trong bồn trũng đã xác lập được các hệ tầng trầm tích từ dưới lên như sau:

1.1. Hệ tầng Cù lao Dung

Eoxen gặp ở đáy các graben và trũng nhỏ ở phần tây nam của bồn trũng (cửa sông Hậu Giang, tuyến 76 - 02) và có lẽ cũng có mặt ở phần đáy sâu nhất của bồn trũng. Phần dưới của hệ tầng chủ yếu là sét bột kết màu xám chứa nhiều cuội sỏi, xen những lớp mỏng cát kết và sỏi kết. Phần trên chủ yếu là cát kết, có xen những lớp mỏng cuội sạn kết và sét bột kết màu xám đôi nơi có sỏi. Hệ tầng dày khoảng 600-700 m.

Trong các lớp sét bột kết gặp một phức hệ bào tử, phần cuối Eoxen gồm có: Sphagnum, Pteridaceae, Polypodiaceae, Schizaeaceae, Leiotriletes, Cyathidites, Verrucatorites, Klukisporites, Pinaceae, Taxodiaceae, Myrica, Betula, Comptonia, Foramea, Moraceae, Liliacidites, Ulmoideipites, Myrtacidites, Proteacidites, Triporopollenites, Diporites, Tricolporopollenites, Extratriporopollenites, Anacolositites, Aquilapollenites.

Tướng sông, hồ.

1.2. Hệ tầng Trà Tân: Đầu Oligocen

Phần dưới chủ yếu là sét kết có lẫn ít bột kết thường có màu nâu đậm, nâu nhạt. Phần trên có xen các lớp cát kết thạch anh dày từ 10-20m (tỷ lệ cát: sét trên 40%). Cát kết có độ hạt từ nhỏ đến trung bình, bán tròn cạnh đến bán sắc cạnh, độ chọn lọc từ trung bình đến tốt; xi măng gắn kết là Kaolinit và Cacbonat. Chiều dày hệ tầng: 750 - 850m.

Hệ tầng này có chứa than linhhit và gloconit. Ở vài nơi có mica. Thành tạo trầm tích thuộc phức hệ ven biển, trong đó các lớp cát kết đặc trưng cho các thể cát ven biển (bar). Hoá thạch phát hiện được ít (Rotalia beccarii, Eponides) không đặc trưng. Bào tử phần có: Cicatricosisporites dorogensis, Florschuetzia semilobata, Echitriporites.

1.3. Hệ tầng Bạch Hổ: Cuối Oligocen

Gồm các lớp sét và bột kết xen kẽ với các lớp cát kết giống như phần trên của hệ tầng Trà Tân, nhưng các lớp cát và sét ở đây mỏng hơn với chiều dày trung bình trên dưới 5m. Tỷ lệ cát: sét từ 50 đến 60%. Cát kết thạch anh có độ hạt từ mịn đến trung bình, sắc cạnh đến bán sắc cạnh và bán tròn cạnh; độ phân loại trung bình xi măng gắn kết chủ yếu là sét và cacbonat. Chiều dày hệ tầng 200-250m.

Hệ tầng có chứa than, vật liệu than, đôi nơi còn có mica. Thành tạo trầm tích đặc trưng cho kiểu delta, châu thổ. Về phía trung tâm bồn trũng các lớp cát kết giảm dần, đi đến mất hẳn.

Có gặp Florschuetzia trilobata, Cicatricosisporites dorogensis, Florschuetzia semilobata, Echitriporites và Iguanura.

Ở phần tây nam của trũng, cửa sông Hậu Giang, ở giếng khoan Cửu Long I gặp

các trầm tích Oligocen nằm bất chỉnh hợp trên hệ tầng Cù Lao Dung tuổi Eocen. Các trầm tích đó chúng tôi xếp vào **hệ tầng Hậu Giang** tương ứng với hai hệ tầng Trà Tân và Bạch Hổ gặp ở giữa bồn trũng Cửu Long.

Hệ tầng Hậu Giang gồm có cát, sỏi kết xen với những lớp bột sét chứa cuội, sạn sỏi. Bột và sét có màu xám. Cuội có kích thước to, chủ yếu là andezit, granit. Trong sét và bột kết có một phức hệ bào tử phấn hoa tuổi Oligocen: *Sphagnum* sp, *Klukisporites*, *Leotriletes*, *Retitricolpites*, *Taxodium* sp. *Myrtaelidites*, *Verrucatosporites*, *Projectopores*, và đặc biệt có *Florschuetzia trilobata*.

1.4. Hệ tầng Đồng Nai: Mioxen sớm

Hệ tầng nằm bất chỉnh hợp trên hệ tầng Bạch Hổ. Quan sát rất rõ trên các mặt cắt địa chấn.

Gồm có các lớp cát kết thạch anh có độ hạt mịn đến trung bình xen với các lớp sét và bột màu nâu đỏ, nâu.

Cát kết có các hạt với độ mài mòn từ bán sắc cạnh đến bán tròn cạnh, phân loại kém đến trung bình. Xi măng gắn kết phổ biến là kaolinit và sét vôi.

Chiều dày hệ tầng khoảng 400-500m.

Thành phần sét tăng về phía trung tâm bồn trũng - thành tạo trầm tích thuộc đồng bằng châu thổ (kênh lạch thủy triều và sông ngòi). Không phát hiện được hoá đá động vật. Về thực vật phát triển phong phú *Florschuetzia levipoli*, ngoài ra còn có *Laevigatosporites* sp. *Zonocostites ramonae* và *Acrostichum*, *Pediadtrum*.

1.5. Hệ tầng Cửu Long: Mioxen sớm - Mioxen giữa

Phân biệt rõ hai phần. Phần dưới là một tầng sét tap và phần trên là một tầng sét biển có chứa hoá đá *Rotalia*.

- Tầng sét tap gồm các tập sét tap chứa cát mịn và bột kết màu đỏ nâu ở dưới trên nền nâu xanh xám ở trên. Chúng phân bố đều khắp bồn trũng và có chiều dày lớn 120-250m. Tầng này mang tính chất chuyển tiếp từ từ chấm dứt thời kỳ tạo châu thổ do biển lùi từ Oligocen đến cuối Mioxen sớm và chuyển sang giai đoạn ngắn biển tiến ở đầu Mioxen giữa.

- Tầng sét biển chứa *Rotalia* là một tầng sét khá đồng nhất màu xám xanh lá, thành tạo trong điều kiện biển không xa bờ, chứa nhiều hoá đá động vật biển foraminifera thuộc nhóm *Rotalia*. Chiều dày tầng dần về phía trung tâm bồn trũng đạt 100-200m.

Có thể so sánh với hệ tầng Phù Cừ ở đồng bằng sông Hồng. Với sự tồn tại đồng thời của *Rotalia* và *Florschuetzia levipoli*, phần này có thể xác định thuộc về Mioxen giữa.

1.6. Hệ tầng Sông Ba: Mioxen giữa - Mioxen muộn

Gồm có những lớp cát kết trong đó có xen những lớp đá sét và bột kết. Cát kết thạch anh ở đây có độ hạt từ trung bình đến thô, độ mài mòn từ bán sắc cạnh đến bán tròn cạnh; xi măng gắn kết là cacbonat, hoặc sét vôi. Các lớp sét và bột kết xen kẽ có màu nâu - đỏ gạch, có chứa than linhhit. Thành tạo trầm tích nói trên thuộc tướng cận ven biển, cùng với phía trên mặt cắt, điều kiện ven biển tăng, sét và bột trở nên xanh lá xám và có chứa gloconit, cát kết có độ hạt mịn rất mịn và chọn lọc tốt hơn. Hệ tầng này dày 1000-1300m.

Hoá đá động vật gặp phổ biến ở phần trên tướng ven biển là nhóm Operculina sp và Amphistegina sp. Hoá đá thực vật ở phần dưới còn gặp Florschuetzia levipoli, phổ biến phần Piceapollenites sp. Lên trên gặp Florschuetzia metidionalis, Polygonum persicaria.

Như vậy, sau một đợt biển tiến ngắn ứng với tầng sét Rotalia thì vào cuối Mioxen giữa biển lại lùi nhỏ, để rồi vào Mioxen muộn lại có một đợt biển tiến mạnh mẽ hơn kỳ trước ra ngoài trung tâm bồn trũng tràn vào đồng bằng sông Cửu Long nên hệ tầng Hậu Giang (Oligoxen).

1.7. Hệ tầng Biển Đông: Plioxen - Đệ Tứ

Hai tầng này không chỉnh hợp trên các hệ tầng trước và phủ cả thềm lục địa và đồng bằng sông Cửu Long.

Gồm có sét và bột màu xám, xanh lá xen với cát với độ hạt trung bình đến thô, bán sắc cạnh đến bán tròn cạnh. Tỷ lệ sét: Cát khoảng 50%. Chúng chứa nhiều hoá đá, gloconit, pirit và cả than linhhit. Tướng biển nông. Chiều dày chúng khoảng 500-600m.

Trong Plioxen gặp vài lớp đá vôi mỏng và gặp rất nhiều hoá đá foraminifera plankton Globigerinoides và Globoquadrina altispira, biểu hiện ảnh hưởng của biển hở. Dày khoảng 300m. Quan hệ với Pleistoxen không rõ, nhưng có lẽ giả chỉnh hợp.

Các trầm tích thuộc Pleistoxen chứa nhiều hoá đá Foraminifera biển nông như Pseudorotalia sp và Ammonia sp và nhiều mảnh vỏ sò ốc biểu hiện môi trường năng lượng cao.

2. Đặc điểm kiến tạo và cấu tạo

Về kiến tạo: Bồn trũng Cửu Long là một bồn trầm tích đệ tam hình thành trên móng bào mòn Mezozoi muộn - Paleogen sớm (đến Eoxen giữa).

Lịch sử phát triển kiến tạo của vùng có thể chia ra là các giai đoạn chính như sau:

2.1. Giai đoạn trước Eoxen giữa

Giai đoạn từ Creta muộn đến Eoxen giữa là giai đoạn tạo núi của khu vực Đông

Nam Á. Khắp nơi trong vùng bị biến vị mạnh, các thành tạo macma xâm nhập vào nhiều nơi và toàn vùng được nâng lên.

2.2. Giai đoạn Eoxen muộn

Được đặc trưng bởi sự hình thành một số trũng nhỏ dạng graben dọc theo các đứt gãy theo phương đông nam tây bắc (trũng ở cửa sông Hậu Giang, ở vùng nam Vĩnh Châu ra biển và có lẽ ở trung tâm trũng Cửu Long). Các graben đó được lấp đầy bởi các thành tạo lục địa (sông hồ) của hệ tầng Cù Lao Dung.

2.3. Giai đoạn Oligoxen - Mioxen sớm

Trong Oligoxen các trũng graben nhỏ nói trên tiếp tục sụt lún và mở rộng ra, đồng thời cũng xuất hiện graben theo phương tây nam đông bắc sau này sẽ phát triển thành trũng Cửu Long. Các trũng kế thừa các graben Eoxen tiếp tục được lấp đầy bởi các trầm tích lục địa tương sông và hồ. Ở trũng Cửu Long, ban đầu chắc cũng được lấp đầy với các trầm tích lục địa (tương sông là chính), nhưng sau đó, đồng thời với việc bắt đầu tách giãn ở Biển Đông, bốn trũng Cửu Long phát triển mạnh mẽ hơn và biến tràn vào tạo nên hệ tầng Trà Tân tương ven biển. Rồi Biển Đông tiếp tục tách giãn rộng ra, thì biển cũng rút dần ra khỏi trũng Cửu Long. Tương ứng với thời kỳ biển lùi này là các thành tạo tương đồng bằng châu thổ của hệ tầng Bạch Hổ.

Đặc điểm của hoạt động kiến tạo trong giai đoạn này là graben trũng Cửu Long sụt xuống từ từ, đi đôi với đó ở giữa vùng trũng có sự nâng lên cũng từ từ của các địa lũy nhỏ tạo nên các cấu tạo và đứt gãy đồng trầm tích. Cuối giai đoạn xảy ra sự nâng lên trong phạm vi toàn trũng tạo nên sự không chỉnh hợp giữa các hệ tầng Oligoxen với các hệ tầng trầm tích trẻ hơn.

Sau một thời kỳ bị nâng lên, vào đầu Mioxen sớm trũng Cửu Long lại tiếp tục phát triển kiểu graben nhưng yếu hơn và sự nâng lên của các địa lũy địa phương cũng giảm dần, trong khi đó đáy lại oằn võng mạnh hơn trước. Tương ứng là thành tạo tương châu thổ của hệ tầng Đồng Nai.

2.4. Giai đoạn Mioxen giữa - muộn

Đến cuối Mioxen sớm, tách giãn ở Biển Đông chấm dứt thì ở bốn trũng Cửu Long cũng chấm dứt giai đoạn phát triển Graben để chuyển sang giai đoạn phát triển kiểu oằn võng, đó là thời kỳ thành tạo tầng sét tạt dưới của hệ tầng Cửu Long.

Đầu Mioxen, oằn võng mạnh, biến tiến vào bốn trũng Cửu Long một lần nữa để lại thành tạo sét chứa Rotalia của hệ tầng Cửu Long.

Vào cuối Mioxen giữa biển lại lùi một ít, để rồi vào Mioxen muộn lại có một đợt biến tiến mạnh mẽ theo phương tây nam. Nhưng đi đôi với đó có một sự oằn võng hạ thấp của đồng bằng sông Cửu Long tạo nên hệ tầng sông Ba (và hệ tầng Phụng Hiệp).

2.5. Giai đoạn Plioxen - Đệ Tứ

Đến đầu Plioxen, toàn khu vực, bao gồm các trũng Cửu Long Nam Côn Sơn, Vịnh Thái Lan và các dải nâng Côn Sơn, Corat - Natuna và đồng bằng sông Cửu Long ngày nay hạ thấp xuống tạo nên một thềm lục địa rộng lớn của Biển Đông cho đến cuối Pleistoxen.

Về mặt cấu tạo bồn trũng Cửu Long bị phức tạp hoá bởi một hệ thống đứt gãy làm cho nó có dạng một graben sụt dần theo bậc thang về phía trung tâm bồn trũng. Bề mặt móng bồn trũng ở chiều sâu thay đổi từ 500ms (khoảng 500m) ở rìa đến 4500ms (trên 5000m) ở trung tâm bồn trũng.

Nếu như trũng Cửu Long và cấu tạo bậc 1 thì trong phạm vi của nó có thể chia ra các cấu tạo bậc 2 (là những đới hoặc dải nâng và trũng lớn) và các cấu tạo bậc 3 (là các cấu tạo lồi, lõm địa phương).

Các cấu tạo bậc 2 gồm các dải nâng sau:

- Dải nâng trung tâm qua các cấu tạo Rồng, Bạch Hổ, Cửu Long... chạy theo hướng chủ đạo đông bắc - tây nam (có bị xê dịch ở Bạch Hổ, Cửu Long bởi đứt gãy hướng Đ-T).
- Dải nâng rìa tây bắc qua các cấu tạo 7, 15A, 15G... cũng có hướng chủ đạo đông bắc - tây nam.
- Các cấu trúc ở rìa dạng đơn nghiêng đông bắc và tây nam.

Các dải nâng, cấu trúc rìa kể trên được ngăn cách bởi các trũng khá sâu, chỗ sâu nhất đến 4200-4500m (trên 5000m).

Bồn trũng Cửu Long bị phức tạp hoá bởi hai hệ thống đứt gãy chính. Hệ thống đứt gãy theo hướng tây nam - đông bắc thường lớn hơn và hoạt động lâu dài hơn hệ thống đứt gãy có hướng đông tây. Phần lớn các đứt gãy liên quan với tầng móng cơ sở, hoạt động mạnh trong thời Oligoxen, càng lên phía trên số lượng biên độ cũng như số lượng đứt gãy giảm dần và hầu như không tồn tại trong các hệ tầng trầm tích Plioxen. Đứt gãy hầu hết là đứt gãy thuận, góc đổ thường lớn. Các hệ thống đứt gãy kể trên có ảnh hưởng lớn đến bình đồ cấu trúc của bồn trũng. Chính đứt gãy đã làm cho bồn trũng có dạng không cân xứng, chỗ thì có dạng địa lũy hào (đặc biệt là theo bề mặt tầng móng và các hệ tầng trầm tích gần móng) chỗ thì có dạng bậc thang.

Nếu quan niệm tầng cấu trúc là tập hợp đất đá tương ứng với những giai đoạn phát triển địa chất lớn - địa máng, sau địa máng, hoặc địa nền, ranh giới giữa các tầng cấu trúc thường được thể hiện bằng những sự gián đoạn địa tầng lớn bất chỉnh hợp góc khu vực và sự thay đổi bình đồ cấu trúc nhất định thì trên cơ sở phân tích chu kỳ lắng đọng trầm tích địa tầng, chúng tôi phân chia trong phạm vi trũng Cửu Long những tầng cấu trúc sau (dưới lên):

- Tầng móng cơ sở: Bao gồm các hệ tầng trầm tích biến chất trước Đệ Tam. Các

hệ tầng này bị biến vị mạnh bao gồm các đá biến chất và xâm nhập có tuổi khác nhau từ Creta thường cho đến Paleozoi. Bình độ tầng cấu trúc này có ảnh hưởng lớn đến các tầng cấu trúc ở trên, đặc biệt là hệ tầng trầm tích nằm sát trên móng.

- Tầng cấu trúc Kainozoi: Bao gồm các phụ tầng cấu trúc sau:
 - ❖ Phụ tầng cấu trúc 1: bao gồm các hệ tầng trầm tích tuổi Eoxen.
 - ❖ Phụ tầng cấu trúc 2: bao gồm các hệ tầng trầm tích tuổi Oligoxen.
 - ❖ Phụ tầng cấu trúc 3: bao gồm các hệ tầng trầm tích tuổi Mioxen.
 - ❖ Phụ tầng cấu trúc 4: bao gồm các hệ tầng trầm tích tuổi Plioxen trở lên.

Qua so sánh bình đồ các tầng cấu trúc có thể thấy đặc tính kế thừa và không kế thừa của chúng. Song có thể nhận xét chung là chúng có sự tương ứng khá đồng đều. Chỗ sâu nhất của tầng móng tương ứng với chỗ sâu nhất của các tầng cấu trúc phía trên. Các dãy nâng có khá hơn, ở nhiều chỗ chúng mang đặc tính kế thừa rõ rệt như các cấu tạo dãy nâng rồng Bạch Hổ, Cửu Long... đặc biệt là ở các hệ tầng ở phía dưới, nhưng càng lên phía trên biên độ cấu tạo càng giảm dần cho đến mất hẳn.

B. CẤU TRÚC ĐỊA CHẤT BỒN TRƯNG NAM CÔN SƠN

Bồn trũng nam Côn Sơn là một trong chuỗi bồn trũng ôm lấy phần tây nam và đông nam Biển Đông mà chúng tôi gọi là dải trũng Việt Nam Sarawak (có người gọi trước đây là Sài Gòn - Brunei, hoặc Sài Gòn Sarawak). Về tài liệu còn hạn chế, cho nên ranh giới phía đông bắc (với bồn trũng miền Trung) và phía đông nam (với bồn trũng đông Natuna) còn chưa được xác định rõ.

Bồn trũng này được giới hạn ở phía bắc tây bắc bởi dải cao Côn Sơn, phía tây bởi dải cao Corat-Natuna phía đông bởi trũng Biển Đông rộng lớn qua sóng lồi rìa. Bồn trũng có dạng không đối xứng: cánh tây tây bắc thoải hơn cánh đông đông nam. Trục bồn trũng có dạng gần như vòng cung, bắt đầu ở bắc đông bắc chạy theo hướng nam tây nam, sau đó chuyển dần sang hướng tây tây nam ở phần tây nam của bồn trũng. Chỗ sâu nhất của bồn trũng lên tới 6000m (khoảng 9000m).

1. Đặc điểm địa tầng - trầm tích bồn trũng nam Côn Sơn

Ở đây các trầm tích tương biển chiếm ưu thế trong lát cắt và các tầng đá vôi, sét vôi chiếm một vị trí quan trọng.

Theo kết quả của các giếng khoan, trong bồn trũng lớn tại những đơn vị trầm tích có tuổi Eoxen (?), Oligoxen cho đến hiện đại.

Một vài giếng khoan đã gặp móng. Nơi thì là đá macma xâm nhập (granit, granodiorit và diorit thạch anh, tuổi Creta muộn) nơi gặp đá biến chất. Như vậy bồn trũng nam Côn Sơn là một bồn trũng chồng gối.

Có thể phân chia các trầm tích Đệ Tam thành các hệ tầng chính như sau:

1.1. Hệ tầng Dừa dưới: Eoxen (?)

Gặp ở đáy giếng khoan Dừa 1X, nằm bất chỉnh hợp trên móng. Gồm có các tập cát kết màu phớt nâu, phớt xanh xen kẽ một vài lớp sét kết. có chứa than. Ở giếng 12C 1X có gặp đá núi lửa. Tương lục địa ở phía Đ có yếu tố biển. Chiều dày khoảng 150m.

Không thấy hoá đá động vật. Trước đây công ty Pecten không lấy mẫu phân tích bào tử phấn. So sánh với bốn trũng Cửu Long và các nơi khác ở Đông Nam Á (có than và đá núi lửa), tạm xếp hệ tầng này có tuổi Eoxen.

1.2. Hệ tầng Dừa: Oligoxen

Nằm không chỉnh hợp trên hệ tầng Dừa dưới nói trên.

Phần dưới gồm có các tập cát kết và các tập sét đáy màu xám xen kẽ với bột kết có sét, đôi chỗ chuyển sang mịn có vôi và chứa than linhិត. Tương ven biển. Chiều dày thay đổi từ 200 đến 250m.

Phần giữa gồm có các tập cát kết thạch anh hạt trung bình xen kẽ các tập sét kết màu xám có mảnh vỏ sò. Tương ven biển chiều dày khoảng 350m giảm dần về phía tây.

Phần trên chủ yếu là sét kết màu xám đậm, xám phớt xanh, đôi chỗ có hoá đá, có xen vài lớp cát kết, bột kết màu xám sáng. Đây là tầng sét dày khá ổn định, gặp trong tất cả các giếng khoan lỗ 12, là tầng đánh dấu tốt và đóng vai trò màn chắn khu vực tốt đối với dầu - khí. Chiều dày khoảng 250-300m. Gặp phổ biến hoá đá *Elphidium* sp.

Hệ tầng này ít gặp hoá đá Foraminifera. Liên kết với các trầm tích tương tự ở vùng biển Indonexia lân cận, các nhà địa chất công ty AGIP đã xếp vào tuổi Oligoxen.

1.3. Hệ tầng Thông: Mioxen sớm

Gồm có các tập cát kết thạch anh màu xám sáng, phớt trắng xen kẽ những tập sét kết màu xám đậm, phớt xanh, bột và bột vôi. Các cát kết có xu hướng thô dần về phía đỉnh của tập. Tương biển nông.

Gặp các hoá đá *Eponides praecinctus*, *Elphidium*, *Amphistegina*.

1.4. Hệ tầng Măng Cầu: Mioxen trung

Gặp trong tất cả các giếng khoan trong bốn trũng.

Phần dưới gồm có các tập cát kết thạch anh mịn màu xám, xi măng cacbonat đôi khi trở thành cát kết vôi, xen kẽ là các tập sét bột kết bờ rời màu xám xanh, đôi khi có chứa than. Trong cát có glôcônit và phong phú hoá đá, thô dần về phía tây bốn trũng.

Phần trên có các lớp đá vôi, đá bùn với hạt mịn màu xám nhạt, có chỗ dolomit hoá xen kẽ có những lớp cát mỏng. Trong đá vôi phong phú hoá đá *Amphistegina bessonie*... chiều dày các lớp vôi thay đổi từ 10m đến hàng trăm mét. Ở rìa tây và nam của bồn trũng, gặp chủ yếu là cát kết thạch anh hạt thô đến trung bình, được gắn kết bằng sét, và các lớp bột kết màu đỏ có ít vôi và vụn than.

Liên kết các giếng khoan nhận thấy đi về phía đông và trung tâm bồn trũng, hàm lượng cát kết giảm dần còn hàm lượng vôi tăng lên. Trầm tích hệ tầng thuộc tướng từ biển nông đến ven biển.

Gặp các hoá đá động vật *Lepidocyclina* sp., *Miogypsina* sp., *Flosculinella bontangensis*, *Glorotalia* cf *siakensis*.

1.5. Hệ tầng Nam Côn Sơn: Mioxen muộn

Nằm không chỉnh hợp trên hệ tầng Măng Cầu hoặc cổ hơn.

Ở trong tâm bồn trũng, lô 12, gặp phát triển mạnh mẽ các tập đá vôi, bùn vôi có chứa sét. Trong khi đó ở rìa tây bồn trũng và rìa các khối nâng gặp các trầm tích mảnh vụn cát kết gắn kết yếu.

Tướng của các trầm tích thay đổi từ điều kiện ven bờ ở rìa tây, sang biển sâu ở phía trung tâm và phần đông bồn trũng. Hoá đá phong phú.

1.6. Hệ tầng Biển Đông: Plioxen và Đệ Tứ

Gồm chủ yếu là sét, bột kết bờ rời màu xám, xen các tập cát, cát kết thạch anh màu xám trắng chứa ít lớp vôi và giàu gloconit. Phong phú hoá đá *Sphaeroidinella dehiscens*, *Globoquadrina altispira*, *Gl. alt. slobosa*.

Trong các mặt cắt địa chấn nhận thấy không chỉnh hợp giữa Plioxen và Pleistoxen.

Chiều dày đạt hơn 1000m ở phần phía đông và ở sườn lục địa hiện đại, mỏng dần về phía tây và tây bắc bồn trũng.

Phân tích thành phần và đặc điểm trầm tích thấy rằng các trầm tích ở bồn trũng nam Côn Sơn càng đi về phía đông càng mang tính chất biển hơn. Phân tích các hệ tầng, nhận thấy trước hết tích tụ các trầm tích lục địa hay cận ven bờ, sau đó chuyển dần sang điều kiện ven biển ở tầng sét dày của hệ tầng Dừa. Lên trên là điều kiện biển nông cho đến hệ tầng Biển Đông là điều kiện biển sâu đến khơi của phần phía ngoài thềm lục địa sát với sườn lục địa.

2. Đặc điểm kiến tạo và cấu tạo

Nghiên cứu bình đồ cấu trúc bồn trũng qua sơ đồ cấu tạo và các mặt cắt dựng được thấy rằng, bồn trũng có cấu trúc khá phức tạp, bao gồm những khối nâng lên, sụt xuống làm cho chúng có dạng chỗ thì địa hào, chỗ thì địa lũy, hoặc chỗ thì sắp xếp kiểu răng cưa. Trước hết ta có thể dễ dàng nhận thấy tồn tại 2 gò nâng

tới từ 2 phương khác nhau. Gồ thứ nhất, có lẽ là một nhánh nhỏ của khối nâng Corat - Natuna qua cấu tạo Hồng nhô lên ở phần Nam của lô 12, theo hướng bắc. Có lẽ gồ nâng này đã có ảnh hưởng lớn đến việc thành tạo các cấu tạo có hướng đông - tây như các cấu tạo 12C 12B. Gồ nâng thứ hai có lẽ cũng là một nhánh nhỏ của khối nâng lên Côn Sơn chạy về phía nam mà phần nhô cao khép kín ở 1000 ms ở vị trí lô 10. Hai gồ nâng này bị phân cách bởi trũng nhỏ, khép kín sâu nhất ở 3500 ms, dạng yên ngựa ở phần lô 11. Điều nổi bật ở đây, theo kết quả phân tích của chúng tôi, tồn tại một dải cao có hướng đông - tây qua các cấu tạo 12A, 12B, Đại Hùng, phân chia 2 phần trũng nhất của trũng nam Côn Sơn ở phía bắc và phía nam dãy cao này. Việc quan hệ giữa dải cao này với dải cao Côn Sơn và sóng lồi rìa như thế nào, vì tài liệu chưa cho phép nên chưa giải quyết được. Ngoài ra, ở phần tây bồn trũng Côn Sơn tại hai trũng dạng dài, hẹp và các dải cao, tương ứng, được tạo thành do hai hệ thống đứt gãy hướng á kinh tuyến. Trong phạm vi bồn trũng nam Côn Sơn, các cấu tạo địa phương được hình thành liên quan chặt chẽ với những chỗ nâng cao của móng và đứt gãy.

Trũng nam Côn Sơn bị chia cắt bởi 4 hệ thống đứt gãy lớn từ tây sang đông, hai hệ thống đứt gãy lớn mang đặc tính khu vực chạy theo hướng á kinh tuyến phù hợp với hướng của dải cao Corat-Natuna, hai hệ thống đứt gãy tiếp theo có hướng tây nam - đông bắc chạy song song với dải cao Côn Sơn. Ngoài các hệ thống đứt gãy kể trên còn tồn tại một số đứt gãy á vĩ tuyến và tây bắc đông nam.

Qua việc nghiên cứu và so sánh chúng tôi thấy rằng ở bồn trũng nam Côn Sơn có thể phân chia các tầng cấu trúc sau (từ dưới lên) :

Tầng 1 : Tầng móng trước Đệ Tam. Mặc dầu không có ý nghĩa gì đối với việc tích tụ dầu khí, song chúng có ảnh hưởng rất lớn đến bình đồ cấu trúc của các tầng cấu trúc ở trên.

Tầng cấu trúc 2 : Bao gồm hệ tầng trầm tích có tuổi Eoxen (?) Oligoxen, tương tự như ở trũng Cửu Long, trầm tích Oligoxen. Ở đây phạm vi trải rộng bị hạn chế hơn những trầm tích trẻ hơn nó.

Tầng cấu trúc 3 : Bao gồm các hệ tầng trầm tích có tuổi Mioxen và Mioxen giữa và kết thúc bởi bất chỉnh hợp khu vực.

Tầng cấu trúc 4 : Bao gồm các hệ tầng trầm tích có tuổi Mioxen muộn.

Tầng cấu trúc 5 : Bao gồm các hệ tầng trầm tích có tuổi Plioxen và trẻ hơn.

Qua việc so sánh, phân tích, chúng ta có thể thấy rằng các tầng cấu trúc không chồng khít nhau, tuy những nét cơ bản về cấu trúc như hình dạng các lõm sâu, các dải cao vẫn được bảo tồn đáng kể - càng lên các tầng cấu trúc ở trên hình dạng của trũng càng thoải dần và cho đến tầng cấu trúc trên cùng chỉ còn có dạng đơn nghiêng, nghiêng về phía biển rõ rệt.

Qua việc nghiên cứu đặc điểm địa tầng trầm tích, đặc điểm kiến tạo và cấu tạo, lịch sử phát triển trũng nam Côn Sơn có thể khái quát trong mấy giai đoạn sau:

1. Giai đoạn trước Eoxen giữa

Đây là thời kỳ tạo núi rộng khắp. Các đất đá trước Đệ Tam bị biến vị mạnh. Thời kỳ này được kéo dài cho tới đầu Eoxen. Điều đó được chứng minh qua kết quả các lỗ khoan trong vùng. Tất cả các lỗ khoan đã khoan tới móng ở đây thấy rằng - Thứ nhất, móng hoặc là đá biến chất hoặc đá xâm nhập có tuổi Creta muộn, thứ hai là không tìm thấy những đất đá có tuổi cổ hơn Eoxen - Oligoxen, thậm chí trong nhiều lỗ khoan như 04A-1X, 04B-2X, 28A-1X chỉ tồn tại các trầm tích không cổ hơn Mioxen giữa. Với sự gián đoạn trầm tích như vậy chỉ có thể giải thích bằng việc nâng lên khu vực lâu dài. Và cũng trong thời kỳ này xảy ra san bằng khu vực. Vào Eoxen giữa, đã xảy ra các chuyển động kiến tạo biểu hiện bằng những đứt gãy tạo ra những khối nâng và sụt xuống.

2. Giai đoạn Eoxen muộn (?)

Vào giữa Eoxen hình thành một số trũng nhỏ dạng Graben - hậu quả của các hoạt động đứt gãy trong giai đoạn trước. Các trũng đó được lấp đầy bởi các trầm tích lục địa có chứa than.

Giai đoạn này kết thúc bằng hiện tượng nâng lên vào đầu Oligoxen, tạo ra không chỉnh hợp giữa các trầm tích Eoxen và Oligoxen.

3. Giai đoạn Oligoxen - Mioxen giữa

Bắt đầu giai đoạn bằng chuyển động lún xuống, biển tràn vào bốn trũng.

Từ đây, trong suốt giai đoạn, chế độ kiến tạo khá bình ổn được thể hiện bằng việc phân lớp đơn điệu, hầu như nằm ngang, điều kiện tích tụ là ven bờ. Cuối giai đoạn là sự nâng lên mạnh mẽ, gây ra không chỉnh hợp khu vực cùng với sự xuất hiện các đứt gãy trong phạm vi các hệ tầng trầm tích Mioxen sớm - giữa. Tuy nhiên nâng lên không đều, theo khối.

Cũng nhận thấy rằng giai đoạn này khá quan trọng, tương đối bình ổn trong điều kiện ven bờ ngoài thuận lợi cho việc tích tụ vật chất hữu cơ cũng như điều kiện thuận lợi về việc tích tụ dầu khí.

4. Giai đoạn Mioxen muộn

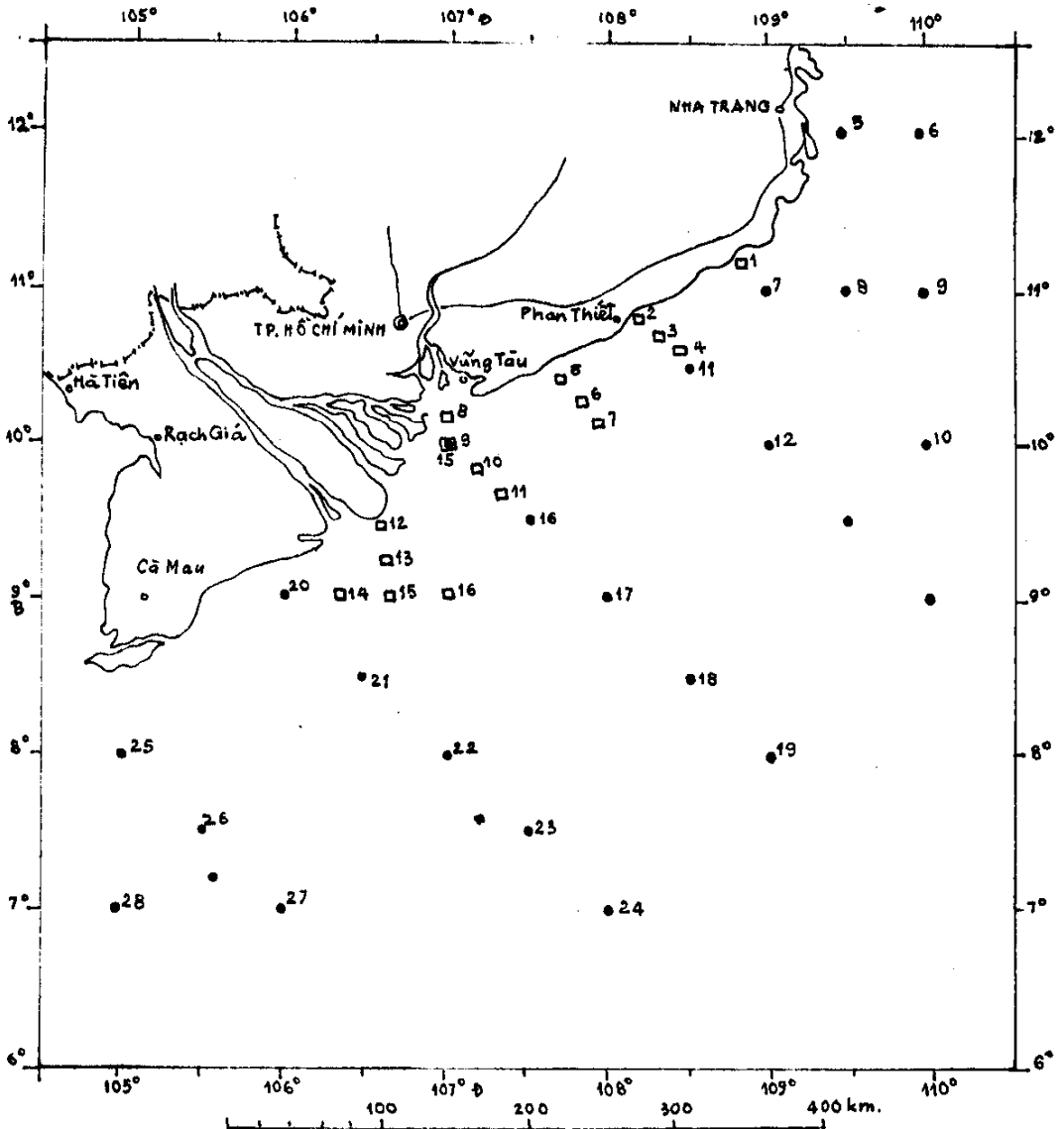
Một giai đoạn biển tiến mới sau thời kỳ nâng lên vào cuối Mioxen trung. Biển tiến vào tạo ra không chỉnh hợp trên phạm vi toàn bốn trũng.

5. Giai đoạn Plioxen - Đệ Tứ

Là giai đoạn phát triển thêm lục địa của vùng.

SƠ ĐỒ CÁC TRẠM KHẢO SÁT TRÊN BIỂN

Điều tra tổng hợp vùng biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải
Tỷ lệ: 1/4.000.000



Ghi chú: □ Các trạm của tàu nghiên cứu Biển - 03

• Các trạm của tàu nghiên cứu Biển - Biển Đông

III. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH ĐỊA MẠO ĐÁY BIỂN VÙNG BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI

1. Các nét đặc trưng của địa hình

Mép thềm lục địa khu vực nghiên cứu có hướng kinh tuyến với độ sâu dao động trong khoảng 140-160m, vài nơi có thể lên tới 280m, hoặc 300m.

Dựa trên các đặc điểm nguồn gốc và hình thái có thể chia khu vực đáy biển thành 2 vùng.

1.1. Vùng phía bắc (Bắc Cù lao Thu)

Thềm lục địa ở đây hẹp (trung bình 50km) và khá dốc (trung bình 15"), có dạng phân bậc. Mép thềm thay đổi ở độ sâu 250-280m (từ vĩ tuyến 13° đến 14°), 140-160m (từ 11°30' đến 13°B) hoặc hơn 300m (từ 10° đến 11°30'B).

Gồm có 2 bậc thềm trong và ngoài.

- *Bậc thềm trong*: là một vùng nông ven bờ (độ sâu 0-50m) bao gồm hầu hết các đáy các vũng vịnh. Đáy biển ở đây khá phức tạp do sự có mặt các bãi cạn, đồi ngầm. Ở phần ngoài của bậc thềm, đáy bằng phẳng. Tất cả các đảo ven bờ đều ở trong phạm vi bậc thềm nông.

Chân bậc thềm là một sườn dốc, ở phía bắc từ độ sâu 40 - 100m, phía nam ở độ sâu 60-70m. Sườn dốc chạy sát mép ngoài của các đảo và mũi nhô với độ dốc lớn, ở các cửa vịnh có khi mất hẳn.

- *Bậc thềm ngoài*: Ở phía bắc từ độ sâu 110-140m và phía nam từ 60-70 đến 140m. Đáy biển ở đây rất gồ ghề có dạng dãy kéo dài theo hướng kinh tuyến. Phía bắc Tuy Hoà (từ vĩ tuyến 13°10' B trở ra) đáy biển bằng phẳng ngăn cách với đáy biển gồ ghề ở phía nam bằng một rãnh nằm ở độ sâu 110-140m, có lẽ ứng với một đứt gãy từ lục địa kéo dài ra.

Chân bậc thềm này cũng là một sườn dốc : từ khoảng 11°30' B đến 13° B sườn dốc này là sườn lục địa, từ 13° B trở ra và từ 10° B - 11°30' B là một sườn dốc ngoài với độ cao 10-30m ở phía bắc và hơn 100m ở phía nam. Sườn dốc này đã tạo ra trên thềm lục địa nhưng ở một số nơi đáy biển rất gồ ghề.

1.2. Vùng phía nam (Nam Cù Lao Thu)

Thềm lục địa ở đây khá rộng (trung bình 300km) và thoải (độ dốc trung bình 2"), có dạng một đồng bằng rộng lớn. Tuy nhiên trên bề mặt có nhiều hệ thống rãnh ngầm nhiều bãi cạn, đồi ngầm và sườn dốc.

Các rãnh ngầm phổ biến trên toàn bề mặt của thềm lục địa. Chúng thường bắt đầu ở độ sâu lớn hơn 20m và biến mất ở độ sâu 80m đến hơn 100m. Hướng chính là tây bắc đông nam và sau đổi sang tây nam đông bắc (ngoài khơi Vũng Tàu) hoặc

đông - tây (ngoài khơi Côn Đảo). Riêng ở phía nam mũi Cà Mau có hướng đông bắc - tây nam. Hình dạng phân nhánh cành của chúng giống như hệ thống thung lũng sông.

Khu vực đáy biển gồ ghề: gồm các vùng đáy biển có độ chia cắt lớn, các vùng tập trung nhiều bãi cạn đôi ngầm như các vùng ven bờ Vũng Tàu - Cà Ná, vùng tây bắc Cù lao Thu, vùng ngoài khơi Vũng Tàu. Trên bề mặt các bãi cạn thường gặp san hô.

Vùng ven mép thềm lục địa cũng như vùng đông nam Cù Lao Thu có gặp một số đôi ngầm, có lẽ là những núi lửa Đệ Tứ.

Vùng quanh quần đảo Côn Sơn có độ chia cắt rất phức tạp một số rãnh ngầm xuất phát từ vùng này.

Sườn dốc gặp ở dọc theo các cửa sông Cù Long với độ dốc nhỏ (8-10'). Sườn dốc và bậc thềm trên nó là phần ngầm của châu thổ sông Cù Long.

2. Các kiểu địa hình

2.1. Bờ biển

Có 2 kiểu chính: Kiểu bờ mài mòn - tích tụ và kiểu bờ biển ven rìa tam giác châu có cây nước mặn.

a) Kiểu bờ mài mòn - tích tụ

Phân bố từ Hàm Tân đến mũi Vũng Tàu với đường bờ khá phức tạp có nhiều mũi nhỏ với nhiều vịnh hẹp xen kẽ.

Quá trình mài mòn dưới tác động của sóng biển không những chỉ xảy ra ở ngay các mũi đá gốc mà một số nơi còn diễn ra ở các thành tạo bồi tụ trước đây. Quá trình tích tụ chủ yếu diễn ra trong các vịnh nằm xen kẽ các khối nhô.

Trước đây sóng mài mòn đá gốc và vận chuyển sản phẩm phá huỷ vào các vịnh lõm giữa các khối nhô; lâu dài độ nghiêng của đáy ở đây giảm đi khiến cho năng lượng của sóng ngoài khơi vào bị giảm. Do đó, sóng không đủ sức phá huỷ các khối đá cứng để tiếp tục cung cấp bồi tích cho vùng bờ biển khiến cho cân cân bồi tích bị thay đổi. Thiếu hụt bồi tích, tác động của sóng tới một số thành tạo bồi tích, phải chuyển hướng từ tích tụ sang phá huỷ.

b) Kiểu bờ biển ven rìa tam giác châu có cây nước mặn

Phân bố từ mũi Vũng Tàu về phía nam và tiếp tục qua mũi Cà Mau. Trong quá trình hình thành bờ biển kiểu này có sự phối hợp chặt chẽ giữa sông và biển.

Do có nhiều sóng lớn đổ ra biển nên nguồn vật liệu aluvi là nguồn chính cung cấp cho quá trình thành tạo kiểu bờ biển này. Dưới tác dụng của sóng và thủy triều cùng với sự có mặt của rừng cây nước mặn đã xúc tiến quá trình bồi tích theo

phương thức bãi triều.

2.2. Đáy biển

Căn cứ vào nguồn gốc, động lực và đặc điểm hình thái có thể chia địa hình trong phạm vi đáy biển nghiên cứu ra 4 kiểu sau đây:

- Kiểu tích tụ (đồng bằng châu thổ ngầm).
- Kiểu tích tụ - mài mòn chia cắt yếu.
- Kiểu mài mòn - tích tụ chia cắt mạnh.
- Kiểu địa hình nguồn gốc sinh vật.

a) *Kiểu đồng bằng tích tụ avandelta* tạo thành một dải hẹp dọc đường bờ kéo dài từ mũi Vũng Tàu cho tới mũi Cà Mau với chiều rộng từ 25-30 km. Ranh giới ngoài theo đường đẳng sâu 20-22m.

Kiểu địa hình này có bề mặt bằng phẳng, từ phần ngoài dốc, độ chia cắt sâu dưới 20m, chia cắt đáy dưới 0,20 km/km² và độ dốc trung bình ít khi tới 10-15'.

Đây là đồng bằng châu thổ ngầm hiện đại của hai hệ thống sông Cửu Long và sông Đồng Nai, trong đó châu thổ ngầm sông Cửu Long chiếm ưu thế.

+ Châu thổ ngầm hệ thống sông Đồng Nai phân bố ở phía bắc. Vùng dưới cửa sông bị bán đảo Vũng Tàu án ngữ, che cho khỏi tác động của sóng hướng đông và đông bắc. Vì vậy nguồn vật liệu do sông đưa ra phần lớn được lắng đọng ngay gần đó chủ yếu sau bán đảo Vũng Tàu để hình thành nên dạng delta lấp đầy, phần còn lại được dòng triều cuốn ra xa bồi đắp cho phần phía dưới.

+ Châu thổ ngầm hệ thống sông Cửu Long có diện tích lớn hơn nhiều. Phân biệt 2 phần rõ rệt. Phần trên là một bề mặt bằng phẳng rộng 5-10 km từ mép nước đến độ sâu 3m, độ chia cắt sâu dưới 10m, độ chia cắt dài 0,10 km/km² và độ dốc thường dưới 2'. Phần này được cấu tạo chủ yếu bằng cát hạt mịn. Bề mặt chia cắt yếu.

Phần dưới châu thổ nằm xa bờ hơn từ độ sâu 5-20m tạo thành một dải rộng 10km từ mũi Vũng Tàu đến mũi Cà Mau. Có độ chia cắt sâu 10-20m, chia cắt dày 0,10 - 0,20 km/km², độ dốc 5' - 10'. Vật liệu tạo nên phần này chủ yếu là bùn sét.

Kiểu địa hình này có nguồn gốc tích tụ do tác động phối hợp sóng biển tạo thành.

b) *Kiểu tích tụ mài mòn chia cắt chủ yếu*

Kiểu địa hình này chiếm diện tích lớn nhất.

Đây là một đồng bằng Aluvi cũ bị biển tràn ngập và cải tạo. Trên bề mặt đồng bằng nhận thấy rõ hệ thống rãnh xói nguyên là đáy thung lũng cổ với thán diện ngang hình chữ U hoặc V doãng. Trắc diện dốc thoải. Mức độ chênh sâu giữa đáy và sườn thường từ 4 đến 8m. Xen kẽ là các dạng địa hình dương vốn là các bề mặt đỉnh của đồi sét có sườn thoải.

Độ chia cắt sâu thường dưới 15m, chia cắt dày dưới 0,30km/km² với độ dốc trung

bình 2' - 5' có nơi tới 10'. Đồng bằng được cấu tạo chủ yếu bằng cát có nguồn gốc lục nguyên.

c) Kiểu mài mòn - tích tụ chia cắt mạnh

Kiểu địa hình này phân bố ở phía bắc Vũng Tàu và tiếp cận ở đây với đồng bằng delta. Ranh giới trên là đường bờ hiện đại và ranh giới dưới được ngăn cách bởi một loạt hố trũng sâu tới 30 - 40m. Chiều rộng từ 45 đến 50 km.

Ở đây gặp nhiều dạng địa hình âm dương xen kẽ nhau, phân bố kéo dài không liên tục song song với đường bờ biển. Mạng lưới các rãnh xói và trũng ngầm có dạng cành cây.

Độ chia cắt sâu 15 - 20m, có nơi đạt tới 30m, độ chia cắt dày trung bình 0,23 - 0,25 km/km² có nơi tới 0,50km/km² với độ dốc khá lớn, trung bình 20' - 25', có nơi trên 30'. Trầm tích cấu tạo nên kiểu địa hình này chủ yếu là cát lẫn graven.

d) Kiểu địa hình nguồn gốc sinh vật gồm các thành tạo có san hô phát triển. Kiểu địa hình này phân bố rất hạn chế.

3. Sơ lược lịch sử phát triển địa hình

Có thể phân chia ra 3 giai đoạn :

3.1. Giai đoạn trước biển tiến lần cuối

Biển tiến lần cuối ở đây là biển tiến Flandrien có tính toàn cầu sau băng hà.

Giai đoạn trước biển tiến này là giai đoạn hình thành và hoàn thiện đồng bằng tích tụ Aluvi rộng lớn, một bộ phận rộng lớn vốn là đồng bằng châu thổ cũ của hệ thống sông Cửu Long; một phần nữa là đồng bằng của một con sông xuất phát từ quần đảo Côn Sơn lúc bấy giờ là núi đồi.

Trên cả hai đồng bằng nói trên đã xảy ra quá trình bóc mòn, xâm thực và bồi tụ. Quá trình bóc mòn diễn ra ở các đôi gò mà ngày nay tàn tích là những khối sét. Quá trình xâm thực và bồi tụ chủ yếu diễn ra trong phạm vi thung lũng sông mà di tích lòng sông cổ vẫn còn thể hiện trên bề mặt địa hình.

Bề mặt đồng bằng cổ này là tiền đề để tạo nên phân phía trên của thềm lục địa.

3.2. Giai đoạn trong biển tiến

Biển tiến theo hướng từ trũng sâu Biển Đông và đồng bằng sông Cửu Long hiện nay, tràn ngập trên đồng bằng được thành tạo trước đó. Bắt đầu một chu trình phát triển mới nhằm thiết lập thể cân bằng động lực mới; xảy ra các quá trình mài mòn, tích tụ và san bằng bề mặt. Các quá trình này cải tạo lại bề mặt địa hình. Nhưng có lẽ biển tiến nhanh chóng cho nên các quá trình không gây ra những biến đổi lớn: vẫn còn nhận thấy rõ di tích các thung lũng sông cổ, các hố trũng cũng như các đôi sét.

3.3. Giai đoạn sau thời kỳ biển tiến

Trong giai đoạn này hình thành những kiểu địa hình mới avandelta và các kiểu bờ biển như đã mô tả ở trên, hiệu quả của quá trình tranh chấp giữa lục địa và biển. Trong thời kỳ này nét quan trọng là delta của 2 hệ thống sông Cửu Long và sông Đồng Nai lấn dần ra biển và avandelta, phần ngầm của chúng cũng di chuyển ra biển phủ lên trên bề mặt đồng bằng cổ đã được thành tạo trước biển tiến.

IV. TRẦM TÍCH TẦNG MẶT ĐÁY BIỂN VÙNG BIỂN VEN BỜ THUẬN HẢI - MINH HẢI

1. Thành phần cơ bản trầm tích tầng mặt

Trầm tích tầng mặt vùng biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải khá đa dạng: có mặt từ tầng cho đến bùn sét. Trong đấy ưu thế là loại trầm tích cát, hình thành một dải kéo dài từ Cà Ná xuống phía nam và ra ngoài phạm vi nghiên cứu đến tận đảo Natuna.

1.1. Tầng : Bắt gặp ở ngoài khơi Vũng Tàu, khoảng $107^{\circ}50' E$ và $9^{\circ}30' N$, ở độ sâu 30m, đường kính từ 0,8 - 1m. Bề mặt nhẵn láng, bên hông có những hốc lõm, có thể là dấu vết xâm thực của sóng. Tàu Nauka đã phát hiện được đá gốc lộ ở gần đây $107^{\circ}50'8'' N$ và $9^{\circ}59'6'' N$ ở độ sâu 34m. Có lẽ là vật liệu đá gốc lộ ra trên đồng bằng mài mòn - tích tụ trước thời kỳ biển tiến flandrien. Trong vùng còn gặp nhiều cuội sỏi.

1.2. Cuội, sỏi : Các mẫu thu được có hình dạng khác nhau, nhưng chủ yếu là dạng hạt đậu pizolit, kích thước khá đồng đều 2 - 6 cm, có khi đến 13 cm. Thành phần là laterit, đá cacbonat trầm tích, đá cacbonat chứa cát, cát kết hạt nhỏ. Hầu hết đều bị bao phủ bởi lớp vôi khá dày. Trên mặt có nhiều sinh vật bám: Hà balanus, san hô, động vật dạng rêu. Còn gặp của hoá đá gắn kết với các viên cuội.

Như vậy loại cuội sỏi này là trầm tích di tích đã được thành tạo trước và đồng thời với biển tiến. Chúng phân bố ngoài khơi Phú Khánh kéo dài tới Vũng Tàu, vòng qua ôm lấy phần ngoài của thềm lục địa phía nam, ở những nơi có lộ đá gốc, những vùng có đới sét, ở vùng cửa Cổ Chiên và phía bắc Côn Đảo.

1.3. Cát chứa graven (cuội sỏi): Là loại trầm tích có chứa cấp hạt lớn hơn 2mm từ hơn 5% trọng lượng mẫu. Chúng phân bố trong vùng dưới dạng đốm vật. Thành phần vật chất của cát gồm có: thạch anh trong suốt là chủ yếu, fenspat phốt hồng, các mảnh đá, vỏ xác sinh vật (phổ biến là *Turritella* sp., *Tellina* sp., *Dosinia* sp.). Thành phần cuội sỏi ở trên.

1.4. Cát : Chiếm ưu thế tuyệt đối so với các loại trầm tích khác.

Phân biệt các loại cát lớn, cát trung và cát nhỏ.

- **Cát lớn - trung:** Màu vàng, có độ chọn lọc rất tốt. Thành phần chủ yếu là vật liệu lục nguyên, rất ít cacbonat (0,33%) dạng mài mòn và nửa mài tròn là chủ yếu. Bề mặt hạt sạch, đôi chỗ có bao phủ oxit sắt, như vậy chúng thuộc trầm tích đới bờ. Chúng phân bố ở diện hẹp ở vùng ven bờ Phan Thiết, Hàm Tân, và một vài điểm rải rác ở phía nam Vũng Tàu,

- **Cát nhỏ:** Màu xám, xám vàng, có độ chọn lọc rất tốt, chứa rất ít hoặc không có các cấp hạt nhỏ hơn 0,05mm. Thành phần vật liệu vô cơ là chủ yếu, có chứa vỏ xác sinh vật vỡ nát hay nguyên vẹn (Mollusca, ít Foraminifera và diatomea). Phân bố thành trường rộng lớn, chiếm hầu hết diện tích vùng điều tra và cả thêm lục địa phía nam. Phân biệt hai khu cát nhỏ mà ranh giới là Vũng Tàu. Khu bắc cát nhỏ thường chứa trên 10% vật liệu cacbonat (vỏ xác sinh vật như Turritella sp., Tellina sp., Arca sp., Corbula sp.,...) Cát nhỏ phân bố rộng rãi và độ hạt giảm dần từ bờ ra khơi, ở vùng sát bờ thì theo hướng đông bắc - tây nam. Khu nam cát nhỏ chứa rất ít vỏ xác sinh vật. Thành phần khoáng vật: chủ yếu là thạch anh trong suốt (70-80%), fenspat, các mảnh đá và khoáng vật nặng (inmenit, manhetit, zircon, rutin, muscovit). Các hạt thạch anh thường nửa mài tròn, một số hạt mài tròn tốt và sắc cạnh, bề mặt rất sạch. Độ chọn lọc rất tốt.

1.5. Cát chứa bùn sét (cát : bùn sét từ 9:1 đến 1:1) có màu xám, độ chọn lọc trung bình, độ ướt cao. Phân bố ở vùng cửa Cổ Chiên và sát bờ Hàm Tân.

Bùn sét chứa cát (cát : bùn sét từ 1 : 1 đến 1:9) có màu xám, xám phớt vàng, độ ướt cao.

Phân bố thành dải kéo dài từ Vũng Tàu xuống phía nam cửa Cổ Chiên ôm lấy phía trong dải bùn sét. Còn gặp ở rãnh sâu vùng ngoài Hàm Tân.

1.6. Bùn sét : Có màu xám đen, độ chọn lọc tốt, chứa vỏ xác sinh vật vỡ nát, giun nhiều tơ. Phân bố thành dải hẹp từ Vũng Tàu xuống phía nam men theo đường đẳng sâu 20-22m : chúng được sông Đồng Nai và hệ thống sông Cửu Long mang ra và lắng đọng ở vùng cửa sông, avandelta là giới hạn ngoài cùng chịu ảnh hưởng đông cứng của hệ thống các sông nói trên. Thành phần khoáng vật chủ yếu là Caolinit và hidromica, rất ít khi gặp monmorilonit.

1.7. Cát vôi: Được cấu thành bởi những vỏ sò vỡ nát và nguyên vẹn (foraminifera và diatomea), phân bố thành dải hẹp ở phía bắc Vịnh Phan Thiết.

2. Thành phần cơ học trầm tích tầng mặt

Kết quả phân tích cơ học các trầm tích tầng mặt cho thấy cấp hạt cát chủ yếu là cát nhỏ (thường chiếm tỷ lệ trên 90%) trong hầu hết các mẫu. Cấp hạt thô chiếm ưu thế ở các vùng có địa hình phức tạp và cấp hạt mịn hơn chủ yếu phân bố ở vùng avandelta và biển khơi.

Trong toàn vùng đường kính trung bình (Md) của trầm tích trong vùng chủ yếu rơi vào cấp hạt cát nhỏ. Các mẫu này thường có hệ số chọn lọc nhỏ hơn 2, điều

này phù hợp với nhận định của Inman (1969) "các trầm tích có Md gần với 0,18mm có độ chọn lọc tốt nhất".

3. Thành phần hoá học của trầm tích tầng mặt

3.1. Thành phần hoá học của trầm tích cát nhỏ và trầm tích bùn sét rất đặc trưng và khác biệt nhau theo các hợp phần SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , Cao, Chc và N. Hàm lượng của chúng chênh lệch nhau từ vài lần (Al, Fe) đến chục lần (Chc).

Hàm lượng của hầu hết các yếu tố liên quan với các vật liệu lục nguyên phụ thuộc chặt chẽ vào độ hạt trầm tích : Hàm lượng SiO_2 giảm khi độ hạt giảm trong lúc hàm lượng của Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 biến đổi ngược lại.

MnO và Fe_2O_3 tập trung cao ở những nơi có mặt các sản phẩm laterit hoá. So sánh hàm lượng CaO-CaCO_3 và MgO-CO_3 cho thấy Ca chủ yếu do xác sinh vật vôi trong lúc một phần Mg có thể được mang từ lục địa ra. Sự phân bố của P_2O_5 biểu hiện 2 nguồn cung cấp : sinh vật và các vật liệu được mang từ lục địa ra, sự giảm hàm lượng theo khoảng cách đối với nguồn cung cấp tạo nên một vùng có hàm lượng P_2O_5 thấp nhất ở phía đông nam. Cacbon hữu cơ và N tập trung cao nhất với tỷ số C/N xấp xỉ bằng 10 trong vùng cửa sông chứng tỏ chúng được mang từ lục địa ra, tuy nhiên hàm lượng tương đối cao của yếu tố này trong trầm tích giàu sinh vật ở phía bắc cho thấy chúng cũng còn có nguồn gốc là sự phân huỷ các xác sinh vật biển (C/N xấp xỉ bằng 5).

Có sự tương ứng về thành phần hoá học của các độ hạt trầm tích và của kiểu trầm tích tương ứng vì vậy có thể cho rằng hàm lượng của chúng trong cấp hạt lớn, còn Al_2O_3 , Fe_2O_3 , P_2O_5 , MgO ... trong các kiểu trầm tích khác nhau thực chất là quan hệ của chúng với cấp độ hạt sét trong trầm tích đó.

Thành phần nguyên tố trong các cấp hạt % (trung bình của 5 mẫu)

Hợp phần cấp hạt	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	P_2O_5
0,1	77,58	0,24	3,4	3,80	0,096	0,078
0,01 - 0,1	75,27	0,45	6,5	4,00	0,104	0,078
0,001 - 0,01	57,16	0,49	15,55	6,23	0,131	0,103
0,001	44,11	0,37	22,27	8,73	0,109	0,131
Hợp phần cấp hạt	CaO	CaCO_3	MgO	MgCO	Chc	N
0,1	7,23	9,51	1,64	2,17	0,160	0,130
0,01 - 0,1	3,23	4,37	1,62	1,61	0,042	0,046
0,001 - 0,01	1,99	2,25	1,89	2,37	0,085	0,086
0,001	0,99	1,15	2,48	2,95	0,150	0,176

3.2. Sự biến đổi thành phần hoá học của trầm tích theo vị trí không gian cũng rất rõ ràng. Trên các biểu đồ biến thiên hàm lượng nguyên tố theo các tuyến thẳng góc với đới bờ của cửa sông Hậu, cửa sông Tiền và phía nam Côn Đảo sự biến đổi khá phức tạp, nhất là ở vùng avandelta. Tuy nhiên có thể nhận thấy xu thế biến đổi từ bờ ra khơi như sau : Hàm lượng SiO_2 có giá trị cực tiểu ở vùng avandelta, sau đó tăng dần, đạt giá trị cực đại ở giữa vùng nghiên cứu và giảm dần khi ra đến sườn lục địa Biển Đông. Còn các hợp phần Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , P_2O_5 , C và N biến đổi theo chiều hướng ngược lại. Riêng Ca có thể hiện xu thế tăng dần từ bờ ra đến sườn lục địa. Như vậy có thể phân chia thành 3 đới :

- Đới avandelta nghèo về Si, Ca, nhưng rất giàu về Al, Fe, Ti, P, C.
- Đới giữa nghèo Ca, Al, Chc, nhưng giàu Si.
- Đới ngoài khơi nghèo Si, nhưng tương đối giàu về Ca, Al...

Từ đường bờ ra khơi, đồ thị biến thiên SiO_2 và Al_2O_3 có hai giá trị cực đại biểu thị bằng số liệu về thành phần hoá học của trầm tích vùng biển nghiên cứu thuộc hai tập hợp mẫu thống kê riêng biệt, điều đó phản ánh 2 quy trình lắng đọng trầm tích khác nhau, trong đó quá trình sau đang xảy ra ở vùng avandelta phủ chồng lên quá trình trước và gây tính phức tạp trong thành phần hoá học của trầm tích ở vùng tiếp giáp, trước avandelta.

Theo phương đông bắc - tây nam, hàm lượng CaO, CaCO_3 giảm dần, cùng với chúng các hợp phần như Chc, N, P, Mg cũng có xu thế giảm hàm lượng trong khi đó hàm lượng Si tăng dần lên.

Tổng hợp 2 xu thế biến đổi trên cho ta bức tranh phân bố các nguyên tố về đại thể như sau :

- Đới bờ vùng cửa sông đặc trưng bằng sự tập trung cao độ các nguyên tố Al, Fe, Ti, C, N, P, trùng với đới bùn sét vùng avandelta.
- Vùng biển phía bắc đặc trưng bằng sự phong phú thành phần cacbonat và tương đối cao hàm lượng Mg, P, C và N trong trầm tích cát.
- Vùng biển khơi phía nam đặc trưng bằng sự tập trung Si và nghèo các nguyên tố khác, đó là đới cát nghèo xác sinh vật.
- Đới ngoài cũng ở sườn lục địa Biển Đông, giàu các hợp phần Al, Fe, Ca, Chc, P, phản ánh kết quả lắng đọng vật liệu nguồn gốc lục nguyên trước biển tiến lần cuối và hoạt động sống của sinh vật trong thời gian hiện tại.

3.3. Các nguyên tố phân tán trong trầm tích tầng mặt

Đã phát hiện một tập hợp nguyên tố phân tán đặc trưng cho trầm tích tầng mặt vùng biển Minh Hải - Thuận Hải : Si, Ba, V, Co, Ni, Cr, Sn, Bi, Cu, Pb, Zn, Ga, Be, Ze, Y, Yb.

Sự phân bố các nguyên tố phân tán cũng phụ thuộc rất nhiều vào thành phần độ hạt.

Từ cấp hạt cát -0,1mm đến cấp hạt sét 0,001mm hàm lượng của Ba, V, Ni, Cr, Sn,

Cu, Pb, Zn và Ga tăng lên từ 1,5 đến 5 lần các nguyên tố Sr và Zn đạt giá trị cực đại trong cấp hạt mịn (0,01-0,1mm) sau đó giảm dần theo độ hạt. Hàm lượng CO₂, Bi hoặc như không biến đổi theo cấp hạt.

4. Thành phần khoáng vật của trầm tích tầng mặt

Trong cát, thành phần nhẹ là chủ yếu.

Trong phần nhẹ chủ yếu là thạch anh, thứ yếu là fenspat và mica.

Phần nặng: Có thể phân thành 2 vùng. Khu phía bắc Vũng Tàu, hàm lượng khoáng vật nặng khá cao và gồm có ilmênit, zircon, rutin, caxiterit, crônit đã được cung cấp từ các đá granitvit và các đá phun trào bazan. Khu vực cửa sông Cừu Long, nghèo khoáng vật nặng (hàm lượng 1%) và thường gặp có mica, tuamalin và grôna có lẽ do hệ thống sông Cừu Long chuyển tải từ xa đến.

Trong bùn sét nhận thấy quy luật:

Gần bờ, gần nguồn cung cấp, chủ yếu gặp Caolinit và hidromica. Xa nguồn cung cấp hơn thì có monmorillonit. Ra xa bờ, hidromica giàu lên và gặp nhiều monmorillonit.

5. Vi cổ sinh trong trầm tích tầng mặt

a) Nhóm trùng lỗ (*Foraminifera*)

Sự phân bố trùng lỗ phản ánh đặc điểm môi trường của từng vùng:

- Vùng biển nông từ Cà Ná đến Vũng Tàu phát triển ưu thế giống *Calcarina* (*C. hispida* và *C. spengleri*) đặc trưng cho vùng biển nông ấm, trong độ muối gần như biển khơi và ổn định, nồng độ cacbonat cao. Ngoài ra còn có giống *Amphistegina*.
- Vùng biển nông ven bờ Vũng Tàu - Cà Mau phát triển thường xuyên các giống *Asterorotalia*, *Pseudorotalia*, *Quinqueloculina*.
- Vùng biển khơi từ 50m nước trở ra gặp chủ yếu là các dạng sống trôi nổi thuộc các giống *Globigerina*, *Globigerinoides*, *Globorotalia*, *Sphaeroidinella*, *Pulleniatina*, *Orbiculina*... ngoài ra còn có các dạng bám đáy biển sâu như *Cassidulina*, *Uvigerina*, *Bulimina*.
- Vùng thứ tư nằm giữa 2 vùng nói trên là nơi phát triển ưu thế giống *Operculina* đặc trưng cho môi trường biển nông có trầm tích cát trung - mịn.

b) Nhóm Khuê tảo (*diatomea*)

Phát hiện hơn 60 giống và gần 300 loài. Các giống có số loài lớn nhất là *Coscinodiscus* (32), *Nitzschia* (19) *Navicula* (17), *Amphora* (16), *Diploneis* (12), *Biddulphia*, *Eunotia*, *Cyclotella*, *Thalassionema*.

Tính đa dạng của khuê tạo trong trầm tích tuân theo quy luật càng xa bờ càng giảm.

Phân biệt các phức hệ sinh thái: Phát triển ưu thế trong các vùng trầm tích khác nhau :

- Các dạng sống trôi nổi, biển khơi.
- Các dạng có kiểu sống ưu thế ở đáy.
- Các dạng có kiểu sống ưu thế ở ven bờ.
- Các dạng phát triển ưu thế ở vùng nhiệt đới - cận nhiệt đới.
- Các dạng sống động nhưng phát triển ưu thế ở vùng ôn đới.
- Các dạng sống ở vùng nước lợ - ngọt.
- Các dạng hẹp muối.

6. Vật lơ lửng

Thành phần vật lơ lửng trong nước biển vùng Hàm Tân - Côn Sơn gồm: mảnh đá, thạch anh, mica, mảnh khoáng vật màu, mảnh xác sinh vật, cây mục, rong rêu. Hàm lượng vật lơ lửng ít biến động trong năm. Vùng cửa sông Cửu Long là nơi tập trung vật lơ lửng, đạt giá trị hàm lượng cao và giảm dần từ bờ ra khơi.

V. KHÁI QUÁT VỀ ĐỊA HÌNH, KHÍ HẬU VÀ ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT KHU VỰC ĐỐI VEN BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI

Đới ven biển được nghiên cứu giới hạn từ mép nước biển trở vào cho đến đường chia nước giữa cao nguyên Đà Lạt - Di Linh với hệ thống đồng bằng ven biển, và ở đồng bằng Nam Bộ cũng lấy một chiều rộng tương tự.

1. Điều kiện tự nhiên

1.1. Địa hình

Chia làm 2 miền, ranh giới là tuyến Nhơn Trạch - Vũng Tàu.

Miền I :

Trong đó phân bố các núi thấp và trung bình dạng khối sét. Có các đồng bằng bóc mòn mà tích tụ ven biển, sông suối ngắn và ít vật liệu tích tụ, bờ biển mài mòn và tích tụ xen kẽ.

Miền II:

Là một đồng bằng của sông lớn, bằng phẳng, thấp, sông dạng phân nhánh là chính. Trong đó gặp các giồng di tích các đê cát ven biển cổ, ở ven rìa phát triển nhiều đồng lầy với rừng cây nước mặn, còn vùng xa hệ thống sông có địa hình thấp hơn và ven sông lớn tạo thành các đồng trũng.

1.2. Khí hậu

Có 2 vùng khí hậu khác nhau

- Vùng khí hậu Nam Trung Bộ: Khô hạn cao, lượng mưa ít, độ ẩm thấp, nắng nhiều, không có mùa đông lạnh, bão muộn.
- Vùng khí hậu đồng bằng Nam Bộ: Nền nhiệt độ cao quanh năm, chế độ mưa ẩm phân hoá theo mùa gió.

2. Đặc điểm địa chất khu vực

2.1. Ở đới ven biển từ bắc Nha Trang đến Vũng Tàu

Phân bố các đá trầm tích và phun trào tuổi từ Jura (điệp Bản Đôn), Creta (hệ tầng Đông Dương) đến Neogen - Đệ Tứ. Còn các đá xâm nhập có tuổi từ Jura muộn đến Paleogen.

Dải ven biển từ Vũng Tàu đến U Minh cấu tạo trên mặt bởi các trầm tích mới nhất tuổi Holocen.

- Các đá bazan Neogen - Đệ Tứ gồm có:
 - ❖ Cát đá bazan cổ (N_2-Q_1) chủ yếu là các bazan toleit và bazan doleit có bề mặt phong hoá tạo nên quặng boxit.
 - ❖ Các đá bazan trẻ (Q_{III-IV}) gồm có các đá bazan olivin kiềm và các trà khít, bazanit.
- Các trầm tích Neogen - Đệ Tứ có liên quan chặt chẽ với sự thành tạo địa hình gồm có :

a) Các trầm tích trước Q_{II} (trước tectit)

- ❖ Trầm tích Mộ Tháp ($N_2 - Q_1$).
- ❖ Trầm tích thềm II sông Luỹ.

b) Trầm tích Q_{II} cát đỏ

c) Trầm tích Q_{II-III} : trầm tích thềm biển 15-30m (thềm Đá đen trầm tích thềm I các sông ven biển.

d) Trầm tích Q_{III} (cuối) : trầm tích thềm Cà Ná 2 (10-15m) Sơn Hải, Phương Thế.

e) Trầm tích Q_{IV} gồm có :

- ❖ Thuộc giai đoạn Q_{IV}^{1-2} cát trắng - vàng Cam Ranh, trầm tích thềm 4-5m (Cà Ná 1); Hệ tầng Hậu Giang.
- ❖ Thuộc giai đoạn Q_{IV}^{2-3} cát vàng, vôi san hô; trầm tích thềm 1-2m; hệ tầng Tiểu Long.

Ngoài ra còn có trầm tích Đệ Tứ (Q) và Holoxen (Q_{IV}) không phân chia.

▪ Các đá xâm nhập

Trong đới nghiên cứu phát triển chủ yếu các đá xâm nhập thuộc giai đoạn hoạt động macma Creta muộn - Paleogen thuộc các phức hệ đá Granitoit Định Quán ($J_3 - K_1$), phức hệ Granitoit Đèo Cả ($K_2 - P$) và phức hệ Phan Rang với các thể nhỏ đai mạch Granit pocphia và Granodiorit pocphia.

2.2. Về kiến tạo

Theo các quan điểm mới (Nguyễn Xuân Bao và Trần Đức Lương 1978, 1979) thì duyên hải Nam Trung bộ và Nam Bộ thuộc rìa lục địa tích cực được cố kết và trở thành vỏ lục địa mới vào Jura muộn - Creta sớm. Sự phát triển rầm rộ các phức hệ xâm nhập - núi lửa lục địa vào cuối MZ cho phép xếp vùng vào đai uốn nếp Đông Á.

Lãnh thổ Nam Bộ bắt đầu sụt lún từ giữa Paleogen và cả giai đoạn tân kiến tạo.

2.3. Các di tích cổ sinh vật trong các trầm tích trẻ ($N_2 - Q$)

Để liên hệ vào trầm tích tầng mặt vùng biển Thuận Hải - Minh Hải với các tầng trầm tích trẻ trên đất liền ven bờ biển, chúng tôi trình bày các di tích cổ sinh vật gặp trong các trầm tích trẻ ($N_2 - Q$) trong các thềm biển, trong trầm tích đồng bằng, ven biển miền I và trong đồng bằng Nam Bộ (miền II).

Đã phát hiện 3 tập hợp *trùng lỗ* đặc trưng cho Holoxen sớm, giữa và muộn.

- Holoxen sớm gặp phong phú các dạng *Asterorotalia pulchella*, *Quinquelaculina curta*, *Pseudorotalia ex gr. papuanensis*.
- Holoxen giữa đặc trưng bởi *Asterorotalia multispinosa* và *Asterorotalia pulchella*.
- Holoxen muộn thường gặp đại biểu của các giống *Asterorotalia*, *Elphidium*, *Ammonia*, *Quinqueloculina* ưu thế độ muối rộng. Ngoài ra còn gặp *Trochammina* dạng ưa muối thấp.

Các di tích động vật to nghèo nàn và đơn điệu thuộc đới triều và biển ven bờ như *Ostrea*, *Cardium*, *Annadara*, *Solrium*, *Corbicula Siliqua*, *Spondulus*, *Natica*, *Arca*, *Thalassionema*, *Dosinia*, *Paphia*, *Macra*, *Solen*.

Di tích bào tử phần hoa hiếm hoi gặp trong các lỗ khoan và thềm biển.

VI. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA MẠO ĐỚI VEN BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI

1. Những số liệu về trắc lượng hình thái.

Lê Đức An đã thành lập 3 sơ đồ: Phân cắt sâu, phân cắt ngang và độ dốc cho miền ven biển từ Nha Trang đến Vũng Tàu và đã rút ra vài nhận định chung như sau :

- 1.1. Các diện tích có độ dốc 5° (và một phần 15°) và có cường độ phân cắt sâu 15m/km² gần phù hợp với nhau, chiếm khoảng trên 1/3 diện tích toàn vùng nghiên cứu. Đó là các diện tích có điều kiện nhất để nghiên cứu phát triển nông nghiệp và trồng cây công nghiệp, chúng tập trung từ Bắc Bình về Xuân Lộc.
- 1.2. Các diện tích có độ dốc lớn 5° (và một phần trên 15°) và phân cắt sâu 15m/km² thuộc địa hình sườn cao nguyên và núi sót cần có kế hoạch bảo vệ rừng và khai thác hợp lý tài nguyên thực vật - động vật.
- 1.3. Đặc điểm hình thái địa hình, thông qua các số liệu đo đạc nêu trên, phản ánh tổng hợp nhiều yếu tố tạo địa hình trong đó vai trò kiến tạo, thạch học là rất quan trọng, cùng với các yếu tố khác như khí hậu và các quá trình ngoại sinh (xâm thực, bóc mòn, mài mòn...)
Các sơ đồ trên đây đồng thời cũng biểu hiện đặc điểm phân bậc của địa hình, vị trí không gian (ven biển) của lãnh thổ.
- 1.4. Có thể kết luận chung là lãnh thổ đang nghiên cứu có độ dốc địa hình và mức độ phân cắt địa hình từ trung bình đến rất lớn.

2. Các kiểu kiến trúc hình thái

Có thể chia ra 3 kiểu kiến trúc hình thái quy mô lớn:

- 2.1. Núi và cao nguyên khối tảng; nâng mạnh tân kiến tạo với trung tâm là Lang Biang. Sườn đông và đông nam có nguồn gốc kiến tạo xâm thực.
- 2.2. Đồng bằng bóc mòn - tích tụ trước núi với núi sét nâng vừa và yếu tân kiến tạo : là vùng ven rìa khối nâng Đà Lạt.
- 2.3. Đồng bằng tích tụ hạ lún mạnh tân kiến tạo: là vùng từ tây Vũng Tàu đến U Minh. Còn có thể xem như một kiểu miền trũng - nếp võng hình thành từ cuối Paleogen.

3. Các kiểu địa hình (kiến trúc hình thái bậc thấp)

Đã chia ra được 9 kiểu địa hình chính :

- 3.1. Dãy và khối núi khối trũng trung bình - thấp phân bố ở nam và tây nam

cao nguyên Di Linh - Bảo Lộc với độ cao từ 1200-1800m, là phần còn lại của bề mặt cổ tuổi Paleogen.

- 3.2. Vách sườn kiến tạo - xâm thực là vách phân bậc địa hình rõ nhất Việt Nam, là sườn đông của cao nguyên Đà Lạt, Di Linh, có độ cao từ 900-1000m ở phía nam và đến 1500-1600m ở phía bắc. Được sinh thành do hoạt động nâng khối tảng tân kiến tạo của khối Đà Lạt, cùng với kết quả của quá trình pedimen hoá dài ven xảy ra vào cuối Plioxen và đầu Đệ Tứ.
- 3.3. Các khối núi sét có độ cao từ vài trăm đến 1300 - 1400m phân bố phổ biến ở phần đông bắc lãnh thổ.
- 3.4. Cao nguyên khối tảng - bóc mòn thành dải hẹp ở phía nam cao nguyên Bảo Lộc, với bề mặt khá bằng phẳng với độ cao 400-600m, là một bậc thềm chuyển tiếp giữa bậc địa hình núi cao nguyên và đồng bằng bóc mòn.
- 3.5. Cao nguyên bazan, chủ yếu phân bố ở vùng từ Xuân Lộc đến đất đảo, cấu tạo chủ yếu bởi các đá bazan tuổi Pleistoxen (Q_1 , Q_{II-III}) với độ cao từ 50 đến 100m, đến 200 - 300m.
- 3.6. Đồng bằng bào mòn - tích tụ trước núi và giữa núi với các mảnh sót phân bố ở bắc Hàm Tân và rìa thung lũng Sông Cái, Krông Phar.
- 3.7. Đồng bằng tích tụ - xâm thực nhiều nguồn gốc gặp ở bắc Phan Thiết, tây Xuân Lộc, với độ cao trên dưới 50m.
- 3.8. Đồng bằng tích tụ ven biển ở cực Nam Trung Bộ. Chúng bị ngăn cách nhau bởi các khối núi sót ra đến biển. Có 2 loại, được thành tạo chủ yếu từ Pleistoxen giữa đến nay:
 - + Đồng bằng tích tụ sông và sông - biển hỗn hợp.
 - + Đồng bằng tích tụ do biển và gió.
- 3.9. Đồng bằng tích tụ delta của sông thành tạo trên một vùng sụt lún từ vừa cho đến rất mạnh trong Kainozoi. Các trầm tích trên bề mặt đồng bằng hình thành chủ yếu vào giai đoạn biển rút cuối cùng (đúng hơn là delta lấn ra biển) từ 4000-5000 năm trước cho đến tận ngày nay. Căn cứ vào nguồn gốc trầm tích có thể chia ra 4 loại đồng bằng sau đây:
 - Đồng bằng tích tụ sông - biển hỗn hợp chiếm hầu hết diện tích với trầm tích điển hình cho vùng cửa sông ven biển bề dày trên dưới 20m, tuổi Holoxen.
 - Đồng bằng tích tụ aluvi, phân bố chủ yếu dọc theo hệ thống sông Tiên, dải hẹp dọc theo sông Vàm Cỏ và ở dạng các cồn nổi giữa sông Hậu. Chiều dày aluvi trên dưới 5m phủ trên các trầm tích sông biển hỗn hợp.
 - Đồng bằng tích tụ sinh vật (than bùn) ở rừng U Minh với chiều dày trầm tích trên dưới 2m, phủ trên các trầm tích sông biển hỗn hợp. Đồng bằng này tuổi Holoxen muộn.

- Đồng bằng tích tụ rừng lầy ven biển ở vùng bắc Cần Giờ và vùng Năm Căn và một dải hẹp ven biển từ cửa sông Mỹ Tho đến nam Gia Rai. Đồng bằng mới nhất.

4. Những dạng địa hình đặc trưng

Đây là các dạng địa hình điển hình cho ven biển Thuận Hải - Minh Hải, có nguồn gốc liên quan chủ yếu với biển.

4.1. Bờ biển

Chia làm 2 miền: bắc và nam Vũng Tàu.

Về nguồn gốc có thể chia ra làm 6 loại khác nhau:

- Bờ mài mòn đá chủ yếu ở bắc Vũng Tàu, chiếm 11% của tổng chiều dài đường bờ biển.
- Bờ tích tụ - mài mòn san hô ở miền Bắc (3,4%).
- Bờ tích tụ mới mài mòn ở miền Nam (7%).
- Bờ tích tụ cát, bột ở cả 2 miền (36,25%).
- Bờ tích tụ rừng sú, vẹt ở miền Nam là chủ yếu (32,8%)

Như vậy tích tụ là chủ yếu (69%) tập trung ở phía nam Vũng Tàu. Bờ mài mòn chiếm một tỷ lệ khá xấp xỉ 18,5%, nhưng còn gặp nhiều bờ tích tụ cát và bờ bị mài mòn mới (7%).

Ngoài ra có thể rút ra mấy nhận xét sau đây:

- + Xu thế phát triển của đường bờ hiện nay là tiếp tục làm cho đường cơ sở tăng độ cong lồi và lõm thêm (?).
- + Vật liệu được di chuyển dọc theo bờ từ đông bắc và tây nam. Ở bờ phía tây U Minh, vật liệu di chuyển từ bắc xuống nam (ở đây vật liệu rất ít).
- + Nghiên cứu hình thái và nguồn gốc bờ có thể nêu lên giả thiết về đợt biển tiến hiện đại (chắc liên quan với sự nâng chung của mức đại dương). Ngoài khoảng bờ giữa Soi Rạp và Hậu Giang cùng với vùng Mũi Cà Mau, các nơi còn lại đều gặp hiện tượng phá huỷ mài mòn.

4.2. Hệ thống các thềm biển :

Ven biển Thuận Hải gặp nhiều di tích thềm biển:

- a) *Thềm cao nhất* : Thềm Mavieck cao 70-80m. Trong đó gặp tảo định tuổi Plioxen. Được nâng lên có lẽ vào Q_I .
- b) *Thềm 20-30m* : Thềm đá đen, diện phân bố hẹp. Trong trầm tích có gặp teclit hơi bị tròn cạnh. Được thành tạo có lẽ vào khoảng Q_{II-III} .
- c) *Thềm 10-15m* : Thềm Cà Ná 2, tuổi Q_{III} .
- d) *Thềm 4-5m* : Thềm Cà Ná 1, được thành tạo vào Q_{IV}^2 .

e) Thêm 1-2 : Phân bố rộng rãi ở rìa các đồng bằng ven biển. Có thể xếp vào tuổi Q_{IV}^3 .

4.3. Các dạng địa hình thành tạo bởi cát :

- a) Vùng Thuận Hải đặc trưng bởi sự phân bố rất phổ biến cát đỏ (Q_{II}), được gọi là "Cao nguyên". Trên mặt bị gió gia công và tạo nhiều lòng chảo rìa, có thể khai thác nông nghiệp được trong trường hợp dưới đáy của trũng có chứa nước ngầm. Đây là các trầm tích biển.
- b) Ngoài ra còn có các đụn cát trẻ, cấu tạo bởi cát trắng và cát vàng dóm.
- c) Địa hình "Giồng" cát gặp ở đồng bằng sông Cửu Long. Nguồn gốc là các đê cát bờ biển cổ. Phản ánh sự phát triển mở rộng đồng bằng trong vòng 4000-5000 năm. Có ít ra là 10 thế hệ.
- d) Ngoài ra còn có các dạng địa hình :
 - Rừng lầy nước mặn.
 - Đồng bằng tích tụ ven biển, thêm sông và bãi bồi,
 - Đồng bằng bào mòn và bóc mòn (mài mòn) - tích tụ (sediment), tuổi vào khoảng $Q_I - Q_{II}$.

5. Vài nét về tân kiến tạo

Nằm giữa một bên là khối nâng mạnh Đà Lạt, một bên là miền sụt rất mạnh rìa Biển Đông, dải đất ven biển Thuận Hải là một trong những miền có hoạt động tân kiến tạo mạnh mẽ nhất.

Các hệ thống đứt gãy trẻ phát triển theo 2 phương chính là đông bắc tây nam và tây bắc - đông nam thể hiện rất rõ trên địa hình. Hoạt động núi lửa trẻ vào đầu Pleistoxen giữa, vào Holoxen và trong lịch sử đã ghi nhận có hoạt động núi lửa. Là vùng có động đất cấp VII. Trong vùng còn gặp nhiều nguồn nước nóng.

Theo đặc điểm tân kiến tạo, dải ven biển Thuận Hải - Minh Hải có thể chia ra các vùng sau đây:

1. Vùng Nha Trang - Vĩnh Hảo - Bắc Bình
2. Vùng Vĩnh Hảo - Bà Rịa - Nhơn Trạch
3. Vùng từ Bà Rịa - Nhơn Trạch đến Mỹ Tho
4. Vùng từ sông Mỹ Tho đến Cà Mau
5. Vùng U Minh.

6. Lịch sử phát triển địa hình

Dấu vết của các địa hình cổ còn lại rất ít : địa hình ở vùng ven biển Thuận Hải - Minh Hải chủ yếu có tuổi Pleistoxen và Holoxen, tương ứng với 2 vùng lớn bóc mòn và tích tụ. Có thể chia ra 2 miền có lịch sử phát triển khác nhau:

6.1. Miền ven biển Phú Khánh - Thuận Hải

Là nơi được nâng lên là chủ yếu từ Neogen đến nay. Trong Neogen là một đồng bằng bóc mòn.

Vào cuối Neogen, đầu Pleistocen miền này được nâng lên và quá trình pediment hoá diễn ra từ đó.

Vào cuối thời kỳ Pleistocen sớm, biển ở cách xa bờ hiện nay nhiều, quá trình xâm thực và phong hoá bắt đầu phát triển. Đồng bằng bóc mòn Phan Thiết rất rộng, có lẽ bao gồm cả phần thềm lục địa ven bờ và ăn sâu vào đất liền đến 20-30 km.

Vào đầu Pleistocen, biển tiến vào mạnh mẽ. Đường bờ lúc đó ở sâu trong lục địa 10-30 km. Tích tụ các trầm tích cát đỏ (cả ở Cù Lao Thu và Côn Đảo). Trong thời gian này, dọc theo đứt gãy Xuân Lộc - Long Đất hoạt động phun trào bazan mạnh mẽ.

Trong Pleistocen giữa, cùng với các sự kiện nói trên, hiện tượng laterit hoá phát triển mạnh mẽ trên bộ lãnh thổ Đông Dương. Các vỏ phong hoá laterit sắt và boxit được hình thành.

Vào Pleistocen muộn biển lại rút ra xa, một loạt hệ thống sông được hình thành từ đó, một mặt để lại các thềm sông bậc I, một mặt xảy ra quá trình xâm thực mạnh mẽ khối cát đỏ. Hình thành và mở rộng đồng bằng bóc mòn và tích tụ.

Vào cuối Pleistocen muộn, biển lại tràn vào nhưng yếu hơn so với thời kỳ đầu Q_{II}.

Trong Holocen, lại xảy ra đợt biển tiến Holocen sớm, giữa, cực đại vào Holocen giữa. (Đợt biển tiến Flandrien đã nói ở phần địa hình đáy biển). Thành tạo các thềm biển (nay ở độ cao 4-5m), tích tụ trầm tích ở các cửa sông, mở rộng các đồng bằng thung lũng giữa núi và trước núi. Vào Holocen muộn, mực nước biển có lẽ cũng đã được nâng lên, tạo ra các bãi biển cao, các đụn cát trẻ sát biển được hình thành.

6.2. Miền ven biển Nam Bộ

Miền này được đặc trưng bởi tính chất sụt lún liên tục trong Neogen - Đệ Tứ.

Từ cuối Creta muộn sang nửa đầu Paleogen, vùng này được nâng lên và bị peneplen hoá. Trong Eocen muộn hình thành dọc theo sông Hậu ngày nay một graben trong đó lắng đọng các trầm tích aluvi - proluvi - của hệ tầng Cù Lao Dung. Trong Oligocen graben tiếp tục sụt lún và mở rộng.

Từ cuối Oligocen cho đến Miocen muộn, đồng bằng sông Cửu Long ngày nay bị nâng lên, thành một đồng bằng bóc mòn rộng lớn.

Trong Miocen muộn xảy ra biển tiến mạnh mẽ, tràn vào đến tận vùng trũng tích tụ. Vùng trũng này được thay đổi nhiều lần bởi các chế độ sông - biển xen kẽ nhau. Vùng ven biển lớp trầm tích Neogen dày đến 600-700m.

Có lẽ vào cuối Pleistocen sớm toàn lãnh thổ Nam Bộ được nâng lên trở thành một

đồng bằng bóc mòn, xâm thực. Vỏ phong hoá laterit được thành lập. Hình thành hệ thống sông ngòi.

Các đợt biển tiến mạnh mẽ vào Pleistoxen giữa và muộn cũng ảnh hưởng đến vùng này, để lại các trầm tích biển xen kẽ với trầm tích lục địa.

Đợt biển lùi mạnh vào cuối Pleistoxen muộn ra hết phạm vi thềm lục địa ngày nay đã biến miền này thành một đồng bằng bóc mòn xâm thực. Bề mặt bóc mòn đó bị laterit hoá nhẹ. Sông Hậu cổ có lẽ đã ở vị trí như ngày nay.

Vào Holoxen sớm - giữa đợt biển tiến mới (kỳ Flandrien) đã biến toàn bộ tây Nam Bộ thành miền biển nông với các núi sót - đảo ở vùng Kiên Giang, biển tiến đem lại trầm tích hạt mịn là chủ yếu với các lớp sét bentonit phong phú ở ven rìa bồn trũng.

Nhưng bề mặt đồng bằng tây nam chỉ được xác lập từ 4000-5000 năm trở lại đây và đồng bằng được mở rộng dần về đông nam và nam, đồng thời trên mặt được phủ bởi các tích tụ sông hoặc đầm lầy. Các dạng địa hình đồng bằng (như đầm lầy, đê cát, bãi bồi, vách sông...) cũng được thành lập vào Holoxen muộn. Hệ thống sông Tiền đã di chuyển dần dần về phía tây nam để đến nay đã nhập vào sông Hậu.

7. Vài kết luận khoa học

Qua việc nghiên cứu các trầm tích trẻ và địa mạo dải đất ven biển Thuận Hải - Minh Hải, có thể rút ra vài kết luận về mặt khoa học sau:

1. Đồng bằng Phú Khánh - Thuận Hải được thành tạo do quá trình pedimen hoá và một phần được trầm tích sông, biển phủ lên.
2. Đồng bằng ven biển Nam Bộ được hình thành do đợt biển rút (delta lấn biển) từ 4500 năm lại đây, do cơ chế tích tụ ngang là chủ yếu với tốc độ trung bình từ 4000 năm nay là 15 m/năm.
3. Ven biển Phú Khánh - Thuận Hải có biểu hiện hoạt động tân kiến tạo mạnh hơn cả so với toàn miền Nam.
4. Ven biển từ Vũng Tàu đến Cà Mau là nơi sụt sâu của đồng bằng - mà nơi sâu nhất là của sông Hậu, có thể liên quan đến đứt gãy hoặc ít ra là kế thừa.
5. Các biểu hiện tiêu cực trong phát triển địa hình nay cần khắc phục : phá huỷ sườn núi, phá huỷ bờ biển, thổi mòn do gió và đụn cát di động.

8. Phân vùng địa mạo

Đới ven biển Thuận Hải - Minh Hải được chia làm 2 miền, trong đó có 4 vùng và 12 phụ vùng như sau:

8.1. Miền I hay miền ven biển Thuận Hải

Là sườn phía đông và nam của cao nguyên Đà Lạt - Di Linh với tập hợp các điều kiện địa hình phân đới từ trong ra ven biển như sau:

- Sườn vách cao nguyên và núi
- Đồng bằng bóc mòn và núi sót
- Đồng bằng tích tụ

Tuổi địa hình chủ yếu thuộc Pleistocen.

Chia thành vùng và phụ vùng như sau:

- **Vùng 1** hay Phan Rang gồm các khối núi sót ra sát đến biển xen giữa là các thung lũng hẹp. Vùng có thể độ nâng tân kiến tạo mạnh và động đất mạnh cấp VII.

Chia làm 2 vùng phụ :

- * Vùng phụ 1a (Mac Rai): Sườn núi cao nguyên và các khối núi cao 1400-1600m.
- * Vùng phụ 1b (Cam Ranh): Đồng bằng bóc mòn - tích tụ giữa núi và các khối núi sót ra đến biển.

- **Vùng 2** (Phan Thiết): Gồm các khối núi ở sườn nam cao nguyên Bảo Lộc, các đồng bằng bóc mòn - tích tụ với núi sót và cao nguyên bazan.

Chia làm 3 vùng phụ:

- * Vùng phụ 2a (Giá Bac): Các khối núi và di tích các cao nguyên cổ bị phân cắt mạnh.
- * Vùng phụ 2b (Lương Sơn): Đồng bằng tích tụ nhiều nguồn gốc.
- * Vùng phụ 2c (Sông Dinh): Đồng bằng bóc mòn - tích tụ với núi sót, một phần được phủ bởi bazan trẻ.

8.2. Miền II hay miền ven biển Nam Bộ

Đặc trưng bởi quá trình sụt lún liên tục từ cuối Paleogen, mở rộng phạm vi trong Neogen - Đệ Tứ bị ngắt quãng bởi những giai đoạn nâng lên trong thời gian ngắn hơn.

Rìa của trũng lớn : trũng Cửu Long.

Ven rìa một đồng bằng delta lớn.

Là một đồng bằng tích tụ delta phân đới từ trong ra ngoài như sau :

- Đồng bằng tích tụ đầm hồ
- Đồng bằng tích tụ sông biển hỗn hợp
- Đồng bằng tích tụ biển - sinh vật.

Vật liệu tích tụ theo phương nằm ngang là chủ yếu. Tuổi địa hình: Holocen.

Chia thành các vùng và vùng phụ sau :

Vùng 3 (Trà Vinh) : Đồng bằng cửa sông của hệ thống sông Cửu Long và sông Đồng Nai - Vàm Cỏ.

Đồng bằng tích tụ nhiều nguồn gốc. Chia làm 3 vùng phụ sau :

Vùng phụ 3a (Cần Giẻ): Đồng bằng tích tụ thấp, nguồn gốc sông biển hỗn hợp và di tích thực vật rừng lầy ven biển.

Vùng phụ 3b (Giồng Trôm): Đồng bằng sông biển hỗn hợp với các giồng.

Vùng phụ 3c (Mỹ Tho): Đồng bằng tích tụ aluvi ven sông và sông biển hỗn hợp

Vùng 4 (Sóc Trăng): Ở Tây sông Hậu: Đồng bằng delta kiểu nhô ra chia làm 3 vùng phụ:

Vùng phụ 4a (Cần Thơ): Có các trầm tích nguồn gốc sông biển hỗn hợp với ưu thế của biển.

Vùng phụ 4b (Bạc Liêu): Có các trầm tích sông - biển hỗn hợp với ưu thế của biển.

Vùng phụ 4c (Năm Căn): Đặc trưng bởi các trầm tích rừng lầy nước mặn ven biển.

Vùng phụ 4d (U Minh): Với trầm tích than bùn của các trũng nước ngọt lợ ven biển.

VII. KHOÁNG SẢN ĐỐI VEN BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI

Việc điều tra thăm dò các khoáng sản ở trong đới ven biển Thuận Hải - Minh Hải chỉ mới ở trong giai đoạn bắt đầu, ở tỷ lệ 1/500.000.

Song song với công việc lập bản đồ địa chất cùng một tỷ lệ.

Qua đó cũng nhận thấy rằng trong vùng nghiên cứu ngoài than bùn ở U Minh, còn xuất hiện khá phong phú các khoáng ven biển, các khoáng sản không kim loại, vật liệu xây dựng ở rìa đông của Nam Trung bộ. Cụ thể như sau:

A. NHIÊN LIỆU

Than bùn: Chỉ có 2 nơi đáng kể.

1. U Minh Thượng: Diện tích đã biết hơn 100 km². Lớp than nằm ở độ sâu 0.5 - 3m và dày 2,5 - 3m.

Trữ lượng khoảng 140 triệu tấn than nhiệt lượng 4650 Kcal/kg

2. U Minh Hạ: Diện tích hơn 100 Km². Nhân dân đã biết từ lâu và đang khai thác. Bề dày lớp than 0,5 - 2,5m. Trữ lượng 153 triệu tấn, than nhiệt lượng 3998 - 5168Kcal/kg.

B. KIM LOẠI

1. Titan - quặng inmenit

a) Các vành phân tán trên đất liền

Ở lưu vực sông Cái, sông Luỹ, và bắc tây bắc thị xã Phan Thiết tồn tại những vành phân tán trọng sa inmenit, trong đó thường gặp có rutin, monazit, vàng, thiếc, các vành này chính là nguồn cung cấp cho các bãi sa khoáng ven biển Thuận Hải.

b) Các sa khoáng inmenit ven biển:

Gặp ở các vùng bờ biển của Thuận Hải và Đồng Nai. Đáng chú ý có:

- Mũi Né: 37.910 tấn quặng inmenit
- Hàm Tân: 322.000 tấn
- Long Hải: 30.000 tấn
- Bãi Sau Vũng Tàu: 20.000 tấn

Đi cùng với inmenit trong sa khoáng còn có leicôxen, rutin, anata, ziricon, monazit.

2. Các sunphua đa kim (Chì, Kẽm, Bạc, Acxen)

Đáng chú ý có mỏ chì kẽm Giá Bạc: Thành phần của quặng có:

Galenit (có chứa bạc)	6 - 5%
Sphalerit	0,1 - 0,3%
Cancopyrit	0,5 - 1%
Acxenopyrit	1 - 5%

Ngoài ra còn có biểu hiện caxiterit.

3. Molipden

Đã được biết từ lâu ở vùng Krông pha, Núi Đất. Ngoài ra còn được phát hiện ở Rù Rì (Nha Trang), Can Lộc, Cam Ranh, Na Vai, Du Long...

Hai điểm Krông-pha và Can Lộc cần được nghiên cứu thêm.

4. Thiếc

Tại vùng núi đất (Tháp Chàm) có gặp quặng caxiterit đi cùng với molipđenit, vonframit trong granit phức hệ Đèo Cả.

Đã phát hiện nhiều vành phân tán trọng sa có ý nghĩa tìm kiếm ở vùng Phan Rang, tây bắc Phan Thiết, Lương Sơn, Mai Lâm. Đáng chú ý có các thung lũng Du Long và Ba Ty.

Cần nghiên cứu tìm các sa khoáng âm, đang bị chôn vùi ở ven biển hoặc trong vùng ven bờ.

5. Vonfram

Chỉ mới phát hiện một điểm ở Tháp Chàm, cần lưu ý nghiên cứu tiếp.

6. Vàng

Chỉ gặp các vành phân tán trọng sa tập trung ở các vùng Phan Rang, Đà Lạt, Di Linh, Phan Thiết, Xuân Lộc. Cần được tiếp tục nghiên cứu.

7. Kim loại hiếm và đất tiền

Đã phát hiện một số vàng phân tán của torit, monazit, xêrôtim, tập trung ở vùng Giá Bạc, Đơn Dương, Di Linh.

Tóm lại, nhận thấy sự phân bố của các khoáng hoá nội sinh theo hoá dải hai bên đứt gãy Tuy Hoà - Bảo Lộc:

- Dải I ở phía đông đứt gãy trong đó phát triển các xâm nhập của phức hệ Đèo Cả với các khoáng hoá sau:
- Molipdêrit, vonframit, caxiterit, xạ, hiếm, sunfua đa kim.
- Dải II ở phía Tây đứt gãy trong đó phát triển các phun trào tuổi Creta, các xâm nhập thuộc phức hệ Ankroet, Định Quán với các khoáng hoá sunfua đa kim (Chì, kẽm, bạc có Au, Mo, Sn).

C. KHOÁNG HOÁ KHÔNG KIM LOẠI VÀ VẬT LIỆU XÂY DỰNG

Đáng chú ý có:

- Cát thủy tinh pha lê (Thủy triều, dọc đường Phan Rang đi Phan Thiết...)
- Sét làm gạch ngói, cao lin khá phong phú ở các vùng cửa sông (Phan Rang, Phan Thiết)
- Vôi san hô và cát kết vôi (Cà Ná, Mỹ Lương, Phước Thế, Long Hải...)
- Đá mã nhệ, thạch anh tinh thể, ngọc ziacon (Nam Hàm Tân đến Vũng Tàu).
- Các đá xây dựng, ốp lát (granit, granodiorit).
- Sét Bentonit trong trầm tích hỗn hợp sông - biển tuổi Holoxen giữa muông ở ven biển Cà Mau, Sóc Trăng, Mỹ Tho, Long An, có thể sử dụng làm dung dịch khoan, xà phòng (chất độn), sứ cách điện, chất độn cho giấy và xi măng.
- Cát lõi giàu kiềm rất phong phú ở vùng Phan Rang, sông Lòng sông, Vĩnh Hào, Cà Ná...

D. NƯỚC NGỌT VÀ NƯỚC KHOÁNG

Nước ngọt: Vùng Thuận Hải, nước ngọt được tàng trữ dưới lớp cát đỏ, có nơi tạo thành hồ khá lớn (sâu trên 10m). Cần chú ý tìm kiếm khai thác phục vụ dân sinh, nông nghiệp.

Nước khoáng: Gặp phân bố thành một dải có phương đông bắc - tây nam, trong đó có điểm Vĩnh Hảo đang được khai thác.

VIII. KIẾN NGHỊ VỀ VIỆC ÁP DỤNG CÁC KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Từ các kết luận khoa học nêu trên, có thể xác định các hướng dẫn áp dụng các kết quả nghiên cứu sau:

1. Tìm kiếm thăm dò dầu lửa - khí đốt ở thềm lục địa vùng biển Minh Hải - Thuận Hải.

Cả hai bồn trũng Cửu Long và nam Côn Sơn đều có triển vọng về dầu khí. Trong từng bồn cần lưu ý các đối tượng sau:

- a) Đối với trũng Cửu Long triển vọng về dầu đã rõ, chú ý các tầng trầm tích sau:
 - Hệ tầng Trà Tân và Bạch Hổ tuổi Oligocen là đối tượng chính.
 - Ngoài ra cần chú ý đến hệ tầng Cửu Long tuổi Mioxen sớm - giữa.
- b) Đối với trũng nam Côn Sơn triển vọng về khí nhiều hơn về dầu (như đối với toàn bộ bồn trũng Sài Gòn - Brunei), chú ý các đối tượng chính sau:
 - Hệ tầng Dừa, tuổi Oligocen-Mioxen sớm và hệ tầng Măng cầu tuổi Mioxen sớm - giữa là những đối tượng chính, trong đó quan tâm đúng mức đến việc phát hiện các ám tiêu san hô trong tầng đá vôi.
 - Đồng thời cần chú ý đến hệ thống nam Côn Sơn tuổi Mioxen muộn cũng có khả năng chứa.

Ngoài ra ở đây cần lưu ý đến khả năng chứa dầu - khí của lớp cát nằm dưới của loạt Biển Đông tuổi Pliocen phủ không chỉnh hợp trên các trầm tích Mioxen nếu chúng tạo nên những bẫy khép kín.

2. Về các sa khoáng biển

Tiếp tục điều tra tỷ mỉ hơn các sa khoáng biển inmênit, rutin, ziacon, monazit, dọc các bãi biển. Nếu ven biển xuất hiện các khối granit mang thiếc (các vành phân tán trong sa caxiterit) thì cũng lưu ý tìm các sa khoáng thiếc chôn vùi dưới các lớp cát hiện đại.

Trong vùng Thuận Hải đến Vũng Tàu cần lưu ý đến các khoáng sản có giá trị lớn

như thiếc - vonfram, molipđen, cát thủy tinh, muối khoáng, cát lồi, các loại đá quý (Ziacon, tectit).

Chú ý đến nguồn gốc nước ngọt ở vùng Thuận Hải.

3. Về các khoáng sản vật liệu xây dựng lưu ý các điểm sau đây

Nghiên cứu lại việc khai thác đá vôi san hô để nung vôi xây dựng: Cần điều tra đánh giá trữ lượng. Rồi khoanh vùng khai thác một cách có lợi nhất cũng như khoanh vùng bảo vệ san hô.

4. Về khả năng lấn biển

Có nhiều khả năng lấn biển dựa vào các cồn cát tái tạo ở gần các cửa sông lớn (thúc đẩy quá trình thành tạo các “giống”) để mở rộng diện tích canh tác ở vùng đồng bằng sông Cửu Long.

5. Vấn đề khai thác và bảo vệ đới ven biển

Cần đặt vấn đề khai thác và bảo vệ đới ven biển một cách hợp lý để bảo vệ được môi trường. Các biện pháp bảo vệ bao gồm:

- Không khai hoang trên sườn các núi sét ven biển và ngay cả trên sườn các đảo, nhất là ở phần chân của chúng.
- Không khai hoang chặt cây ở rừng thưa trên “cao nguyên” cát đỏ Thuận Hải. Nhiều nơi có hiện tượng thổi mòn và tạo đụn cát mới, tiền đề của nạn cát vùi lấp đồng bằng.
- Sông miền Thuận Hải đã ngăn lại ít nước. Nếu không bảo vệ được rừng trên sườn vách của cao nguyên phía tây tây bắc sẽ làm sông kiệt nước.
- Ven biển Nam Bộ sẽ bị xói lở nhanh nếu không bảo vệ được rừng cây nước mặn ven bờ.
- Trồng cây chắn gió ngay ở những vùng đã có đụn cát hoạt động mạnh (Tuy Phong, Nam Lương Sơn).

6. Về nông nghiệp

Khi đặt các vùng chuyên canh lớn cần nghiên cứu bản chất đồng bằng: Đồng bằng bào mòn pedimen hay đồng bằng trầm tích biển – sông, vì mỗi kiểu đồng bằng có những đặc điểm khác nhau về chất đất, độ dày trầm tích bờ rồi, về quá trình xâm thực...

7. Về xây dựng

Khi thi công các công trình xây dựng lớn cần chú ý tới đặc điểm hoạt động tân

kiến tạo mạnh ở vùng Thuận Hải và vùng bờ bị xói lở mạnh ở Nam Bộ.

8. Về vấn đề nước ngọt vùng Thuận Hải

Dưới các khối cát đỏ, nhiều chỗ có khả năng tàng trữ nước ngọt như một vùng hồ lớn ở Đà Nẵng, Lương Sơn.

Có thể xây dựng công trình thủy lợi, hồ chứa nước nhỏ ven biển.

Có thể nghiên cứu đảo dòng sông La Ngà đưa vào sông Phan Thiết nếu có yêu cầu về nước cho công nghiệp và nông nghiệp ở đây.

IX. BIÊN VẼ BẢN ĐỒ ĐỘ SÂU VÙNG BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI TỶ LỆ 1/200.000

Năm 1979 đã tiến hành đo độ sâu ở khu vực quanh Côn Đảo, trên diện tích 750 km² trên bản vẽ tỷ lệ 1/50.000 và 20 km² trên bản vẽ tỷ lệ 1/20.000, dựa trên lưới khống chế tọa độ và độ cao đã được thiết lập ở khu vực này. So sánh số liệu mới đo được với số liệu trên bản đồ của Pháp xuất bản năm 1928 thì thấy có sự chênh lệch đáng kể và độ sâu đáy biển quanh Côn Đảo có khi chênh lệch tới 3 - 5m. Những biến đổi này có thể do tác động của dòng nước biển là chính.

Do tình hình có nhiều khó khăn về phương tiện không khắc phục được nên kế hoạch đo sâu các phần còn lại chưa thực hiện được. Tuy nhiên, để đáp ứng một phần yêu cầu hiện nay của các ngành về bản đồ biển vùng Thuận Hải - Minh Hải, nên đã tập hợp tất cả tư liệu đã có ở trong nước và nước ngoài bổ xung một phần các số liệu mới đo được ở một số khu vực trọng điểm, chỉnh biên thành bản đồ biển tỷ lệ 1/200.000. Cụ thể: Phần trên đất dùng bản đồ địa hình tỷ lệ 1/200.000 của Cục Bản đồ Bộ Tổng tham mưu, có tham khảo bản đồ UTM tỷ lệ 1/250.000 của Mỹ. Phần dưới nước căn cứ vào bản đồ biển tỷ lệ 1/200.000 của Liên Xô xuất bản năm 1976, 1977, 1978 được bổ xung thêm bằng các số liệu vừa đo được của ta, tham khảo thêm bản đồ biển tỷ lệ 1/150.000 của Mỹ.

Bản đồ này chỉ phủ kín 70% diện tích vùng biển Thuận Hải - Minh Hải diện tích khoảng 150.000 km² ra tới độ sâu 50m, nơi xa nhất bờ khoảng 300 km. Để phủ kín phần còn lại phía ngoài, đã biên tập bản đồ biển tỷ lệ 1/500.000 cho cả vùng biển phía nam. Cho tới nay mọi công việc biên vẽ đã hoàn thành.

III

KHU HỆ SINH VẬT VÀ NGUỒN LỢI SINH VẬT VÙNG BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI

I. SINH VẬT NỔI

1. Đặc điểm thành phần loài

Phân tích các mẫu thực vật và động vật nổi thu thập trong vùng biển nghiên cứu (mở rộng từ Đà Nẵng đến Cà Mau), bước đầu đã xác định được 220 loài thực vật nổi và 212 loài động vật nổi (chưa kể động vật nguyên sinh) phân theo các nhóm như sau :

Thực vật nổi : Tảo silic (*Bacillariophyta*) 170 loài

Tảo giáp (<i>Byrrophyta</i>)	48 loài
Tảo Lam (<i>Cyanophyta</i>)	2 loài

Động vật nổi : Thủy mẫu (*Hydromedusae*) 40 loài

Sứa ống (<i>Siphonophora</i>)	10 loài
Chân cánh (<i>Pteropoda</i>) và	
Chân khác (<i>Heteropoda</i>)	13 loài
Râu nhánh (<i>Cladocera</i>)	4 loài
Có vỏ (<i>Ostracola</i>)	3 loài
Chân mái chèo (<i>Copepoda</i>)	127 loài
Tôm quỳ (<i>Lucifer</i>)	4 loài
Tôm Lân (<i>Euphausiacea</i>)	13 loài
Hàm tơ (<i>Chaetognatha</i>)	13 loài
Có bao (<i>Tunicata</i>)	14 loài

Trong số các loài đã xác định được, có 10 loài thực vật, 18 loài động vật nổi mới tìm thấy cho vùng biển Việt Nam.

Về cấu trúc thành phần loài thực vật nổi, có thể phân biệt các nhóm loài sau:

- a) Nhóm loài biển khơi phân bố chủ yếu ở khu vực biển phía bắc vùng biển nghiên cứu và ở vùng giao lưu giữa hai khối nước biển khơi và ven bờ ở khu vực biển phía nam vào những tháng mùa khô, trong số này có thể kể: *Chaetoceros peruvianus*, *Rhizosolenia robusta*, *Planktoniella sol*, *Climmiodium frauenfeldiunum*, *Ceratium Sumatranum*, *Dynophysis miles*...
- b) Nhóm loài nước nhạt ven bờ: Tập trung nhiều ở vùng cửa sông Cửu Long, khu vực ven bờ, có vai trò quan trọng trong sinh vật lượng thực vật nổi khu vực ven bờ (trong phạm vi hoạt động của tàu NCB-03) như các loài *Thalassia othrit frauenfeldii*, *Hemiaulus sinensis*, *Rhizosolenia alata f.indica*, *Chaetoceros compressus*, *Coscinodiscus nodulifer*, *C. radiatus*...

Trong thành phần loài động vật nổi có thể phân biệt các nhóm sau:

- a) Nhóm loài biển khơi, chiếm khoảng 71% tổng số loài, với những loài tiêu biểu như : *Neocalanus robustior*, *Megacalanus longicornis*, *Gaetanus minor*,... Nhóm loài này có vai trò chủ yếu trong biến động sinh vật lượng động vật nổi.
- b) Nhóm loài nước nhạt ven bờ, có số loài và số lượng không lớn, chiếm khoảng 22% tổng số loài, phần lớn là các loài nước nhạt, thích ứng độ muối rộng như *Penilia avirostris*, *Tabidocera eschaeta*, *Tortanus forcipatus*.

Trong số này có thể kể cả nhóm loài sống chủ yếu ở vùng nước lợ cửa sông như *Schmackeria speciosa*, *S. dubia* *Acartia bifilosa*...

Trong thành phần loài thực vật và động vật nổi, chiếm phần lớn là các loài thích ứng rộng nhiệt, muối có phân bố rộng trong vùng biển nhiệt đới và cận nhiệt đới tây Thái Bình Dương. Các loài thích ứng hẹp nhiệt muối, ưa sống ở điều kiện nhiệt độ và độ muối cao và ổn định, chiếm tỷ lệ nhỏ ở đây. Mặt khác, không thấy có các loài đặc trưng cho vùng nước ấm ôn đới, cận nhiệt đới phía bắc ở tầng nước mặt (0-100m) mà chỉ mới phát hiện thấy một số loài này ở tầng nước sâu trên 300m, có nhiệt độ 8-12°C ở khu vực biển phía bắc trong vụ Xuân (tháng 4/1981). So sánh với Vịnh Bắc Bộ và các vùng biển kế cận, sơ bộ có thể thấy thành phần loài sinh vật nổi đã biết ở vùng biển Thuận Hải - Minh Hải (có thể mở rộng tới cả vùng biển Trung bộ, nghĩa là từ Đà Nẵng đến Cà Mau) gần với thành phần loài vịnh Bắc Bộ và cả với thành phần vùng biển đông nam Trung Quốc, nam Nhật Bản, nhất là thành phần loài trong mùa đông. Sự sai khác đã thấy được hiện nay là ở chỗ: trong thành phần loài vùng biển Thuận Hải - Minh Hải, không thấy các loài đặc trưng cho vùng nước ấm ôn đới (như *Calanus sinicus*), các loài nước nhạt ven bờ kém ưu thế, mặt khác lại có nhiều hơn các loài biển khơi nhiệt đới, các loài biển sâu như: *Gaetanus miles*, *Megacalanus longicornis*, *Pleuromamma xiphioides*, *Unduluchaeta plumosa*. So với vùng biển Philippin, Malaixia, Ấn Độ, thành phần loài sinh vật nổi ở đây sai khác ở chỗ ít hơn rõ rệt các loài biển khơi nhiệt đới hẹp nhiệt, hẹp muối thường thấy ở các vùng biển này.

2. Đặc điểm sinh vật lượng

Theo các số liệu đã biết, sinh vật lượng sinh vật nổi vùng biển Thuận Hải - Minh Hải không cao. Thực vật nổi ở một số trạm của tàu Biển Đông trong thời gian điều tra, có thể đạt tới trên 10 ml/m^3 , song bình quân trên toàn vùng biển chỉ trong khoảng từ $1,5 \text{ ml/m}^3$ (tháng 1/1980) tới $4,5 \text{ ml/m}^3$ (tháng 9/1978) (bình quân $2,56 \text{ ml/m}^3$) với độ chênh lệch sinh vật lượng bình quân giữa các tháng không lớn. Nhưng ở dải ven bờ, gần cửa sông, trong phạm vi điều tra của tàu NCB-03, sinh vật lượng cao nhất có thể đạt tới $26,3 \text{ ml/m}^3$ (tháng 8/1980), gấp 16 lần so với tháng có số lượng thấp nhất ($1,6 \text{ ml/m}^3$, tháng 4/1979) với trị số bình quân là $10,15 \text{ ml/m}^3$ - Số lượng tế bào bình quân ở vùng ven bờ có thể đạt tới $0,5 - 6,3 \cdot 10^6$ tế bào $/\text{m}^3$. Sinh vật lượng động vật nổi bình quân trên toàn vùng biển là 30 mg/m^3 , trong đó, khu vực biển phía bắc bình quân $32,5 \text{ mg/m}^3$, khu vực biển phía nam - $28,5 \text{ mg/m}^3$, khu vực ven bờ Thuận Hải - Hậu Giang - 39 mg/m^3 . Về số lượng bình quân sinh vật lượng động vật nổi, vùng biển Thuận Hải - Minh Hải chưa bằng 1/2 so với vịnh Bắc Bộ, và chỉ bằng 1/5 - 1/3 so với vịnh Thái Lan.

Khu vực có sinh vật lượng thực vật nổi cao hơn 10 ml/m^3 (tháng 9/1978 và tháng 7/1979) thường thấy ở vùng cửa sông Cửu Long và gần Cù Lao Thu, do sự phát triển mạnh của loài nước nhọt ven bờ. Khu vực có sinh vật lượng trên 5 ml/m^3 chạy dài từ Phan Thiết tới Cà Mau, trong khu vực hỗn hợp của 2 khối nước. Nhìn chung sinh vật lượng thực vật nổi có xu thế giảm dần từ bờ ra khơi. Khu vực có sinh vật lượng động vật nổi cao, từ $50-100 \text{ mg/m}^3$, thường hình thành một dải hẹp ở vùng nước hỗn hợp giữa các khối nước biển khơi và nước nhọt ven bờ từ lục địa đổ ra, trong khoảng từ Cù Lao Thu tới Côn Đảo, do sự phát triển đồng thời các loài biển khơi và các loài nước nhọt ven bờ thích ứng rộng với khu vực này. Vùng ngoài khơi và cả vùng gần bờ phía nam, sinh vật lượng nhìn chung đều thấp, dưới 50 mg/m^3 . Xu thế biến động sinh vật lượng của động vật nổi theo mùa tương tự như thực vật nổi, thường cao về mùa mưa, thấp hơn về mùa khô, nhưng đỉnh cao của động vật nổi thường xuất hiện sau. Mùa khô, sự phân bố sinh vật lượng có tính chất đồng đều hơn mùa mưa. Nhìn chung, các khu vực có sinh vật lượng sinh vật nổi cao gần trùng với các khu vực có sản lượng cá cao.

Nghiên cứu tại một trạm liên tục ở ngoài khơi Nha Trang cho thấy hiện tượng di động thẳng đứng ngày đêm của động vật nổi ở tầng nước 0-200m, ban ngày xuống sâu, ban đêm lên tầng mặt. Hiện tượng này cũng được quan sát thấy ở mấy dò cá.

II. TRÚNG CÁ VÀ CÁ BỘT

1. Đặc điểm thành phần loài

Bước đầu mới xác định được 119 loài trong 46 họ, 13 bộ. Nhìn chung, vùng biển ven bờ Thuận Hải và vùng cửa sông Cửu Long có thành phần loài cơ bản giống

nhau, nhưng hơi khác nhau về loài ưu thế. Ở vùng ven bờ Thuận Hải, họ cá Trổng chiếm 22,48%, họ cá Bống 13,3%, còn ở vùng cửa sông Cửu Long, họ cá Trích lại nhiều nhất 18,32%, rồi mới đến họ cá Trổng 14,31%...

2. Đặc điểm sinh vật lượng

Nhìn chung, trứng cá phân bố nhiều ở tầng mặt, 297 trứng/100m³ và giảm dần khi xuống sâu. Cá bột thì ngược lại, càng xuống sâu số lượng càng tăng.

Tháng 2 là tháng có số lượng trứng và cá bột lớn nhất, 339 trứng/100m³ chiếm 56,5% tổng lượng trứng và 232 cá bột/100m³ chiếm 54,2% tổng lượng cá bột. Vùng phân bố tập trung của trứng cá và cá bột là gần bờ Phan Thiết, Vũng Tàu và cửa sông Hậu, có trạm đạt tới 2.317 trứng/100m³ và 1.986 cá bột/m³.

Tháng 4 chỉ có 141 trứng/100m³ và 65 cá bột/100m³, tập trung ở vùng ven bờ Phan Thiết - Vũng Tàu. Đặc biệt trong tháng này xuất hiện rất nhiều trứng ở tầng mặt, trong đó chủ yếu là trứng cá Cơm (Anchoiella).

Trong tổng số lượng cá bột, cá bột của họ cá Trổng nhiều nhất, chiếm 16,05%, rồi lần lượt đến các họ cá Trích 14,29%, cá Bống 10,87%, cá Khế 8,5%, cá Đù 7,90%, cá Bơn Cát 5,65%. Trứng cá và cá bột của các họ cá chính này chủ yếu xuất hiện trong tháng 2. Từ các số liệu trên đây, có thể nói rằng, tháng 2 nằm trong mùa đẻ rộ của các loài cá, ở vùng ven biển Thuận Hải - Minh Hải.

3. Biến động số lượng theo ngày đêm

Trứng xuất hiện nhiều vào khoảng từ 2 giờ đến 10 giờ sáng (chiếm 81,8% tổng số). Như vậy, phần lớn cá bố mẹ tập trung đẻ trứng từ nửa đêm về sáng và trong buổi sáng.

Cá bột xuất hiện nhiều ở tầng mặt (từ 0-1m) vào trước và sau nửa đêm, từ 22 giờ đến 2 giờ sáng, chiếm 75% tổng số. Ở tầng nước 0 - 5m, cá bột xuất hiện nhiều trong khoảng từ 2 - 6 giờ (chiếm 74%) còn ở các tầng sâu hơn - Từ 2 giờ - 10 giờ. Như vậy, vào ban ngày, phần lớn cá bột ở các tầng nước sâu, còn ban đêm thì chủ yếu tập trung ở tầng mặt. Sự di chuyển này tương tự như sự di chuyển của sinh vật nổi. Cho nên có thể thấy rằng, di động thẳng đứng của cá con có mối quan hệ thức ăn với sinh vật nổi.

III. SINH VẬT ĐÁY

1. Đặc điểm thành phần loài

Việc phân tích các mẫu vật thu thập được trong thời gian điều tra cho thấy, thành phần loài của khu hệ sinh vật đáy ở vùng biển nghiên cứu (từ Cà Ná đến cửa sông Hậu) khá phong phú. Chỉ riêng đối với 4 nhóm động vật đáy chủ yếu, đã phát hiện được 547 loài, trong đó 57 loài lần đầu tiên phát hiện ở Việt Nam gồm 23 loài

giáp xác, 8 loài thân mềm, 22 loài giun nhiều tơ và 3 loài da gai.

Giáp xác là nhóm ưu thế nhất, có 198 loài thuộc 2 họ, trong đó cua (*Brachyura*) chiếm số loài nhiều nhất, 137 loài rồi lần lượt đến tôm (*Macrura*) 31 loài, đuôi lếch (*Anomura*) 13 loài và *Stomatopoda* 12 loài. Trong nhóm tôm, riêng họ Tôm He gồm 30 loài, có nhiều loài là đối tượng khai thác và nuôi, sản lượng hàng năm có tới hàng ngàn tấn, như *Penaeus merguicnsis*, *P. japonicus*, *p. semisulcatus*, *p. monodon*, *Metapenaeus ensis*. Những loài này tập trung phân bố ở vùng biển Thuận Hải - Kiên Giang.

Thân mềm đứng thứ hai với 177 loài, trong đó lớp chân bụng (*Gastropoda*) gồm 95 loài, trong đó (trên 50% tổng số), lớp Hai mảnh vỏ (*Bivalvia*) có 60 loài và lớp Chân đầu (*Cephalopoda*) 23 loài. Số loài tập trung cao nhất ở vùng ven bờ từ bắc Phan Thiết đến cửa Vũng Tàu, trong đó có 3 loài Hai mảnh vỏ kinh tế.

Tiếp đó, giun nhiều tơ có 134 loài thuộc 32 họ. Nhìn chung, chỉ một ít loài có tần số xuất hiện cao: *Mesochaetopcerus minutus*, *Micronephtys sphaerocirrata*, *Thalenessa tropica*, *Onuphis eremita*, *Aglaophamus orientalis*... Xét theo đặc điểm phân bố thì có thể phân biệt 3 nhóm loài đặc trưng: nhóm phân bố rộng toàn vùng đại diện là: *Micronephtys sphaerocirrata*, *Eunice indica*, *Terebellides stroeni*...; nhóm đặc trưng của khu vực Bắc, đại diện là *Thalenessa tropica*, *Aglaophamus orientalis*, *Lumbrinereis ambionensis*... và nhóm đặc trưng của khu vực Nam mà đại diện *Armandia lanceolata*, *Cirratulus* sp...

Cuối cùng là da gai có 38 loài, trong đó lớp Đuôi rắn (*Ophiuroidea*) có nhiều loài nhất (16 loài), rồi đến các lớp Sao biển (*Asteroidea*) - 10 loài, Cầu gai (*Echinoidea*) - 9 loài, đều tập trung ở khu vực biển phía bắc, số lượng ít hơn các nhóm khác.

Sự phân bố thành phần loài của cả 4 nhóm sinh vật đáy trên đây có quan hệ mật thiết với phân bố chất đáy và đặc điểm điều kiện tự nhiên của vùng biển. Căn cứ vào đó, có thể phân vùng biển điều tra thành 2 khu vực phân bố đặc trưng. Khu vực bắc (Cà Ná - Hàm Tân) tập trung số loài cao nhất và khu vực nam (cửa sông Cừ Long - bắc Côn Đảo) có số loài ít hơn.

Trong tổng số 547 loài phát hiện được nêu trên, đã định tên được 430 loài gồm 181 giáp xác, 125 loài thân mềm, 97 loài giun nhiều tơ và 27 loài da gai. Trong số này, cũng có phân bố ở vịnh Bắc Bộ: Giáp xác có 84 loài, giun nhiều tơ có 45 loài và da gai 12 loài. Nhìn chung, có tới 60% số loài có mặt ở vùng biển này không phân bố ở vịnh Bắc Bộ. Xét về nguồn gốc và tính chất địa động vật học thì phần lớn số loài ở vùng biển này là các loài thuộc vùng biển nóng nhiệt đới Ấn Độ - tây Thái Bình Dương, đặc biệt là khu vực Ấn Độ - Mã Lai.

2. Đặc điểm sinh vật lượng

Tổng mật độ sinh vật đáy bình quân cho toàn vùng biển là 401,2 cá thể /m², lớn gấp 4 lần so với vùng biển ven bờ Quảng Ninh Hải Phòng (1971-1972) và vịnh

Bắc Bộ. Thành phần cao nhất là giáp xác, có mật độ bình quân tới 199,3 cá thể/m², chiếm 49,7%, tiếp đó là giun nhiều tơ - 159,2 cá thể/m² chiếm 39,6%, rồi đến thân mềm 16,8 cá thể/m² (4,3%) và da gai 14,6 cá thể/m². Xét về khối lượng thì Da gai và thân mềm, do có kích thước lớn và vỏ nặng, lại giữ vị trí hàng đầu với khối lượng bình quân lần lượt là 3,126 g/m² và 2,798 g/m², chiếm tới 70%. Tổng khối lượng bình quân động vật đáy của toàn vùng biển là 8,500 g/m² (ít hơn so với vùng biển ven Quảng Ninh - Hải Phòng và vịnh Bắc Bộ từ 1,5 đến 2 lần). Nhóm giáp xác, do thành phần chủ yếu là giáp xác thấp, có kích thước nhỏ như Amphipoda, Isopoda, Cumacea..., nên khối lượng bình quân chỉ là 1,410 g/m², chiếm có 17,6%. Còn nhóm giun nhiều tơ, mặc dù có mật độ rất cao nhưng hầu hết các loài đều có kích thước nhỏ nên khối lượng bình quân lại thấp nhất, 0,940/m², chiếm 11,7%.

Nhìn chung, phân bố mật độ sinh vật đáy trong vùng biển nghiên cứu khá tập trung và giảm dần từ bờ ra khơi, tạo ra 2 dãy phân bố song song với bờ, dãy trong có mật độ trên 800 cá thể và dãy ngoài - trên 250 cá thể/m². Dãy mật độ cao ven bờ của giun nhiều tơ đạt trên 100 cá thể/m², đặc biệt ở trạm 9, tới trên 1000 cá thể/m². Đối với giáp xác, dãy ven bờ từ Phan Thiết đến cửa Hậu Giang có mật độ cao trên 250 cá thể/m², dãy ngoài có mật độ khoảng 100-200 cá thể/m². Hai nhóm da gai và thân mềm chỉ tập trung trong những khu vực nhỏ ven bờ Phan Thiết - Hàm Tân.

Tình hình phân bố khối lượng cũng có xu hướng giảm dần từ bờ ra khơi như phân bố mật độ. Dãy ven bờ từ Cà Ná đến cửa Hậu Giang có khối lượng trên 10g/m², dãy thứ 2, ở bên ngoài dãy trên, từ Phan Thiết đến vùng khơi Vũng Tàu có khối lượng trên 5 g/m². Khu vực có khối lượng cao của giun nhiều tơ là từ bắc Vũng Tàu đến cửa Tiền Giang, đạt 3 g/m². Nhưng đối với giáp xác, vùng tập trung khối lượng cao nhất (2,5 - 5 g/m²) lại là vùng khơi từ Hàm Tân đến Vũng Tàu.

3. Phân bố lượng động vật đáy trong thành phần thức ăn của cá đáy và sinh vật khác

Dựa trên kết quả nghiên cứu thành phần thức ăn của 9 loài cá đáy kinh tế ở vịnh Bắc Bộ (1959-1962) để chỉnh lý tài liệu điều tra sinh vật đáy vùng biển Thuận Hải - Minh Hải thì thấy: Tổng lượng bình quân động vật đáy là thức ăn là 7,314 g/m² (chiếm 86,1%) cao hơn so với các vùng biển khác như vịnh Bắc Bộ (1959-1962: 6,68 g/m²), vùng ven biển Quảng Ninh Hải Phòng (1971-1972: 3,90 g/m² và 103,7 cá thể/m²) và Vịnh Bình Cang - Nha Trang (1976-1977: 4,68 g/m² và 162,8 cá thể/m²). Trong thành phần thức ăn thì giáp xác và Giun nhiều tơ chiếm ưu thế về mật độ, còn Thân mềm và Da gai chiếm ưu thế về khối lượng.

Tình hình phân bố của động vật đáy có giá trị làm thức ăn phù hợp với phân bố của tổng lượng sinh vật đáy chung, cả về mật độ lẫn khối lượng, là giảm dần từ bờ ra khơi.

IV. NGUỒN LỢI CÁ NỔI

1. Khu hệ cá

Bước đầu đã xác định được 467 loài trong 282 giống và 130 họ cá. Số lượng loài nêu trên còn ít so với tổng số loài trước đây nhưng bao gồm gần đầy đủ các họ cá đã gặp.

Đã bổ sung được 59 loài (12,4%), 9 họ cho đến nay chưa tìm thấy ở biển nước ta, trong đó có các loài cá cổ, hiếm, chỉ sống ở vùng biển sâu như loài cá toàn đầu *Chimaera Phantasma*.

Trong thành phần khu hệ cá, số loài cá đáy và gần đáy (70,14%) chiếm ưu thế so với các loài cá nổi (27,93%), đồng thời các loài cá gần bờ (67,83%) nhiều hơn các loài cá biển khơi (30,24%), trong số đó loài cá gần bờ của cá đáy nhiều hơn so với cá nổi : ở cá đáy, các loài này chiếm 51,87%, còn ở cá nổi là 15,96%.

Các loài cá biển miền Nam nước ta có phạm vi phân bố rộng, có thành phần và nguồn gốc rất gần với các khu biển lân cận. Trong các loài cá đã xác định được, có 74,34% số loài sống ở vịnh Bắc Bộ; 71,61% số loài sống ở vùng Tây bắc Biển Đông; 57,54% số loài có ở Philippin. Mức độ khác biệt với các khu vực khác nhiều hơn, như chỉ có 43,38% ở Malaixia, 42,42% ở Xrilanca và 44,39% ở Nhật Bản.

2. Đánh giá trữ lượng và khả năng khai thác cá nổi

Kết quả tính toán nguồn lợi cá nổi bằng phương pháp thủy âm trong khu vực nghiên cứu với diện tích 211.288km² thu được như sau:

Thời gian	Trữ lượng tức thời (tấn)	Trữ lượng chưa khai thác (tấn)
Tháng 9/1978	308,319	616,638
10/1978	284,921	569,842
11/1978	248,055	496,110
01/1979	280,578	561,956
5/1979	63,521	127,042
6-7/1979	94,538	189,076
9-10/1979	450,523	901,046
10-11/1979	157,709	315,481
01/1980	432,283	844,566
3-4/1980	125,841	251,682
Trung bình	202,039	524,074

Theo cách tính phổ biến được áp dụng cho khu vực Biển Đông thì khả năng khai thác cá nổi trong khu vực là 209.630 tấn.

3. Thành phần, phân bố và quan hệ của cá nổi với các nhân tố môi trường

Trong vùng biển nghiên cứu có khoảng 100 loài cá kinh tế. Thành phần cá sống ở tầng giữa và tầng đáy đánh được bằng lưới kéo tầng giữa chủ yếu là cá Nục Sò 14,8%, cá Bạc Má 7,3%, cá Mối Vạch 3%, cá Nhồng đen 1%, cá Trích Tròn 0,8%, cá Thu Vạch 0,8%. Thành phần cá sống ở tầng đáy đánh được bằng lưới kéo đáy là cá Nục Sò 13,8%, cá Hổ 6%, cá Chỉ vàng 4,8%, cá Trác ngắn 2,4%, cá Nhồng đen 2%, cá Bạc má 1,6%, cá Mối vạch 1,9%, cá Hồng 1,6%, cá Tráo 1,6%, cá Nục chuối 1,1%, cá Thu vạch 0,8%, cá Mối thường 0,8%, cá Nhồng vàng 0,6%, cá Phèn khoai 0,5%, cá Phèn hai sọc 0,5%.

Trong thời kỳ gió mùa đông bắc, cá tập trung chủ yếu ở vùng gần bờ, từ Phan Thiết đến Vũng Tàu, khu vực đảo Côn Sơn và khu vực Cù lao Thu. Mật độ cá tập trung cao nhất là thời kỳ từ tháng 11 đến tháng 1 năm sau. Trong mùa gió tây nam không hình thành các khu vực tập trung đáng chú ý. Vùng ven bờ, do ảnh hưởng của khối nước ngọt lớn, cá ít tập trung. Khu vực biển sâu ở miền Trung hoặc xa bờ ở miền Nam, trong cả hai mùa đều không thấy hình thành các khu vực cá tập trung.

Thành phần cá trên đây đặc trưng chủ yếu cho vùng gần bờ, còn vùng xa bờ, do khả năng hạn chế của tàu nên số liệu thu được còn ít, vì vậy tỷ lệ một số loài đặc trưng quan trọng như cá Nục đỏ, cá Mối vạch... còn thấp.

Đối với tàu Biển Đông (1500cv) sản lượng cá đánh được bằng lưới kéo đáy cao nhất vào tháng 11/1978 là 312,6kg/h, thấp nhất 71,1kg/h vào tháng 6, sản lượng trung bình trong vụ Bắc thường cao hơn vụ Nam nhưng mức độ khai thác trong từng năm khác nhau.

Lưới kéo tầng giữa đánh được sản lượng cao nhất vào tháng 10/1978 đạt 279,2 kg/h, sản lượng thấp nhất vào tháng 6, sản lượng trung bình trong vụ Bắc thường cao hơn vụ Nam.

Lưới kéo tầng giữa đánh được sản lượng cao nhất vào tháng 10/1978 đạt 279,2 kg/h, sản lượng thấp nhất vào tháng 4/1980 là 45,6kg/h. Xu hướng biến động sản lượng giống như lưới kéo đáy.

Cá tập trung chủ yếu ở độ sâu 15-50m, trừ cá Nục đỏ, cá Nục thun và cá Mối vạch tập trung ở vùng nước sâu 90-120m. Các mẻ lưới có sản lượng cao nhất thường ở độ sâu 60-65m vào thời kỳ gió mùa đông bắc và ở độ sâu 40-50m vào mùa gió tây nam.

Sản lượng cá đánh được bằng lưới kéo đáy, ban ngày cao hơn ban đêm, cao nhất vào lúc 6-8 giờ (241,3 kg/h), thấp nhất vào lúc nửa đêm) 0-2 giờ (72,3 kg/h). Ngược lại, đối với lưới kéo tầng giữa thì sản lượng ban đêm lại cao hơn ban ngày,

cao nhất vào lúc 16-18 giờ (252 kg/h), và thấp nhất lúc 12-14h (48,5 kg/h).

Cá tầng đáy tập trung trong phạm vi nhiệt độ tầng đáy 24-27°C vào thời kỳ gió mùa đông bắc và 24-30°C vào thời kỳ gió mùa tây nam. Khu vực cá tập trung có độ muối ở tầng mặt 32-34‰ vào thời kỳ gió mùa đông bắc và 31-34‰ vào thời kỳ gió mùa tây nam.

Sự phân bố và số lượng các loài cá nổi quan hệ chặt chẽ với sự phân bố và số lượng sinh vật nổi và sinh vật đáy. Các khu vực có cá tập trung đều ở cạnh các khu vực tập trung lớn của sinh vật nổi, đặc biệt là ở trung tâm khu vực nước trôi. Đáng chú ý là khu vực tập trung cao của cá nổi cũng là khu vực tập trung cao của sinh vật đáy, điều này có liên quan chặt chẽ với sự phân bố của cá nổi theo tầng nước và di cư ngày đêm của cá.

4. Sinh học cá kinh tế

Phần lớn các loài cá kinh tế là những loài có kích thước nhỏ. Có thể phân thành 4 nhóm cá có chiều dài đánh bắt thường là:

- Nhóm dài hơn 500mm như cá Nhám, cá Ngừ vàng, cá Thu bè...
- Nhóm dài từ 250-500mm như cá Bẹ, cá Mối, cá Thu chấm, cá Thu vạch, cá Nục đỏ.... Riêng trong họ cá Khế, nhóm này chiếm khoảng 19% số loài.
- Nhóm dài từ 150-250 mm như cá Trích, Mối, Chuồn, Trác, Nục Sò, Nục Thuôn... Nhóm này chiếm phần chủ yếu trong các loài cá đánh bắt và chiếm 75,7% trong họ cá Khế.
- Nhóm nhỏ hơn 150mm, như cá Chỉ vàng, cá Cơm, cá Liệt..., chiếm 5,3% trong họ cá Khế. Hầu hết các loài cá kinh tế đều là những loài có chu kỳ sống ngắn. Tuổi thọ cao nhất của cá Nục Sò và cá Nục Thuôn là 5 - 6 tuổi, của cá Trích Xương và cá Trích Tròn 4 - 5 tuổi. Nhóm tuổi chiếm chủ yếu trong thành phần đánh bắt của cá Nục, cá Trích là nhóm 2-5 tuổi. Tốc độ sinh trưởng của cá trong năm đầu nhanh, các năm sau giảm rất nhiều. Cá Nục và cá Trích, tốc độ sinh trưởng năm đầu nhanh, các năm sau giảm rất nhiều. Cá Nục và cá Trích, tốc độ sinh trưởng năm đầu khoảng 100 mm, năm thứ hai - khoảng 40 - 50 mm và đến năm thứ tư - chỉ khoảng 20 - 30 mm.

Ở vùng biển Nghĩa Bình - Minh Hải, hầu như quanh năm đều có cá đẻ, quanh năm tháng nào cũng vớt được trứng cá cá bột của nhiều họ cá, trong đó có các họ có ý nghĩa kinh tế như các họ cá Nục, cá Trích, cá Cơm, cá Mối, cá Liệt, cá Trác, cá Ngừ.... Mùa đẻ của một số loài cá ở vùng biển này thường kéo dài hơn ở Vịnh Bắc Bộ như cá Trích xương, cá Nục, cá Tráo.... Theo mùa vụ đẻ, có thể phân ra 2 loại:

- Các loài cá đại dương di cư đi đẻ như cá Ngừ, cá Chuồn, thường có mùa đẻ tập trung từ tháng 4 đến tháng 9 ở vùng gần bờ Nghĩa Bình - Phú Khánh.
- Hầu hết các loài cá sống gần bờ như cá Nục, cá Trích, cá Mối... đều đẻ rải rác từ tháng 2 - 3 và có thể kéo dài đến tháng 10 - 11. Mùa đẻ rộ của chúng thường là

tháng 3 - 4 và tháng 8 - 9. Các loài cá đều đẻ nhiều đợt như cá Nục, cá Trích, có thể 3 - 4 đợt. Ở nhiều loài thuộc họ cá Khế, có hiện tượng “teo” của tuyến sinh dục sau khi đẻ đến nỗi không thể phân biệt được cá đực và cá cái bằng mắt thường.

Các vùng biển có mật độ phân bố trứng cá - cá bột tương đối dày là khu vực Cù Lao Thu, Cồn Sơn và ven bờ từ Phan Thiết đến Cà Mau. Vùng biển phía bắc từ Nghĩa Bình đến Phú Khánh và xa bờ thường vớt được ít trứng cá - cá bột.

Mật độ phân bố chung của trứng cá - cá bột trong từng tháng của một năm không có sự biến động lớn, xu thế là mùa mưa có số lượng nhiều hơn mùa khô, nhưng sự khác nhau giữa các tháng không lớn.

Kích thước của cá đẻ lần đầu tùy thuộc vào kích thước của loài, thường tương ứng với cá 1-2 tuổi. Thành phần tuổi chủ yếu của đàn cá đẻ ở nhiều loài là nhóm 2-3 tuổi. Sức sinh sản của nhiều loài cá khá lớn.

Các đàn cá đại dương thường di cư vào vùng gần bờ Nghĩa Bình - Phú Khánh để đẻ. Vùng Phan Thiết - Vũng Tàu, Cồn Sơn, Cù Lao Thu là những bãi đẻ rất quan trọng của các loài cá sống gần bờ như các loài trong họ cá Khế, họ cá Trích, họ cá Mối...

Phần lớn các loài cá kinh tế là những loài cá ăn tạp, chưa thấy loài cá nào có tính chọn lọc thức ăn chặt chẽ, thành phần thức ăn của chúng phản ánh thành phần loài sinh vật của môi trường.

Thành phần thức ăn của nhóm cá dữ như cá Thu Ngừ, cá Mối, cá Mập... chủ yếu là các loài cá có kích thước nhỏ như cá Com, cá Lẹp, cá Chỉ vàng và Mực.

Thành phần thức ăn của nhóm cá hiền thường gồm cả thực vật và động vật nổi, động vật đáy. Ngoài ra, cá con của nhiều loài cá cùng chiếm tỷ lệ đáng kể trong thức ăn của cá lớn.

Kích thước của sinh vật làm thức ăn thay đổi theo cỡ kích thước của loài cá bắt mồi, khi cá còn nhỏ thường bắt các loại sinh vật đáy và sinh vật nổi có kích thước nhỏ.

Cá đánh được thường ở tình trạng đói hoặc chứa ít thức ăn thường ở bậc 0-2.

So với các vùng khác của Việt Nam, nguồn sinh vật đáy làm thức ăn cho cá tương đối cao, nhưng sinh lượng của sinh vật nổi của vùng biển này lại thấp hơn so với các nơi khác. Mối quan hệ giữa nguồn lợi cá và cơ sở thức ăn của vùng nước khá phức tạp, cần được tiếp tục nghiên cứu.

5. Tập tính phân bố

Đã xác định được 7 dạng phân bố của cá là: rải rác, đàn nhỏ, đàn vừa, đàn lớn, lớp cá nhỏ, lớp cá ban đêm và đàn cá sát đáy. Các đàn cá nhỏ chiếm tỷ lệ lớn, tới 81,2%, các đàn cá vừa chiếm 15%. Các đàn cá lớn rất ít. Vào mùa gió đông bắc,

các đàn cá xuất hiện nhiều hơn thời kỳ gió mùa tây nam. Trung bình trong khu biển, số đàn cá trong mùa gió đông bắc nhiều hơn mùa gió tây nam 2,4 lần.

Các đàn cá phân bố nhiều ở khu vực nước nông, ra xa bờ càng ít đàn cá. Khu vực độ sâu 21-50m nhiều đàn cá nhất, chiếm 57%, khu vực dưới 20m chiếm 16,3%; và khu vực 51-100m chiếm 23,5%.

Các đàn cá phân bố thẳng đứng chủ yếu là ở tầng đáy (50%), sau đó là tầng gần đáy (18%) tầng giữa chỉ có 15,3%. Tuy nhiên, ở các vùng nước sâu, đàn lại tập trung ở tầng mặt, tầng đáy rất ít.

Ban ngày cá tập trung thành đàn nhiều hơn ban đêm, trung bình trong khu biển, ban ngày số đàn chiếm 77,6% tổng số đàn, còn ban đêm chỉ có 22,4%.

Hiện tượng di cư thẳng đứng ngày đêm đã quan sát thấy rõ ở các vùng cá tập trung ở biển Việt Nam vào thời kỳ gió mùa đông bắc ở một số loài cá kinh tế. Ban ngày cá tập trung thành đàn với mật độ cao ở sát đáy. Khi trời bắt đầu tối, khoảng 18 giờ, cá bắt đầu nổi lên thành lớp ở tầng gần đáy. Vào khoảng 6 giờ sáng, cá lại đi xuống sát đáy. Ban đêm cá nổi lên thành lớp ở tầng gần đáy. Hiện tượng này đã được quan sát thấy ở các loài: cá Nục (*Decapterus maruadsi*, *D. lajang*, *D. kurroides*), cá Trích (*Sardinella aurita*, *S. jussieu* *S. sirm*), cá Chỉ vàng (*Selaroides leptolepis*), cá Nục gai (*Trachurus japonicus*), cá Lầm mắt mỡ (*Etrumeus micropus*), cá Trác (*Selar crumenophthalmus*), cá Bạc Má (*Rastrelliger kanagurta*). Ngoài ra, còn một số loài khác đặc biệt là có cả một số loài cá tầng đáy như cá Mối vạch (*Saurida undosquamis*).

Hình dạng đàn cá ở sát đáy, kiểu và độ sâu phân bố khi nổi lên thành lớp đều mang đặc trưng loài rõ rệt.

Hiện tượng di cư thẳng đứng ngày đêm dẫn đến biến động sản lượng rõ ở vịnh Bắc Bộ, sản lượng lưới kéo đáy ban ngày có thể bằng 2,6 lần sản lượng ban đêm như trong tháng 12/1977 và 1/1978.

Chỉ có các loại cá đã trưởng thành sinh dục mới thể hiện hiện tượng di cư thẳng đứng ngày đêm, loại cá nhỏ không thấy thành phần cá di cư.

V. NGUỒN LỢI SINH VẬT KHÁC

1. Nguồn lợi mực

Đã biết được 23 loài mực thuộc 3 họ, 6 giống, trong đó có 12 loài chưa được công bố ở Việt Nam. Những loài phổ biến nhất và có ý nghĩa kinh tế là : *Loligo formosana*, *L. edulis*, *Sepioteuthis lessoniana*, *Sepia tigris*. Khu vực từ Phan Thiết đến Vũng Tàu, Nha Trang, đông và đông nam Côn Sơn là những nơi mực tập trung cao về thành phần loài và số lượng. Khu vực có độ sâu 15-20m là nơi các loài mực tập trung nhiều hơn cả.

Đánh giá bằng lưới kéo đáy, sản lượng mực trung bình là 8,15 kg/giờ, tháng cao nhất đạt 24,57 kg/giờ. Tỷ lệ Mực/Cá trong sản lượng lưới kéo đáy trung bình là 4,5%, tháng cao nhất đạt 19,4%, cao hơn so với vịnh Bắc Bộ từ 2 - 3 lần. Tỷ lệ đó đối với lưới kéo tầng giữa là 1%, cao nhất đạt 13,8%. Thời gian đánh bắt mực đạt sản lượng cao là từ tháng 5 đến tháng 10, trong đó - các tháng 7, 8, 9 cho sản lượng cao nhất. Mực ống luôn chiếm sản lượng cao hơn mực nang, trung bình gấp 3 lần; trong các loài mực ống thì loài *L.formosana* chiếm nhiều nhất. Mùa vụ khai thác Mực ống chủ yếu từ tháng 5 đến tháng 12, còn mực nang từ tháng 1 đến tháng 3.

Lưới kéo đáy đánh ban ngày có sản lượng cao hơn ban đêm.

2. Nguồn lợi rùa biển, rắn biển

Đã tìm thấy 4 loài rùa biển có giá trị kinh tế phân bố rộng trên khắp vùng biển nước ta: đồi mồi (*Eretmochelys imbricata* L.), vích (*Chelonia mydas* L.) quần đông (*Caretta olivacea* Esch), rùa da (*Dermochelys coriacea*).

Trong vùng biển Thuận Hải – Minh Hải, đã tìm thấy 10 loài rắn biển (họ Hydrophiidae): Đền gai (*Aipysurus eydouxii* G), Đền đầu nhỏ (*Hydrophis brookii* Grth), Đền khoang (*H. torquatus* Sdi), Đền rắn xanh (*H. oniatius* D), Đền dê đơn (*Kerilia jordonii* G), Đền thân ngắn (*Lapemis hardwickii* G), Đền Kim (*Microcephalophis gracilis* S), Đền Lục (*Thalassophina viperina* Sch).

Trong số này, loài Đền thân ngắn có số lượng lớn và hay gặp hơn cả, chiếm 60%, có khi tới 76% số mẫu Đền thu được. Đền thân ngắn thường xuất hiện ở ven bờ, cửa sông Phan Thiết đến Vũng Tàu. Càng xa bờ, thành phần loài càng phong phú hơn, nhất là ở phía bắc và nam Côn Sơn.

3. Nguồn lợi chim Yến

Cho đến nay, ở ven biển và các đảo vùng Phú Khánh đã biết có 2 loài chim yến làm tổ là chim yến hàng (*Collocalia fuciphaga germani*), làm tổ ăn được, và chim yến núi (*C.brevirostris inominata*) làm tổ không ăn được.

Chim yến hàng có ở các đảo Hòn Nội, Hòn Ngoại, Hòn Chà Là, Hòn Đụn, Hòn Hố, Hòn Toe, Hòn Xương, Hòn Sam, Hòn Đụn, Hòn Nhàn. Hàng năm có thể thu được 1200-1300 kg tổ yến các loại.

Chim yến hàng ăn chủ yếu là côn trùng kích thước nhỏ (99%), mối (14,7%). Chim non ở tổ được mớm chủ yếu là bọ rầy (50,5%) và ruồi muỗi (20,5%) : Hầu như không có sự khác biệt về thành phần và tỷ lệ các loại thức ăn theo tháng, theo giống.

Chim yến thường bắt đầu làm tổ từ cuối tháng 11 và có khả năng làm tổ đến tháng 6 năm sau. Chúng bắt đầu đẻ trứng vào đầu tháng 4, thời gian đẻ kéo dài khoảng 1 tháng. Chim cái đẻ trứng từ 24 giờ đêm đến 4 giờ sáng, mỗi lần thường đẻ 2

trứng. Thời gian ấp trứng khoảng 19-24 ngày, trung bình là 20 ngày, cả con đực và con cái cùng ấp. Tỷ lệ trứng nở là 80,5% tỷ lệ sống của chim non là 69,4%. Thời gian rời tổ của chim non, tùy thuộc vào kiểu sinh trưởng, thay đổi trong khoảng 39 - 48 ngày.

Các kết quả bước đầu phân tích thành phần hoá học của tổ yến hàng cho thấy: hàm lượng nước và khoáng hầu như không thay đổi theo kỳ khai thác tổ trong năm (2kỳ/năm), và theo loại tổ (đỏ, hồng, và trắng). Trong khi đó, hàm lượng protein và lipid lại biến đổi khá rõ rệt. Các tổ khai thác ở kỳ I trong năm (dài khoảng 4 tháng) có hàm lượng lipid thấp, nhưng lại có hàm lượng protein luôn cao hơn các tổ khai thác ở kỳ II (chim làm trong khoảng 20-23 ngày). Hàm lượng protein của tổ màu đỏ (yến huyết) cao nhất, còn của tổ màu trắng thấp nhất. Các tổ đỏ và hồng có cùng một bộ axit amin tự do, với số lượng và hàm lượng cao hơn nhiều so với tổ màu trắng. Tổ màu đỏ cũng có hàm lượng một số nguyên tố kim loại cao hơn các loại tổ hồng và trắng.

Vùng ven biển miền Trung nước ta hiện có 3 cơ sở khai thác tổ yến chủ yếu là Quảng Đà, Nghĩa Bình và Phú Khánh. Ở Quảng Đà và Nghĩa Bình, mỗi năm khai thác tổ 3 kỳ và 4 năm mới để chim sinh sản bình thường 1 lần. Ở Phú Khánh mỗi năm khai thác tổ 2 kỳ và năm nào cũng để chim sinh sản bình thường một lần.

Các số liệu về sản lượng hàng năm cho thấy, tốc độ tăng của tổ yến ở Phú Khánh nhanh hơn ở Nghĩa Bình, điều này chắc chắn có liên quan tới biện pháp khai thác tổ yến khác nhau ở mỗi địa phương nói trên. Tình hình khai thác tổ yến hiện nay đặt ra các vấn đề là: điều chỉnh nhịp điệu khai thác tổ yến cho phù hợp với đặc điểm sinh học của chim để bảo vệ nguồn lợi, nghiên cứu khôi phục đàn yến ở các đảo có điều kiện sinh thái thích hợp với chim yến, bảo vệ các hang yến khỏi bị sóng biển cuốn trôi tổ yến. Đồng thời, cần nghiên cứu đầy đủ hơn thành phần hoá học và tính chất các chất hoạt tính sinh học, chứa trong các loại tổ yến khác nhau, để xác định giá trị từng loại sản phẩm, cũng như cơ chế tạo các tổ yến đỏ, là loại tổ có giá trị thương phẩm cao hơn nhiều so với các loại tổ khác.

4. Khu hệ rong biển và nguồn lợi rong biển

4.1. Thành phần loài và phân bố

Rong biển vùng biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải phong phú về thành phần loài, để xác định được 248 loài, trong đó có 4 loài lần đầu tiên phát hiện ở Việt Nam. Ngành rong đỏ (Rhodophyta) có 101 loài, ngành rong lục (Chlorophyta) 69 loài, ngành rong lam (Cyanophyta) 44 loài và ngành rong nâu (Phaeophyta) 36 loài.

Phần lớn các loài tập trung phân bố chủ yếu ở dọc ven biển từ Phan Rang đến Vũng Tàu, trên các bãi triều đáy đá, san hô... như: Vĩnh Hi, Sơn Hải, Cà Ná, Vĩnh Hảo, Mũi Né, Phan Thiết, Vũng Tàu,... và ở trong các đầm nước mặn lợ ven biển như Đầm Nai, Cà Ná. Còn dọc theo ven biển từ cửa sông Sài Gòn trở vào, với phần lớn là bãi triều đáy bùn cát, có rất ít rong biển, chỉ có một số ít giống loài

rong lam và rong lục gặp trong các đầm đĩa, kênh nước lợ tự nhiên hoặc nhân tạo.

Thành phần loài tuy phong phú, nhưng chỉ có một số ít giống loài sinh trưởng phổ biến với số lượng đáng kể là: *Sargassum*, *Turbinaria*, *Chnoospora implaxa*, *Padina*. Rau câu chạc (*Glacilaria crassa*), rau câu chân vịt (*Gracilaria encheumoides*), trên các bãi triều đáy đá, trên san hô chết ven biển, rong cải biển (*Ulva*), rong bún (*Enteromorpha*) trong các đầm nước mặn lợ và vùng cửa sông. Trong số này, có giá trị kinh tế nhất là rong mơ (*Sargassum*).

4.2. Mùa vụ

Mùa vụ phát triển của hầu hết các giống loài rong biển của vùng này là từ tháng 12 đến tháng 5 năm sau. Thời kỳ rong phát triển mạnh nhất là các tháng 2-4 hàng năm. Tuy nhiên, có những loài phát sinh và phát triển sớm hơn (tháng 10, 11) như rong mứt (*Pophyra*) *Laurencia*, *Enteromorpha*, *Cladophora*, có những loài vụ sinh trưởng kéo dài hơn như rong mơ, rong quạt (*Padina*)....

4.3. Tình hình nguồn lợi rong mơ ven biển Phú Khánh - Thuận Hải

Vùng ven biển Phú Khánh - Thuận Hải có nguồn lợi rong mơ khá lớn, với nhiều bãi rong mơ có sinh lượng cao phân bố tập trung, thuận lợi cho việc khai thác.

Đã xác định được một số loài phổ biến và có số lượng lớn như *Sargassum maclurei*, *S. polycystum*, *S. Sandei*, *S. binderi*, *S. herslouwianum*... Hầu hết các loài rong mơ đều phân bố trên các vùng triều đá, đá sỏi, san hô chết, chỗ nước trong và độ muối cao, khu vực phân bố tập trung là từ mực dưới của vùng triều thấp trở xuống độ sâu 2m. Những nơi có nhiều rong mơ nhất là các bãi triều đá Sơn Hải, Cà Ná (Thuận Hải) các đảo Bình Ba, Hòn Lớn, Hòn Thị, Hòn Chông, Bãi Tiên, vịnh Văn Phong, Hòn Nưa, Hòn Đức, Xuân Đài (Phú Khánh). Thời gian sinh trưởng theo chiều dài của rong mơ gồm 2 giai đoạn : giai đoạn hình thành và tăng trưởng các trục sơ cấp, thường kéo dài từ tháng 11 - 12, tốc độ sinh trưởng lúc này chậm, và giai đoạn hình thành tăng trưởng của trục thứ cấp và các nhánh với tốc độ nhanh vào tháng 3 - 4.

Mùa vụ sinh học của hầu hết các loài rong mơ là: Thường phát sinh vào tháng 8 - 9, phát triển mạnh vào tháng 2 - 3, tháng 3 - 4 là thời kỳ trưởng thành, các quá trình sinh sản của rong bắt đầu. Sau đó rong mơ bị đứt gãy, cuốn đẩy vào bờ hay tàn lụi tại chỗ vào tháng 6 - 7.

Sinh lượng bình quân của rong mơ mọc tự nhiên cao nhất vào tháng 3 (trung bình trên 300 g/m²), lúc này rong đạt kích thước trưởng thành nhưng chưa bị nhỏ tấp. Sinh lượng rong tấp cao nhất vào tháng 4 - 5. Theo số liệu điều tra ban đầu tại các bãi rong mơ chính ở ven biển Phú Khánh - Thuận Hải, tổng diện tích khoảng 1000 ha, khả năng khai thác tự nhiên ước tính là 15.000 đến 20.000 tấn rong mơ tươi.

4.4. Thành phần hoá học của rong biển

Kết quả phân tích 39 loài rong (26 loài rong đỏ, 11 loài rong nâu và 2 loài rong

lục) ở vùng biển Phú Khánh - Minh Hải cho thấy :

Hàm lượng nước trong rong biển thường cao và biến động không lớn, bằng từ 81-92% trọng lượng tươi và có xu thế giảm dần theo thời gian sinh trưởng của rong biển và vào mùa khô.

Tổng lượng khoáng, nhìn chung biến động khá lớn, tùy theo thành phần loài, mùa vụ và giai đoạn sinh trưởng. Tổng lượng khoáng của các loài rong nâu dao động từ 15,51% đến 46,30%, còn các loài rong đỏ - từ 12,25% đến 57,63%, như vậy là đều cao hơn so với các loài rong ở vùng biển phía bắc Việt Nam. Tổng lượng khoáng biến đổi khá lớn theo thời gian, như đối với loài rong *S. Maclurei*, đạt giá trị cao nhất tới 42,8% và tháng 12/1997, rồi giảm dần tới trị số nhỏ nhất là 21,1% vào tháng 3/1978, sau đó lại tăng dần, đến tháng 7/1978 đạt 33,7%.

Trong các loài rong mơ vùng biển này đã phát hiện thấy có 23 nguyên tố hoá học: Al, Si, Mg, Ca, Sr, Ba, Fe, U, Un, Ti, Co, Ni, Cr, Sn, As, Bi, Cu, Pb, Zn, Ga, Be, Na và K, trong đó Al, Si, Sr, Mg, Fe, Ca, Na, và K có hàm lượng lớn hơn cả.

Hàm lượng iốt trong các loài rong nâu dao động từ 0,05-0,16%, có phần thấp hơn so với các loài rong nâu ở vùng biển Hải Phòng. Hàm lượng iốt biến đổi theo mùa rõ rệt, các tháng mùa đông cao hơn các tháng mùa hè.

Hàm lượng protein của các loài rong đỏ biến thiên trong khoảng 5,05%-22,20%, của rong nâu - 8,05% - 21,11% và rong lục là 15,84%. Hàm lượng protein của các loài rong đỏ ở vùng biển này thấp hơn các loài rong ở vùng biển phía bắc Việt Nam đã được nghiên cứu trước đây.

Hàm lượng agar-agar của loài *Gracilaria verrucosa* ở đầm Ô Loan (Phú Khánh) dao động từ 23,09% đến 38,47%, còn của loài *G. Crassa* ở đầm Cà Ná (Thuận Hải) - từ 24,63% đến 35,09%. Nhìn chung, hàm lượng agar-agar tăng dần từ tháng 1 và đạt các trị số cao vào các tháng 3, 4, 5 (từ 33 đến 38%), sau đó lại giảm dần đi khi rong già và tàn lụi (tháng 6 đến tháng 10).

Hàm lượng Manitol được phân tích trong 6 loài rong nâu ở vùng biển Hòn Chông (Phú Khánh) và Sơn Hải (Thuận Hải) biến đổi trong khoảng 6,24%-16,74%. Loài *Sargassum maclurei* có hàm lượng manitol cao hơn cả (9,37 - 16,74%). Trong năm, hàm lượng manitol cao nhất vào các tháng 4 - 5.

Hàm lượng axit alginic trong 7 loài rong nâu được phân tích, dao động từ 26,41 - 47,16%, cao hơn so với các loài rong nâu ở vùng biển phía bắc Việt Nam. Hàm lượng axit alginic biến đổi theo quá trình sinh trưởng của rong, tăng dần từ tháng 1 và đạt giá trị cao vào tháng 3 - 4, là thời kỳ rong phát triển, hình thành các phao bơi và thời sinh sản, sau đó giảm dần khi rong già, tàn lụi.

4.5. Kết quả nghiên cứu thăm dò ứng dụng rong biển vào y dược

Kết quả nghiên cứu của trường Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh cho thấy:

Iốt tồn tại trong rong biển ở dạng hữu cơ và có hàm lượng cao nhất ở các giống loài rong nâu như: Rong Mơ (*Sargassum*), *Turbinaria*, *Chnoospora*... Từ rong mơ,

đã điều chế ra được một số dạng thuốc chữa bệnh bướu cổ như: viên Iodophyta có hàm lượng 40 μg /viên, gói có hàm lượng 400 μg /gói và dạng bánh có hàm lượng 250 μg /bánh.

Dịch chiết với nồng độ 1/10 từ loài *Gymnogongrus flabelliformis* có tác dụng làm chết sán rõ ràng (sau 12-15 giờ). Dịch chiết từ một số loài rong phổ biến trong vùng như: *Chnoospora*, *Turbinaria*, *Rosenvingea*, *Hydroclathrus*, có tác dụng làm yếu sán. Tuy vậy, khả năng sử dụng rong biển làm thuốc giun còn ít vì những loài rong có tác dụng mạnh lại ít phổ biến.

Từ axit alginic trong rong mơ đã tạo được ra natri alginat và kali alginat, chất lượng tốt, và từ đó đã chế ra bột lấy dấu răng cho nha khoa mang tên “Vina-alginat”, có thể thay thế cho nguyên liệu trước đây phải nhập từ nước ngoài.

VI. DẪN LIỆU BƯỚC ĐẦU VỀ NĂNG SUẤT SINH HỌC SƠ CẤP

Các kết quả bước đầu nghiên cứu ở một số đầm phá, vũng vịnh và khu vực biển ven bờ từ Phú Khánh tới Thuận Hải, trong các năm 1979 - 1980 cho thấy các đặc trưng chủ yếu của năng suất sinh học sơ cấp ở những nơi đó (tính theo số trung bình đơn vị : mgC/m^3 ngày, như sau:

Địa điểm	Năng suất thô	Năng suất tinh	Hô hấp
Đầm Ô Loan	490	251	239
Vũng Nha Phú	181	39	142
Cảng Cầu Đá	91	-7	98
Vùng ven bờ TH - MH	57	7	50

Năng suất sinh học tại các nơi đều biến đổi theo thời gian và không gian. Theo giá trị trung bình ở các đầm, phá, vũng vịnh có năng suất sinh học sơ cấp lớn nhất (180-500 $\text{mg C}/\text{m}^3$; còn ở vùng biển ven bờ, ngoài vũng, vịnh, giá trị này thấp hơn 50 mgC/m^3 . Năng suất sinh học sơ cấp ở cảng Cầu Đá thấp nhất là do khu vực này bị nhiễm bẩn dầu mỡ. Đáng chú ý là ở đầm Ô Loan, trong một số thời điểm, giá trị năng suất sinh học sơ cấp có thể lên tới trên 100 mgC/m^3 ngày, ngang với giá trị năng suất sinh học của các vùng biển giàu dinh dưỡng trên thế giới.

Các số liệu về đặc trưng hô hấp và năng suất sinh học tinh tương ứng ở các địa điểm nghiên cứu trên cho thấy, mức độ tiêu hao vật chất, trong quá trình trao đổi chất, tương đối lớn ở điều kiện biến nhiệt đới ven bờ tại đây. Giá trị trung bình đặc trưng hô hấp ở đầm Ô Loan đạt 239 mgC/m^3 ngày, chiếm tới 49% giá trị năng suất thô, ở vũng Nha Phú tới 78%, ở vùng biển ven bờ 79% và ở cảng Cầu Đá thậm chí tới 108% giá trị năng suất thô. Tình hình này tạo nên giá trị trung bình thấp của năng suất tinh ở vùng biển ven bờ: ở vùng Nha Phú chỉ chiếm 21-22%,

năng suất thô, thậm chí đi tới giá trị âm (-7 mgC/m^3 ngày) ở cảng Cầu Đá.

Các quá trình hoạt động sinh hoá trao đổi chất của sinh vật, đặc biệt là vi sinh vật có giá trị rất lớn, tiêu hao đến 40-75% tổng lượng sức sản xuất sơ cấp ở đây, điều này chứng tỏ các quá trình phân huỷ hữu cơ xảy ra rất mãnh liệt trong điều kiện biển nhiệt đới.

Kết quả nghiên cứu bước đầu ở một số điểm vùng biển ven bờ cho thấy năng suất sinh học sơ cấp cực đại thường thấy ở tầng sâu 5-15m, nơi có độ chiếu sáng 1000 - 4000 lux. Tính toán ở vũng Nha Phu cho thấy hệ số P/B ngày của thực vật nổi trong khoảng 0,63 - 2,97, trung bình là 1,4, gần với giá trị đặc trưng cho vùng biển nhiệt đới (1,5).

VII. DỮ LIỆU VỀ THÀNH PHẦN HOÁ HỌC CÁ BIỂN

Kết quả phân tích thành phần hoá học ở cá măng (*Chanos chanos*) và cá đối (*Mugil troscheli*, *M. strongylocephalus*, *M. cephalus*) cho thấy:

1. Cá măng: loại cỡ trung bình 196,9mm có hàm lượng nước là 77,03%, khoáng 1,51%, lipid - 0,53% và protein - 19,15%. Sự biến động của hàm lượng các chất hoá học cơ bản trong cá măng loại này theo mùa và theo giống là không rõ rệt.
2. Cá đối lá (*M. troscheli*) có hàm lượng lipid và protein trong cơ cao hơn so với các loài cá đối khác cùng họ... Cá đối đầu tròn (*M. strongylocephalus*) có hàm lượng nước và khoáng cao hơn các loài kia.
3. Biến động hàm lượng các chất hoá học cơ bản trong cơ cá đối theo mùa và theo giống (đực, cái) chỉ thể hiện rõ đối với nước và lipid: hàm lượng lipid cao vào các tháng mùa mưa và thấp vào các tháng mùa khô (ở Phú Khánh), hàm lượng nước thì biến đổi ngược lại. Riêng đối với cá đối lá, hàm lượng protein trong cơ cũng có biến đổi theo mùa, cao vào mùa khô và thấp vào mùa mưa.
4. Nhìn chung, hàm lượng lipid trong cơ các loài cá đối nghiên cứu tăng lên theo kích thước cá, còn hàm lượng nước thì ngược lại. Hàm lượng protein và khoáng không thay đổi ở các nhóm kích thước khác.
5. Bộ axit amin tự do ở cơ các loài cá nghiên cứu đều giống nhau về thành phần định tính. Hàm lượng axit amin tự do tổng số ở cơ cá đối lá cao hơn so với hai loài kia.
6. Hàm lượng các loại axit amin tự do trong cơ các loài cá nghiên cứu thay đổi rõ rệt theo mùa và theo giống. Nhìn chung, cơ cá cái có hàm lượng axit amin tự do lớn hơn cơ cá đực cùng loài. Vào các tháng 8 - 9, hàm lượng axit amin tự do trong cơ cá đối cao hơn so với các tháng khác trong năm.

IV

ĐẶC ĐIỂM ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN VÀ NGUỒN LỢI VÙNG CỦA SÔNG CỬU LONG

Vùng cửa sông Cửu Long có dạng một hình thang với 2 cạnh bên là sông Tiền và sông Hậu, đáy nhỏ đi từ Vĩnh Long đến Cần Thơ và đáy lớn từ phía nam Vũng Tàu đến phía tây Côn Đảo, diện tích tổng cộng khoảng 16.140 km². Như vậy vùng cửa sông Cửu Long rộng hơn bất kỳ một vùng cửa sông nào ở Việt Nam. Trong tổng diện tích đó, vùng biển ven bờ chiếm 8446 km² các nhánh sông chính chiếm 755 km², vùng bãi triều có tính chất nửa đất nửa nước chiếm 800km², còn diện tích đất liền (kể cả kênh, rạch, ao, hồ) chỉ chiếm 6139 km², bằng khoảng 38% tổng diện tích vùng cửa sông.

Tuy nhiên, việc xác định giới hạn như trên chỉ có tính chất tương đối vì các đường đẳng độ muối 0,5‰ và 32‰ có sự di động theo mùa. Vào mùa khô kiệt, đường đẳng độ muối 32‰ có lúc lấn vào nội địa đến 10 km, đường 5‰ có thể đến Bến Tre, Mỹ Tho, còn đường 0,5‰ thì đến tận Cần Thơ, Vĩnh Long. Ngược lại, vào mùa mưa lũ, đường 5‰ ra cách bờ biển có 10 km, còn đường 32‰ thì tiến ra xa ngoài biển đến 60 km. Khu vực trung tâm, tương đối ổn định của vùng cửa sông Cửu Long đi từ thị xã Bến Tre ra quá ngoài biển khoảng 20 km.

1. Về điều kiện tự nhiên

Vùng cửa sông Cửu Long nằm trong khu vực có chế độ khí hậu nhiệt đới gió mùa. Một năm có 2 mùa rõ rệt. Mùa khô kéo dài từ tháng 12 đến tháng 4, còn mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11. Tháng 4 và tháng 11 là các tháng chuyển tiếp. Nhiệt độ quanh năm ít biến đổi chênh lệch nhiệt độ giữa tháng nóng nhất và tháng lạnh nhất ở Cần Thơ là 2°7, ở Trà Vinh là 2°2, trong khi lưu lượng nước sông Cửu Long lại biến đổi rất lớn, vào mùa khô lượng mưa chỉ có 80-100 mm với số ngày mưa trung bình là 2,3 ngày/tháng. Lưu lượng nước sông Cửu Long thời gian này chỉ có 5920 m³/s với tổng lượng nước là 100 tỷ mét khối. Vào mùa mưa với số ngày mưa trong một tháng trung bình 13,5 ngày, lượng mưa đạt tới 1400 mm. Lưu lượng nước khoảng 24.000 m³/s tổng lượng nước mùa này lên đến 400 tỷ mét khối. Do lũ sông Cửu Long được dồn từ thượng về trung lưu về nên mùa lũ đến chậm và dài hơn mùa mưa. Mùa lũ kéo dài từ tháng 6 đến tháng 1, còn mùa kiệt từ tháng 2 đến tháng 5.

Chế độ thủy triều ở vùng cửa sông Cửu Long là bán nhật triều không đều, triều sai lớn nhất lúc triều cường đạt tới 4,4m. Triều cường xảy ra từ tháng 10 đến

tháng 4, cao nhất là khoảng từ tháng 11 đến tháng 2. Triều lên xuống làm thay đổi hướng dòng chảy ở các nhánh sông.

Thời kỳ triều kém lại trùng vào mùa lũ, lúc này thì nước sông rất mạnh, chảy tràn lên trên nước biển tạo thành một cấu trúc 2 tầng, độ muối thấp ở trên mặt và cao ở dưới đáy. Thủy triều còn làm cho độ muối ở các sông, rạch thay đổi ngay trong một ngày thông thường khi triều lên, độ muối tăng gấp đôi so với lúc triều xuống.

Những đặc điểm về địa hình và thổ nhưỡng của vùng cửa sông Cửu Long được quyết định bởi chính các quá trình hình thành nên nó. Đó là quá trình bồi tích phù sa tại một vùng biển nông theo phương thức tiến ra biển, trước đây là giống phá và hiện nay là đảo cửa sông. Vì vậy các kiểu địa hình ở đây đặc trưng cho vùng, cấu tạo từ trầm tích sông biển với những giống cát, đảo cửa sông, bãi triều, vũng phá ruộng đồng, hồ ao v.v... bao gồm nhiều vùng cao thấp không đều, xen kẽ phức tạp, gây khó khăn cho công việc tiêu úng vào mùa mưa lũ. Địa hình đáy biển ven bờ hiện nay, trước đây là đồng bằng aluvi sông cổ mà các quá trình biển chưa làm biến đổi hoàn toàn. Tại đây còn thấy có các thung lũng sông cổ, thể hiện ở chỗ cát đáy biển có nguồn gốc aluvi sông, với đặc trưng là các thành phần Al_2O_3 , Fe_2O_3 và SiO_2 chiếm tỷ lệ cao.

Do trầm tích sông biển là thành phần cấu tạo chủ yếu, trầm tích sông hạn chế và chỉ phân bố ở vùng đỉnh và dọc các nhánh sông lớn, nên vùng cửa sông Cửu Long ít đất phù sa, phần lớn là đất bị nhiễm mặn, nhất là đất các bãi triều có rừng ngập mặn. Càng lên phía trên, đất càng ít bị nhiễm mặn hơn. Đất đai ở đây còn một đặc điểm nữa là có tính chất phèn tiềm tàng hay hoạt tính.

Các dạng địa hình phức tạp nói trên đây là những thành phần cấu trúc của 3 cảnh địa lý là : cảnh trên triều, cảnh bãi triều và cảnh dưới triều có mức độ chịu ảnh hưởng của biển khác nhau.

- a) *Cảnh dưới triều* nói trên là môi trường nước thường xuyên thuộc vùng biển nông ven bờ (nơi sâu nhất không quá 30m), hình thành sau thời kỳ biển tiến Flandrien phủ lên vùng đồng bằng phù sa cổ. Địa hình đáy là kiểu châu thổ ngầm.
- b) *Cảnh bãi triều* : Là môi trường nửa cạn, nửa nước, có lúc ngập triều, lúc phơi bãi. Địa hình ở đây, nơi là bãi cát, nơi là bùn lũng chưa có thực vật, nơi là bãi triều có rừng ngập mặn v.v... Đất bãi triều có thành phần cơ giới nặng, từ thịt nặng đến sét. Trong đất có nhiều rễ cây, nhiều xác hữu cơ, nhiều hang động vật. Hàm lượng mùn từ trung bình trở lên, thường trên 2%, cũng có khi trên 4% nơi có thành tạo than bùn thì đến trên 15%. Đất rừng ngập mặn, do nhiều H_2S và FeS_2 , nên có màu đen và thối, độ muối của đất ở đây cao hơn ở đất giống cát, với hàm lượng biến thiên trong khoảng 8-18‰. Độ muối trong nước phễu diện còn cao hơn nữa. Độ pH trong đất là 6,1 - 7,9 và trong nước phễu diện 7,2-8,4. Đáng chú ý là: trong một số phễu diện đất rừng ngập mặn,

- c) độ sâu 60cm trở xuống, độ pH < 4, thấp nhất đến 2,1 chứng tỏ đây là vùng đất phèn tiềm tàng. Hàm lượng SO_4 cũng đạt chỉ tiêu của đất phèn nhiều, trên 0,2%. Khi cây rừng bị chặt phá thì đất bị trống trải và sẽ nhanh chóng trở thành đất phèn hoạt tính. Phân tích quang phổ cho thấy đất rừng ngập mặn rất giàu nguyên tố vì có đủ các khoáng vật của phù sa sông Cửu Long, của biển và do sinh vật tích lũy. So với đất ở cảnh trên triều, đất bãi triều giàu hơn về Na, Mg, B, B, Ga, La, nước trong phẫu diện còn giàu hơn cả về Ca, Cu.
- d) *Cảnh trên triều*: Là vùng đất không bị ngập triều nữa, ảnh hưởng của biển chỉ còn biểu hiện ở tính chất địa hình, đất đai và nước ngầm. Kiểu địa hình của cảnh là kiểu châu thổ đất còn bị nhiễm phèn, hàm lượng SO_4 trong đất nói chung nhỏ hơn 0,01%, chỉ có đất chua để cải tạo. Vùng từ Mỹ Tho đến Trà Ôn, có lẽ được thành tạo trong điều kiện châu thổ tiến chậm nên đất có độ phèn thấp và trung bình.

Cảnh trên triều còn chằng chịt sông rạch. Môi trường nước ở đây từ hơi lợ ($S_{\text{‰}} = 0,5 - 5\text{‰}$) đến lợ ($S_{\text{‰}} = 5 - 18\text{‰}$) về mùa khô, và từ ngọt ($S_{\text{‰}} < 0,5\text{‰}$) đến lợ về mùa mưa.

2. Nguồn lợi vùng cửa sông Cửu Long

Trước hết phải kể đến các rừng ngập mặn vì đây là hệ sinh thái có năng suất sinh học cao nhất so với các hệ sinh thái tự nhiên khác và được coi như là những vườn ươm cho sự sống ở biển. Rừng ngập mặn có tốc độ sinh trưởng rất nhanh trong điều kiện bình thường chỉ 15 - 25 năm là cây đã trưởng thành, khai thác được. Khả năng tái sinh của chúng rất mạnh, ngay cả những nơi bị chặt trắng, chỉ 5 - 6 năm trồng lại là cây đã phủ kín mặt đất. Ở những nơi cửa sông có các đảo bảo vệ phía ngoài hoặc ít sóng gió, đất bồi đến đâu là cây ngập mặn bám theo đến đó. Rừng ngập mặn, là nguồn cung cấp gỗ, củi, tananh, lie v.v... rất phong phú. Một số loại cây như mắm còn có thể dùng làm cây phân xanh có giá trị vì chúng có hàm lượng đạm cao (hàm lượng đạm tổng số trong lá mắm lười đồng là 2,59; trong lá mắm trắng là 2,10 và trong mắm quân là 1,95, so với trong hạt ngô là 1-8 - 2, 1. Khối lượng khổng lồ xác thực vật ngập mặn phân huỷ hàng năm tạo nên nguồn thức ăn mùn bã hữu cơ lớn, cũng như nguồn muối dinh dưỡng cho sinh vật phù du phát triển làm thức ăn cho tôm, cá.

Thủy sản trong rừng ngập mặn có tôm, cá, sò, vọp, ba khía... trong đó đáng chú ý nhất là các loài tôm he và tôm đất. Các động vật trên cạn, có 11 loài lưỡng thê, 32 loài bò sát, 54 loài chim và 19 loài thú. Trong lớp bò sát tiêu biểu nhất là các loài rắn nước. Tại cù lao Đất thuộc huyện Ba Tri còn có một sân chim, diện tích tuy bé nhưng mật độ đông và thành phần phong phú. Trên các cây bần cao lớn mặc dù đã bị săn bắn, vẫn còn từ 20 đến 100 tổ chim mỗi cây. Cuối cùng, rừng ngập mặn còn có vai trò rất to lớn là cố định bãi lầy, mở rộng diện tích lục địa, bảo vệ đê biển đồng muối, các đầm nuôi tôm.

Ở vùng cửa sông Cửu Long, có tất cả 39 loài cây ngập mặn thuộc 29 chi và 23 họ

thành phần và cấu trúc của các rừng ngập mặn ở mỗi nhánh sông một khác, phụ thuộc vào độ mặn, đất đai, và mức độ ngập triều.

Điều đáng tiếc là hầu hết các rừng ngập mặn trong vùng của sông Cửu Long hiện nay đều đang bị khai thác quá mức. Tùy theo tình hình khai thác và đặc điểm điều kiện tự nhiên ở từng khu vực mà diễn thế thứ sinh xảy ra theo hướng xấu đi nhiều hay ít. Ở những nơi đất mặn bị chất độc hoá học của Mỹ tiêu diệt hết cây, sau đó cây tái sinh tự nhiên trên nền đất đã được bồi cao, chỉ ngập nước lúc triều cao như một ít bãi ở Thới Thuận, Thừa Đức, huyện Bình Đại - Bến Tre thành phần cây còn khá phong phú, thay đổi theo các loại nền đất như sau:

Các loài cây	Mắm lười đồng (Avicennia officinalis)	- Mắm lười đồng - Mắm trắng (A.alba) - Mắm quân (A.lanata)	- Các loài mắm (sinh trưởng chậm) - Dà (mọc thành đám) - Ô rô (xen lẫn mắm và dà)	- Các loài mắm - Dà, ô rô (cần cỏi) - Chà là (kém)
Loại nền đất	Đất ngập triều trung bình	Đất ngập triều trung bình (thời gian ngắn). Nền đất hơi chặt.	Đất chỉ ngập triều cao. Nền đất chặt	Đất rắn không ngập, chỉ thấm nước mặn.

Còn nếu rừng bị khai thác kiệt, mắm bị chặt nhiều lần thì giai đoạn sau của diễn thế chỉ thuần loại ô-rô đầy gai. Trong khi đó ở nơi còn ngập nước triều, diễn thế của rừng tự nhiên rất tốt, như ở những bãi gần cửa sông Hàm Luông, phù sa đang bồi, bùn non nhiều, đang tiến dần ra biển; phía trong là bãi đã lớn. Nơi đất chặt hơn đã có bãi xen lẫn với mắm lác đác đã có ít cây sú.

Các loài cây	Bần chua (Sonneratiacaseolaris) còn non	Bần chua trưởng thành	Bần chua, Mắm trắng và mắm lười đồng, sú (ít)
Loại nền đất	Bùn mềm có cát mịn.	Bùn hơi chặt lẫn cát mịn.	Đất sét chặt, ít cát.

Ở cửa sông Cổ Chiên, do nước có nồng độ muối cao hơn nên diễn thế có khác: bần đắng và mắm lười đồng, mắm trắng thường là cây tiên phong, nhưng bần đắng thường mọc ở vành đai bên ngoài, sau đó là quần thể mắm ưu thế. Khi đất đã chặt hơn thì có rừng hỗn hợp nhiều loài, nhưng mắm vẫn ưu thế.

Các loài cây	Bần đưng (<i>Sonneratia alba</i>) thưa thớt	Mắm lười dòng (ưu thế) Mắm trắng (ít)	Mắm lười dòng (nhiều). Mắm trắng Mắm quần Đưng (rất ít) (<i>Rhizophora mucronata</i>). Vẹt khang (ít) <i>Bruguiera sexangula</i> Dà (ở tầng thấp) Sú (ít) (<i>Aegiceras corniculatum</i>)
Loại nền đất	Bùn mềm nhiều cát ngập sâu.	Bùn sâu hơi chặt, ngập triều trung bình.	Đất chặt, sét, ngập triều trung bình hay cao.

Bên cạnh nguồn lợi rừng ngập mặn, vùng cửa sông Cửu Long, còn có nguồn lợi thủy sản phong phú với cơ sở thức ăn sinh vật nổi, sinh vật đáy dồi dào.

Đã định loại được 278 loài thực vật nổi thuộc 3 ngành tảo silic, tảo giáp và tảo lam, trong đó tảo silic chiếm ưu thế tuyệt đối với 78,3% số lượng loài, thứ đến tảo giáp - 20%, còn tảo lam chỉ có 5 loài xuất hiện ở những nơi nước bị ngọt hoá, chiếm 1,7%. Nhìn chung, thành phần loài của khu hệ tảo vùng cửa sông Cửu Long trong các đợt khảo sát này mang đặc tính của khu hệ tảo biển điển hình. tảo nước ngọt hầu như không xuất hiện ở các điểm nghiên cứu, còn những loài đặc trưng cho tảo nước lợ thì ít, chỉ xuất hiện ở những điểm sâu trong sông và các kênh rạch, có độ muối thấp. Loài *Skeletonema costatum* là thức ăn quan trọng của ấu trùng tôm và cá con có mật độ dao động trong khoảng 55.600 - 933.000 tế bào/m³ tại các điểm trên sông và ven biển, và 445.000 - 1.089.000 tế bào/m³ tại các điểm trên hệ kênh rạch. Mật độ lớn nhất xuất hiện ở rạch Ớt, nơi có độ muối Ớt và độ trong thấp (6‰ và 0,4m), cách cửa sông 17km đổ nước ra sông Cổ Chiên. Về động vật nổi, từ những mẫu vật thu thập được trong 3 đợt khảo sát nói trên, bước đầu đã định loại được 36 loài.

Mật độ động vật nổi, nhìn chung, tăng dần từ sông ra biển; đạt cực đại ở vùng nước nông ven bờ rồi giảm đi khi vượt khỏi vùng nước tiếp xúc với nơi có độ muối gần nước đại dương. Số liệu thu thập vào tháng 3/1979 cho thấy, ở vùng nước cách bờ 0-15km về phía biển, mật độ động vật nổi cao nhất (277.397 con/m³), thứ đến các ngư trường (97.850 con/m³) và cuối cùng là các dòng sông lớn (22.069 con/m³). Tình hình phân bố mật độ vào tháng 5/1979 cũng tương tự như vậy. Vào mùa mưa, mật độ động vật nổi trên sông Tiền là 2.514 con/m³, và trên sông Hậu 4.756 con/m³ trong đó bọn chân mái chèo Copepoda chiếm số lượng lớn nhất, rồi đến Cladocera, Nauplius và Rotifera. Về mùa khô mật độ động

vật nổi tăng gần 10 lần so với mùa mưa ở cả sông Tiền lẫn sông Hậu.

Đó là nguồn thức ăn quan trọng của cá nổi và các nhóm động vật không xương sống. Tại cù lao Đất, còn có loài tép ruốc *Mesopodopsis slabberi*, có sinh vật lượng có thể khai thác làm thức ăn cho cá nuôi hoặc chế biến thành thực phẩm cho người. Trong thành phần sinh vật nổi luôn luôn thấy xuất hiện ấu trùng tôm, cua, cá và trứng cá, chứng tỏ vùng cửa sông Cửu Long là môi trường sinh đẻ thuận lợi của các loài này.

Thành phần sinh vật đáy gồm thân mềm, giun đốt, côn trùng và giáp xác, trong đó giáp xác chiếm ưu thế với 19 họ rồi đến thân mềm (8 họ). Nhiều loài động vật đáy là đối tượng khai thác và nuôi trồng quan trọng như Tôm he (*Penaeus indicus*), tôm sú (*P. monodon*), tôm bạc (*P. merguensis*), tôm đất (*Metapenaeus ensis*) thuộc họ Tôm he *Penaeidae*, các loài cua (*Scylla*), ngao. Sản lượng khai thác cao nhất ở vùng cửa sông Cửu Long với tôm là 500 - 800 kg/ha và ngao sò 10 - 30 tấn/ha. Cho đến nay, ở vùng cửa sông Cửu Long, đã biết được 102 loài cá thuộc 43 họ, 15 bộ, trong đó bộ cá vược (*Perciformes*) chiếm ưu thế cả về số lượng họ (21 họ) lẫn số lượng loài (54 loài). Bộ cá trích (*Clupeiformes*), tuy chỉ có 2 họ, nhưng có số loài đứng thứ hai (15 loài, chiếm 14,6% tổng số loài). Thứ ba là bộ cá bơn (*Pleuronectiformes*) có 3 họ, 7 loài. Các bộ khác chiếm tỉ lệ thấp, chỉ dưới 3% tổng số loài. Trong thành phần khu hệ cá này có đại diện của các nhóm sinh thái như nhóm cá nước lợ chính thức, nhóm cá biển xâm nhập vào vùng nước lợ, nhóm cá nước ngọt chịu được độ muối thấp và nhóm cá di cư, gồm cả cá nửa di cư. Xét theo đặc tính dinh dưỡng thì có thể chia thành 5 nhóm: nhóm ăn mùn bã thực vật, nhóm cá ăn nổi, nhóm cá ăn đáy, nhóm cá ăn động vật đáy bơi lội và nhóm cá dữ ăn cá. Nhóm cá đáy cho sản lượng ổn định, nhưng không cao, chỉ khoảng 14 kg/ha (1,4 tấn/km²) còn cá nổi có sản lượng cao hơn tới 87 kg/ha (8,7 tấn/km²) nhưng lại biến động theo mùa. Nhìn chung sản lượng ở phía bắc các cửa sông (16,4 kg/ha) cao hơn ở phía nam (10 kg/ha), ở các trạm gần bờ (15,2 kg/ha) cao hơn các trạm xa bờ (13,3 kg/ha) và tính trung bình theo mùa thì sản lượng vào ban ngày và ban đêm không khác nhau bao nhiêu.

Tại các kênh rạch còn có loài tôm nước ngọt và nước hơi lợ có giá trị là tôm càng xanh. Nhiều giống cá nước ngọt và nước lợ cho năng suất cao tại các đầm nuôi như cá rô phi, cá chép, cá đối và cá chêm là những đối tượng nuôi, trừ cá chêm, đều đã cho đẻ nhân tạo được.

V

MỘT SỐ KIẾN NGHỊ

Trên cơ sở các tư liệu đã thu được về điều kiện tự nhiên và nguồn lợi thiên nhiên các mặt về vùng biển và thêm lục địa Thuận Hải - Minh Hải có thể đề xuất một số kiến nghị sau:

1. Phấn đấu để tiến tới khai thác toàn diện và hợp lý đạt hiệu quả của kinh tế cao các nguồn lợi biển thiên nhiên phong phú về nhiều mặt của vùng biển này

Vùng biển và thêm lục địa Thuận Hải - Minh Hải có nguồn lợi thiên nhiên nhiều mặt và quan trọng trong đó trước hết phải kể nguồn lợi tôm cá biển và dầu khí. Cần có sự đầu tư thích đáng về cơ sở khoa học kỹ thuật để có thể khai thác có hiệu quả từng mặt, tiến tới khai thác toàn diện nguồn lợi thiên nhiên vùng biển này. Phương hướng khai thác trong thời gian tới nên là: khai thác hợp lý với biện pháp kỹ thuật thích hợp, chú trọng bảo vệ các đối tượng có giá trị hiện còn ít hoặc chưa được khai thác ở vùng ven biển và vùng khơi, nâng cao sản lượng chung các sản phẩm biển. Đồng thời, đẩy mạnh nghiên cứu ứng dụng khoa học kỹ thuật trên cơ sở điều tra phát hiện, từng bước đi vào khai thác theo chiều sâu, khai thác các sản phẩm biển có giá trị cao, chú trọng các sản phẩm đặc trưng của biển nhiệt đới có giá trị sử dụng hoặc xuất khẩu cao, hoặc có tác dụng giảm yêu cầu nhập nguyên liệu từ nước ngoài.

Trong khai thác hải sản trong vùng biển này ngoài cá nổi, cá đáy hiện đang khai thác ở vùng biển nông, nên nghiên cứu việc khai thác các nguồn lợi tôm cá ở tầng sâu, ở các khu vực đáy biển không thuận lợi cho việc kéo lưới, các đàn cá nổi cỡ lớn di cư từ đại dương vào theo mùa. Theo đặc điểm nguồn lợi cá, nghề cá ở khu vực biển Đông Nam bộ và vịnh Thái Lan cần coi trọng cả cá nổi và cá đáy như nhau, còn ở khu vực ven biển miền Trung, có đáy sâu, chủ yếu là khai thác cá nổi di cư từ đại dương vào.

Căn cứ vào điều kiện tự nhiên và đặc tính sinh học cá ở vùng biển này, về phương hướng biện pháp kỹ thuật nên phát triển chủ yếu theo loại hình nghề cá có công cụ đánh bắt quy mô nhỏ với nhiều loại nghề khác nhau theo phương thức kiêm nghề, để có thể khai thác đồng thời nhiều loại cá kinh tế khác nhau, chủ yếu là các đàn cá nhỏ, phân tán. Nghề lưới kéo đáy phải được xem là loại nghề quan trọng nhất trong khu vực từ Thuận Hải trở vào Nam để khai thác cá nổi và cá đáy. Việc sử dụng các tác nhân nhân tạo để tập trung cá, trước hết là ánh sáng rất quan trọng để đánh bắt các loại cá nổi nhỏ. Nên áp dụng cả những biện pháp cổ truyền của nhân dân như chà, rạo... ở các khu vực thích hợp của vùng đảo xa bờ.

Ngoài cá biển, nên tích cực phát triển khai thác các nguồn lợi hải sản ngoài cá, trước hết là tôm biển, rong biển, mực, coi trọng các nguồn lợi trai sò, hải sâm, rùa rần biển, chim biển, thú biển... là những đặc sản có giá trị. Việc mở rộng khai thác nhiều đối tượng hải sản ngoài cá là phù hợp với đặc trưng nguồn lợi sinh vật biển nhiệt đới, đa dạng nhưng trữ lượng từng loại không cao, vì vậy nên chú trọng việc mở rộng phạm vi khai thác đồng thời nhiều loại đối tượng ở quy mô thích hợp, còn đối với từng loại, chỉ nên mở rộng quy mô khai thác tới mức độ khả năng trữ lượng cho phép.

Trong hướng khai thác theo chiều sâu nguồn lợi sinh vật biển vùng này cũng như đối với vùng biển cả nước, nên tích cực đầu tư khoa học kỹ thuật vào nghiên cứu tổ chức khai thác có hiệu quả nguồn hợp chất thiên nhiên có giá trị cao trong sinh vật biển, qua chiết xuất tinh chế, bán tổng hợp... là hướng khai thác sinh vật biển có triển vọng hiện nay trên thế giới, đặc biệt là đối với biển nhiệt đới. Đây là những vấn đề khoa học kỹ thuật đòi hỏi trình độ chuyên môn và tổ chức cao, cần có tổ chức tập trung, đồng bộ, phối hợp thực hiện tốt để đạt hiệu quả cao.

Cần đẩy mạnh nghiên cứu giải quyết các vấn đề về khoa học kỹ thuật và cả về chính sách chế độ nhằm phát triển mạnh nuôi trồng hải sản ở các vùng vịnh, đầm phá ở ven biển, cửa sông Cửu Long, phát huy một thế mạnh của vùng biển này, hình thành một số vùng nuôi trồng hải sản mạnh để thúc đẩy phong trào. Vấn đề khai thác nguồn lợi rừng ngập mặn hiện nay đặt ra nhiều vấn đề cần giải quyết kịp thời, trước mắt là các biện pháp có hiệu quả nhằm ngăn chặn nạn phá rừng. Tuy nhiên, để các biện pháp này có thể thực hiện thuận lợi, cần có phương hướng giải quyết thích hợp những yêu cầu chất đốt, vật liệu cho dân cư ở vùng này để giảm cường độ sử dụng thực vật ngập mặn vào các yêu cầu này. Về lâu dài, để phát triển nguồn lợi này, cần tích cực trồng rừng ngập mặn, dựa trên nghiên cứu đầy đủ cơ sở khoa học kỹ thuật, sự hiểu biết về đặc tính thích ứng sinh học, diễn thế rừng ngập mặn để công tác trồng rừng đạt hiệu quả cao. Nghiên cứu phát triển khai thác các sản phẩm có giá trị từ thực vật ngập mặn qua điều chế, tinh chế, thay vì chỉ sử dụng trực tiếp sản phẩm nguyên như hiện nay.

Để phục vụ công tác thăm dò khai thác dầu khí trong thềm lục địa vùng này, cần tiến hành điều tra chi tiết các khu vực đã được xác định là có khả năng chứa dầu khí, đồng thời điều tra khu vực khí tượng, thủy văn, địa hình và trầm tích đáy để cung cấp các thông số kỹ thuật cần thiết cho việc xây dựng các tháp khoan ở khu vực này.

Nguồn lợi khoáng sản trong đới ven biển vùng này đã được khai thác từng bộ phận. Trong thời gian tới, một mặt cần tiếp tục công tác điều tra thăm dò chi tiết hơn để có thể đánh giá được cụ thể, chính xác khả năng khai thác các khoáng sản có giá trị đã được phát hiện, nhằm phục vụ đắc lực hơn nữa phát triển nông nghiệp, công nghiệp ở các địa phương này, đồng thời, cần nghiên cứu phương án kỹ thuật và kinh tế nhằm sử dụng hợp lý hơn, nâng cao giá trị sử dụng sản phẩm một số đối tượng khai thác. Mở rộng khai thác cát thủy tinh, nước khoáng, vật liệu xây dựng có trữ lượng lớn ở vùng này. Nghiên cứu sử dụng nguồn lợi sét

bentonit ở ven biển Nam Bộ, cát kết vôi, cát lồi ở Thuận Hải, đá quý mỹ nghệ rải rác từ Hàm Tân đến Vũng Tàu. Nghiên cứu chi tiết hơn để đánh giá khả năng nguồn lợi thiếc, molipden, vonfram, nguồn nước ngọt trong khu vực Thuận Hải đến Vũng Tàu. Nên nghiên cứu nâng cao giá trị sử dụng một số khoáng sản như đá san hô, không chỉ để làm vật liệu xây dựng mà cả chế biến dùng cho chăn nuôi, trồng trọt, đá bazan xốp không chỉ dùng để rải đường mà để làm nguyên liệu chế xi măng, puzolan, dùng cát kết vôi làm gạch nung.

2. Thực hiện những biện pháp kịp thời và có hiệu quả nhằm bảo vệ môi trường biển và nguồn lợi thiên nhiên vùng biển này trong tình hình trước mắt và lâu dài.

Cần sớm ban hành và tổ chức thực hiện nghiêm chỉnh các quy định về số lượng công cụ tối đa cho từng loại nghề, quy định các khu vực cấm đánh bắt, thời gian cấm đánh bắt, kích thước cá nhỏ nhất cho phép đánh bắt mang vào bờ... nhằm bảo vệ nguồn lợi hải sản trong vùng biển này cũng như trong vùng biển cả nước. Trước mắt cần nghiêm cấm đánh cá bằng chất nổ, nghiêm cấm và phạt các tàu thuyền đánh bắt hàng loạt tôm cá quá nhỏ. Cần có ngay các biện pháp khai thác hợp lý, bảo vệ nguồn lợi tôm hùm, chim yến, nguồn lợi rùa biển chim biển ở rừng ngập mặn, và các đảo vùng khơi đã có hiện tượng giảm sút trữ lượng.

Các vùng san hô rất phát triển ở vùng biển phía nam nước ta vừa có giá trị sản phẩm biển, vừa có vai trò quan trọng trong hệ sinh thái biển nhiệt đới, cần được bảo vệ, cấm khai thác bừa bãi, phá hoại bằng chất nổ, kể cả làm mỹ phẩm hay vật liệu xây dựng. Việc khai thác đá vôi san hô ở ven biển cần được nghiên cứu đầy đủ, khoanh vùng và định mức độ cũng như biện pháp kỹ thuật, sao cho khỏi ảnh hưởng xấu tới sự phát triển các rạn san hô ven bờ, tới sự phát triển của rong biển sống bám trên đá san hô, nhất là đối với rong mơ. Nên sớm xây dựng một số khu vực bảo vệ thiên nhiên ở biển, trước mắt chú trọng các vùng san hô phát triển ở biển miền Trung (Phú Khánh - Thuận Hải) và vùng quần đảo Trường Sa.

Như trên đã nói, bảo vệ rừng ngập mặn ven biển Nam Bộ hiện đang bị khai thác không có tổ chức, đi đến phá hoại nghiêm trọng là vấn đề cấp bách hiện nay. Một mặt cần ngăn chặn việc phá rừng, mặt khác, về lâu dài cần tích cực phục hồi trồng rừng ở những vùng có điều kiện.

Khu vực cửa sông Cửu Long là nơi tập trung sinh đẻ của nhiều loại cá kinh tế. Cần có những quy định, biện pháp nhằm bảo vệ nguồn lợi trứng cá, cá con ở đây, đặc biệt là tránh những nhân tố làm biến đổi môi trường sinh đẻ của cá, như hiện tượng nhiễm bẩn dầu mỡ, ảnh hưởng tới hoạt động sinh sản và dẫn tới giảm sút trữ lượng cá biển ở vùng biển này.

Trên đối ven biển, vấn đề bảo vệ môi trường thiên nhiên cũng cần được chú trọng. Không phá rừng trên sườn các núi sát ven biển và ngay cả trên sườn các đảo, nhất là ở phần chân của chúng, không phá rừng ở rừng thưa trên cao nguyên cát đỏ

Thuận Hải, tạo nên hiện tượng thổi mòn hoặc tạo đụn cát mới, tiền đề của nạn cát vùi lấp đồng bằng ven biển. Cần trồng cây chắn gió ở vùng đã có đụn cát hoạt động mạnh như Tuy Phong, nam Lương Sơn. Cần bảo vệ rừng ở sườn của cao nguyên phía tây, tây bắc để bảo vệ nguồn nước các sông miền Thuận Hải.

Khi thi công các công trình xây dựng lớn cần chú ý tới đặc điểm có hoạt động tân kiến tạo mạnh ở vùng Thuận Hải.

3. Phát huy thế mạnh của biển, sử dụng tốt môi trường biển và các nguồn lợi biển vào phát triển kinh tế miền biển, nhằm phục vụ tốt phát triển nông nghiệp, công nghiệp trong kế hoạch phát triển kinh tế của các địa phương vùng biển này và trong cả nước.

Vùng biển Thuận Hải - Minh Hải có bờ biển dài trên 700 km, qua 8 tỉnh và thành phố ở đồng bằng ven biển miền Nam Trung Bộ, Đông Nam Bộ và đồng bằng Cửu Long. Đây là các tỉnh có vị trí kinh tế quan trọng ở miền Nam nước ta. Việc khai thác tiềm năng nguồn lợi thiên nhiên to lớn của vùng biển này, trước hết là hải sản và dầu khí, có ý nghĩa quan trọng đối với sự phát triển nông nghiệp, ngư nghiệp, lâm nghiệp và công nghiệp, góp phần quan trọng vào kế hoạch phát triển kinh tế của các địa phương này và của cả nước. Các kết quả điều tra đã cho thấy nhiều đặc điểm của điều kiện tự nhiên cũng như tiềm năng nguồn lợi thiên nhiên biển của vùng biển này có liên quan trực tiếp tới sự phát triển nông nghiệp, công nghiệp cần được tính toán đến trong khi xây dựng quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế tổng thể của địa phương và của cả nước. Đặc điểm bản chất các kiểu đồng bằng ven biển là đồng bằng bóc mòn podimen hoá hay đồng bằng trầm tích biển sông với những đặc điểm khác nhau về chất đất, độ dày, trầm tích, quá trình xâm thực... có ý nghĩa quan trọng đối với việc xác định các vùng chuyên canh nông nghiệp lớn. Quá trình bồi tụ ở các vùng cửa sông do động lực biển sông thúc đẩy quá trình thành tạo các giồng cát, tạo khả năng lấn biển dựa vào các cồn cát tái tạo ở gần các cửa sông lớn để mở rộng diện tích canh tác ở vùng đồng bằng Cửu Long. Chế độ triều vùng cửa sông Cửu Long, các hoạt động tân kiến tạo trên đới ven biển và thềm lục địa vốn có quan hệ chặt chẽ về cấu trúc địa chất với đồng bằng Cửu Long hiện tại, sẽ có ảnh hưởng quan trọng tới chế độ thủy văn, xu thế phát triển của vùng đồng bằng này trong tương lai. Trữ lượng nước ngọt tàng trữ dưới các khối cát đỏ ở vùng này đã được phát hiện thấy ở Thuận Hải, tiềm năng đá vôi san hô, các nguyên tố vi lượng, nguồn phân bón Kali, Mg trong nước biển, là những nguồn nguyên liệu phục vụ trực tiếp cho phát triển nông nghiệp vùng này, đặc biệt có ý nghĩa quan trọng đối với các vùng ven biển phía nam. Tất cả các nhân tố trên đây và các vấn đề tương tự cần được nghiên cứu tính toán đầy đủ trong xây dựng kế hoạch phát triển kinh tế nông nghiệp của các địa phương ven biển.

Trong phát triển công nghiệp của các địa phương này cần phát huy thế mạnh tiềm năng nguyên liệu, nhiên liệu hiện có đã được phát hiện ở đới ven biển và dưới biển vùng này như: muối biển, vật liệu xây dựng, mỏ quặng kim loại, cát thủy

tin, nước khoáng, các hoá phẩm có thể khai thác được từ nước biển và nhất là nguồn dầu khí ở vùng thềm lục địa. Rõ ràng đây là những nhân tố có tác dụng thúc đẩy quan trọng đối với quá trình xây dựng, phát triển công nghiệp các địa phương ở vùng biển này, góp phần quan trọng vào sự hình thành cơ cấu công - nông nghiệp tạo nên những thay đổi cơ bản trong kinh tế và đời sống của các địa phương này và trong cả nước.

4. Có kế hoạch kịp thời sử dụng các kết quả điều tra vùng biển và thềm lục địa Thuận Hải - Minh Hải mà Chương trình đã thu được.

Cơ sở tư liệu đã thu được về vùng biển này qua thực hiện chương trình là lớn và có giá trị, dưới dạng các tư liệu gốc, các bản đồ số liệu chỉnh lý sơ bộ, các báo cáo khoa học của các tác giả về từng nội dung của các đề tài (trên 60 báo cáo), các báo cáo khoa học tổng kết đề tài (16 báo cáo) cùng với các bản đồ, biểu đồ minh hoạ, các bản đồ độ sâu vùng biển Thuận Hải - Minh Hải, tỷ lệ 1/200.000 và bản đồ độ sâu vùng biển phía nam tỷ lệ 1/500.000. Các tư liệu này hiện được lưu trữ ở các cơ quan chủ trì đề tài, Ban Chủ nhiệm Chương trình, Uỷ ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước.

Đây là cơ sở tư liệu đầy đủ nhất hiện nay mà chúng ta có về vùng biển này. Giá trị của các tư liệu này là ở tính chất đồng bộ, đồng thời, đủ tin cậy nhờ có phương pháp nghiên cứu đúng đắn, nghiêm túc, có được các số liệu của nhiều chuyến khảo sát trong đó có những số liệu đo liên tục trong ngày, có cả kết quả nghiên cứu lý thuyết, cả kết quả phân tích số liệu thực đo trên thực địa. Vì vậy, tuy còn có những điểm hạn chế về nội dung các vấn đề nghiên cứu, về phạm vi vùng điều tra cũng như về kỹ thuật nghiên cứu, song các tư liệu kết quả của Chương trình có thể cung cấp cho các ngành liên quan : Hải sản, Dầu khí, Khí tượng Thủy văn, Hải quân, giao thông đường biển, Địa chất, Thủy lợi, Nông nghiệp, Lâm nghiệp, Công nghiệp hoá chất... các địa phương ven biển để sử dụng vào công tác khoa học kỹ thuật và sản xuất của ngành và địa phương. Các tư liệu này cũng có thể báo cáo với các cấp lãnh đạo, các cơ quan quản lý khoa học kỹ thuật, kế hoạch, phân vùng kinh tế để sử dụng tham khảo. Các tư liệu này còn cần được tiếp tục phân tích sử dụng vào các nghiên cứu khoa học liên quan tiếp theo.

5. Tiếp tục nghiên cứu sâu một số vấn đề đã được phát hiện nhằm phát huy kết quả chương trình

Để có được tư liệu đầy đủ hoàn chỉnh hơn nữa về vùng biển này, cần nâng cao hơn nữa giá trị sử dụng các tư liệu, hiệu quả kinh tế của các kết quả của Chương trình, cần tiếp tục nghiên cứu sâu thêm một số vấn đề cần thiết trên cơ sở điều tra phát hiện vừa qua, đáp ứng yêu cầu các ngành hiện nay. Có thể nêu thêm một số vấn đề quan trọng:

- 1) Nghiên cứu đầy đủ hơn về các vùng nước trôi ở vùng thềm lục địa phía nam và ứng dụng kết quả vào các hoạt động kinh tế, quốc phòng trên biển.

Nghiên cứu ứng dụng các kết quả đã đạt được về tương tác biển - khí quyển, giải quyết các vấn đề kỹ thuật của ngành hàng không, xây dựng công trình biển.

- 2) Khảo sát địa hình, đo độ sâu trên toàn vùng thềm lục địa phía nam, sớm hoàn thành bản đồ độ sâu ở các tỷ lệ trung bình và lớn, trên cơ sở các tài liệu thực đo mới nhất.
- 3) Nghiên cứu đầy đủ về cấu trúc địa chất tầng sâu bổ sung thêm các nghiên cứu chuyên đề về địa hoá, địa nhiệt, biến đổi tướng đá, các tầng sinh chứa và chấn dẫu, để có đủ cơ sở hơn đánh giá trữ lượng dầu khí, phân vùng triển vọng, làm cơ sở cho việc điều tra quy hoạch khu vực ở tỷ lệ lớn hơn (1/50.000).
- 4) Nghiên cứu động lực dải biển ven bờ, các vấn đề động lực bờ biển, hiện tượng bồi tụ và xói lở bờ biển ở vùng ven biển Nam Bộ liên quan tới việc xây dựng cảng, lấn biển, bảo vệ bờ biển.
- 5) Nghiên cứu tìm kiếm để đánh giá khả năng khai thác các khoáng sản quan trọng ở đới ven biển chú trọng thiếc, vonfram, molipden.
- 6) Tiếp tục nghiên cứu phát hiện các nguồn hải sản có giá trị, chú trọng cá nổi đại dương di cư và tôm cá tầng sâu, vùng khơi, các nguồn lợi sinh vật ngoài cá, chú trọng tôm, mực, rong biển. Nghiên cứu đầy đủ hơn trữ lượng, tập tính sinh học, quy luật di cư, hình thành đàn của các đối tượng khai thác quan trọng làm cơ sở cho việc dự báo và cải tiến công cụ đánh bắt.
- 7) Nghiên cứu tính chất và kỹ thuật khai thác sử dụng các hợp chất thiên nhiên có giá trị cao ở sinh vật biển, chú trọng san hô mềm, hải sâm, các sinh vật có chất độc.
- 8) Nghiên cứu các vấn đề làm cơ sở cho việc phát triển nuôi trồng hải sản ở vùng ven biển phía nam, trước hết là đối với tôm biển và rong biển.
- 9) Nghiên cứu các vấn đề tái tạo và sử dụng hợp lý rừng ngập mặn ở ven biển Nam Bộ.
- 10) Nghiên cứu các vấn đề nhiễm bẩn và chống nhiễm bẩn sản phẩm dầu mỏ ở vùng biển phía nam.
- 11) Nghiên cứu soạn thảo đề án xây dựng một số khu bảo vệ thiên nhiên biển, chú trọng các vùng san hô, vùng đảo ven bờ và vùng khơi phía nam. Soạn thảo và trình Nhà nước xét duyệt ban hành các quy định về bảo vệ nguồn lợi thiên nhiên và môi trường biển nước ta.

Những nội dung nghiên cứu trên đây cần được đưa vào các chương trình, đề tài nghiên cứu khoa học và kỹ thuật về biển của Nhà nước, ở các ngành trong thời gian tới.

Chương trình điều tra tổng hợp vùng biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải là công trình điều tra nghiên cứu biển cấp Nhà nước đầu tiên được tổ chức thực hiện ở vùng biển phía nam nước ta sau khi miền Nam nước ta được hoàn toàn giải phóng. Có thể coi đây là một bước tiến mới trong công tác điều tra cơ bản vùng biển và thềm lục địa nước ta, sau các công trình điều tra vùng biển phía bắc nước ta trong thời gian trước đây. Ý nghĩa quan trọng của các kết quả thu được là ở chỗ: Đây là những tư liệu tương đối hoàn chỉnh đầu tiên hiện chúng ta có về một khu vực biển quan trọng về kinh tế và quốc phòng ở vùng phía nam nước ta mà chúng ta còn rất ít hiểu biết. Tuy còn có những mặt hạn chế, song các tư liệu này cũng đã cho những hiểu biết bước đầu, có giá trị về những điều cơ bản về điều kiện thiên nhiên và tiềm năng nguồn lợi thiên nhiên của vùng biển này, bổ sung quan trọng vào sự hiểu biết thiên nhiên vùng biển nước ta.

Ngoài những kết quả khoa học đã thu được đã được trình bày ở phần trên, một kết quả quan trọng của Chương trình là ở chỗ: Đây là Chương trình điều tra nghiên cứu biển ở quy mô tương đối lớn đầu tiên do ta tự tổ chức thực hiện đạt kết quả, với khả năng phương tiện và lực lượng cán bộ của ta hiện có, với tinh thần tự lực, phấn đấu khắc phục khó khăn, tinh thần trách nhiệm cao của các đơn vị và các cán bộ khoa học, kỹ thuật tham gia thực hiện Chương trình. Qua việc thực hiện Chương trình còn có những vấn đề cần rút kinh nghiệm, song điều quan trọng là qua đó, ta đã trưởng thành thêm một bước, cả về trình độ khoa học và cả về năng lực tổ chức thực hiện, tăng cường đoàn kết, tăng cường hợp tác xã hội chủ nghĩa trong công tác khoa học. Những kết quả đã đạt được cho ta có thể khẳng định được khả năng đảm nhiệm những nhiệm vụ điều tra nghiên cứu biển lớn của Nhà nước; của đội ngũ cán bộ khoa học các ngành khoa học, kỹ thuật về biển nước ta hiện nay, một khi được tổ chức và quản lý tốt, được sự quan tâm tạo điều kiện và phương tiện làm việc cần thiết nhất định sẽ đóng góp xứng đáng vào việc thực hiện thắng lợi Nghị quyết Đại hội lần thứ V của Đảng.

VI

Phụ lục

DANH MỤC BÁO CÁO KHOA HỌC ĐÃ ĐƯỢC HOÀN THÀNH TRONG PHẠM VI CHƯƠNG TRÌNH

Dưới đây là danh mục các báo cáo khoa học (69 báo cáo) do các cán bộ khoa học các ngành tham gia thực hiện Chương trình hoàn thành, trên cơ sở các tư liệu đã thu được theo các đề tài, đề mục trong phạm vi Chương trình. Đây là các báo cáo khoa học gốc (báo cáo tác giả) về từng nội dung nghiên cứu cụ thể trong các đề tài, làm cơ sở cho các báo cáo tổng kết đề tài.

Các báo cáo khoa học này đã được các tác giả báo cáo ở các hội nghị khoa học cấp cơ sở ở các ngành, ở Hội nghị khoa học Biển toàn quốc lần thứ II (Nha Trang tháng 9/1981) và một số đã được công bố trên sách báo trong nước.

Các báo cáo tác giả này hiện được lưu trữ và quản lý ở cơ quan tác giả đang công tác (có ghi dưới mỗi báo cáo).

Các báo cáo tổng kết các đề tài trong Chương trình (gồm 16 báo cáo tổng kết các đề tài 1-18, trừ các đề tài 10 và 17) hiện được lưu trữ và quản lý ở các cơ quan chủ trì đề tài.

I. ĐIỀU KIỆN KHÍ TƯỢNG VẬT LÝ THỦY VĂN VÀ ĐỘNG LỰC VÙNG BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI

1. Khí tượng

1. Đặc điểm của một số yếu tố khí tượng của vùng biển Thuận Hải - Minh Hải
Nguyễn Kim Vinh - Viện nghiên cứu Biển.
2. Những đặc điểm về sóng và khí tượng vùng biển Thuận Hải - Minh Hải
Nguyễn Thế Tường - Viện Khí tượng Thủy văn.

3. Chế độ gió Biển Đông

Phan Văn Hoạch - Đài Khí tượng thủy văn TP. Hồ Chí Minh.

4. Mô hình lớp biên tà áp của khí quyển và các đặc trưng rối tương tác theo mùa ở vùng biển Thuận Hải - Minh Hải

Lê Đình Quang - Tổng cục Khí tượng Thủy văn.

5. Một số bài toán ứng dụng của lý thuyết lớp biên phục vụ nền kinh tế quốc dân và quốc phòng

Lê Đình Quang - Tổng cục Khí tượng Thủy văn.

6. Ảnh hưởng của tính tà áp đến cấu trúc lớp biên khí quyển ở vùng vĩ độ thấp nhiệt đới

Lê Đình Quang - Tổng cục Khí tượng Thủy văn.

2. Chế độ nhiệt muối

7. Đặc điểm nhiệt độ và độ mặn của nước biển vùng biển từ Nghĩa Bình đến Minh Hải

Nguyễn Công Rương, Nguyễn Văn Thái - Viện nghiên cứu Hải sản.

8. Sơ bộ phân vùng nước tầng mặt vùng biển Đông nam Việt Nam theo các đặc trưng nhiệt muối trong chu kỳ năm

Nguyễn Bá Xuân - Viện Nghiên cứu Biển Nha Trang.

9. Cân bằng nhiệt mặt biển Đông nam Việt Nam

Phạm Văn Huấn - Trường ĐH Tổng hợp Hà Nội
Hà Xuân Hùng - Viện Nghiên cứu Biển.

10. Phân bố và dị thường nhiệt độ nước vùng biển Thuận Hải - Minh Hải

Võ Văn Lành - ĐH Tổng hợp Hà Nội
Hà Xuân Hùng - Viện Nghiên cứu Biển.

11. Cấu trúc và tiến trình nhiệt ở các vùng nước trôi Phú Khánh, Thuận Hải và Đông nam Côn Đảo

Võ Văn Lành, Phạm Văn Huấn - ĐH Tổng hợp Hà Nội.

4. Sóng

12. Chế độ sóng và gió trên vùng biển Thuận Hải - Minh Hải trong mùa Đông.

Phan Văn Hoạch - Đài khí tượng thủy văn TP. Hồ Chí Minh

5. Dòng chảy

13. Một số kết quả nghiên cứu nhằm phát hiện hiện tượng nước trôi ở thềm lục địa phía nam Việt Nam
Lê Phước Trình, Nguyễn Tiến Dũng, Nguyễn Văn Minh, Lê Văn Tân
- Viện Nghiên cứu Biển.
14. Một vài kết quả nghiên cứu dòng chảy trong vùng biển Thuận Hải - Minh Hải
Trương Đình Hiến, Nguyễn Văn Lục, Huỳnh Minh Chính,
Nguyễn Thế Biên - Viện Nghiên cứu Biển.
15. Về khả năng xây dựng các trường Hải dương bằng bài toán lọc 2 chiều
Trương Đình Hiến - Viện Nghiên cứu Biển.
16. Mô hình bài toán ngược trong nghiên cứu dòng chảy và hiện tượng trôi nước ở thềm lục địa Việt Nam
Lê Phước Trình - Viện Nghiên cứu Biển
Nguyễn Thúc Loan - Viện Vật lý.
17. Mô hình thủy động xác định cường độ trôi nước ở thềm lục địa phía nam Việt Nam
Lê Phước Trình - Viện Nghiên cứu Biển.

6. Thủy triều và mực nước

18. Thủy triều trong vùng biển Thuận Hải - Minh Hải
Phan Phùng - Viện Nghiên cứu Biển.

7. Hóa học nước biển

19. Độ muối, oxy hòa tan và muối dinh dưỡng phát phát ở vùng biển Thuận Hải - Minh Hải
Phòng Hóa học Biển - Viện nghiên cứu Biển.
20. Hàm lượng oxy hòa tan trong nước biển khu vực từ Nghĩa Bình đến Minh Hải
Tô Kim Tiêm - Viện Nghiên cứu Hải sản.

II. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT - ĐỊA MẠO VÀ NGUỒN LỢI KHOÁNG SẢN THÊM LỤC ĐỊA VÀ ĐỐI VÊN BIỂN VÙNG THUẬN HẢI - MINH HẢI

1. Cổ sinh

21. Đặc điểm về trùng lỗ (Foraminifera) trong trầm tích tầng mặt đáy biển từ Thuận Hải đến Minh Hải

Nguyễn Ngọc - Viện Địa chất và Khoáng sản.

22. Đặc điểm về tảo Silic (Diatomea) trong trầm tích tầng mặt đáy biển từ Cà Ná đến Hậu Giang

Đặng Đức Nga, Trần Đức Thanh - ĐH Tổng hợp Hà Nội.

2. Địa Tầng

23. Địa tầng trầm tích ở thêm lục địa vùng biển từ Thuận Hải đến Minh Hải

Lê Đình Thám, Ngô Trường San, Lê Văn Cự - Tổng cục dầu khí.

24. Các đá trầm tích trên phần phía nam thêm lục địa Việt Nam

Phạm Văn Thơm - Viện Nghiên cứu Biển.

3. Cấu tạo, kiến trúc địa vật lý

25. Một vài đặc điểm cấu tạo địa chất vùng biển từ Thuận Hải đến Minh Hải (Bồn trũng Cửu Long)

Trần Lê Đăng, Lê Văn Cự, Hồ Đắc Hoài - Tổng cục dầu khí.

26. Thêm lục địa vùng biển từ Thuận Hải đến Minh Hải trong cấu trúc địa chất Biển Đông

Lê Văn Cự - Tổng Cục Dầu khí.

4. Địa mạo

27. Vài đặc điểm địa mạo dải ven biển từ Nha Trang đến Rạch Giá

Lê Đức An, Ma Công Cọ, Đỗ Văn Long, Võ Biên, Trần Văn Năng.
Liên đoàn Bản đồ - Tổng cục Địa chất.

28. Địa hình phần phía nam thêm lục địa Việt Nam

Nguyễn Tiết - Viện Nghiên cứu Biển.

5. Thành phần vật chất

29. Đặc điểm địa mạo và trầm tích tầng mặt vùng biển từ Thuận Hải đến Minh Hải

Trịnh Thế Hiếu, Phạm Văn Thơm, Nguyễn Tiết, Nguyễn Đức Cự,
Trần Đình Tín, Nguyễn Hữu Sửu, Nguyễn Văn Tạc, Trần Hưng
- Viện Nghiên cứu Biển,

Đặng Trung Thuận, Đặng Đức Nga, Vũ Văn Phái, Nguyễn Xuân Trường,
Trần Đức Thạch, Phan Huy Phước - ĐH Tổng hợp Hà Nội,

Nguyễn Ngọc - Viện Địa chất khoáng sản.

30. Thành phần hóa học của trầm tích tầng mặt vùng biển từ Thuận Hải đến Minh Hải

Đặng Trung Thuận - Trường ĐH Tổng hợp Hà Nội,
Nguyễn Đức Cự - Viện Nghiên cứu Biển.

31. Thành phần khoáng vật của trầm tích tầng mặt vùng biển từ Thuận Hải đến Minh Hải

Trần Đình Tín - Viện Nghiên cứu Biển,
Đặng Trung Thuận - Trường ĐH Tổng hợp Hà Nội.

32. Nghiên cứu vật lơ lửng trong nước biển Việt Nam

Nguyễn Hữu Sửu - Viện Nghiên cứu Biển.

6. Khoáng sản

33. Những nét chính về khoáng sản của dải ven biển từ Nha Trang đến Rạch Giá

Lê Giang, Lê Lợi, Ngô Văn Bắc - Liên đoàn Bản đồ - Tổng Cục Địa chất

III. KHU HỆ SINH VẬT VÀ NGUỒN LỢI HẢI SẢN VÙNG BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI

1. Nguồn lợi hải sản

34. Rong biển vùng biển ven bờ từ Thuận Hải đến Minh Hải

Tổ điều tra cơ bản rong biển - Viện Nghiên cứu Biển.

35. Sinh vật phù du vùng biển từ Nghĩa Bình đến Minh Hải

Nguyễn Văn Khôi, Nguyễn Thị Bình, Nguyễn Cho, Nguyễn Tấn Hóa

Viện Nghiên cứu Biển,

Nguyễn Tiến Cảnh, Lê Thị Hoa Viên, Phạm Ngọc Sơn, Lê Xuân An

Viện Nghiên cứu Hải sản.

36. Thành phần loài và mật độ của thực vật phù du vùng cửa sông Cửa Long
Đặng Thị Sy, Vũ Trung Tạng - Trường ĐH Tổng hợp Hà Nội.
37. Sinh vật đáy vùng biển ven bờ từ Thuận Hải đến Minh Hải
Tổ sinh vật đáy - Viện Nghiên cứu Biển.
38. Dẫn liệu ban đầu về khu hệ cá biển miền Nam Việt Nam
Trần Đình - Viện Nghiên cứu Hải sản.
39. Nghiên cứu thành phần, sự phân bố về biến động số lượng của trứng cá, cá con vùng biển từ Nghĩa Bình đến Minh Hải
Đỗ Xuân Nguyên - Viện Nghiên cứu Hải sản.
40. Trứng cá và cá con vùng biển ven bờ từ Thuận Hải đến Minh Hải
Nguyễn Hữu Phụng, Hoàng Phi, Bùi Thế Phiệt, Trần Đình Dũng
Viện Nghiên cứu Biển.
41. Khảo sát thành phần giống loài rùa và rắn biển ở vùng biển miền Nam Việt Nam
Nguyễn Khắc Hường - Viện Nghiên cứu Biển.
42. Phân loại họ tảo Silic tơ xương (Skeletonemaceae) và vài nét về sinh thái của loài *Skeletonema costatum* (Grev.) Cleve
Trương Ngọc An - Viện Nghiên cứu Biển.
43. Bước đầu đánh giá trữ lượng và khả năng khai thác nguồn lợi cá nổi vùng biển từ Nghĩa Bình đến Minh Hải và một số vấn đề liên quan đến sự phát triển nghề cá biển ở nước ta
Bùi Đình Chung - Viện Nghiên cứu Hải sản.
44. Bước đầu nghiên cứu nguồn lợi mực vùng biển từ Nghĩa Bình đến Minh Hải
Lê Đình Thủy - Viện Nghiên cứu Hải sản,
Nguyễn Xuân Dục, Tạ Minh Đường - Viện Nghiên cứu Biển.
45. Dẫn liệu bước đầu về nguồn lợi và đặc tính sinh học của chim yến hàng (*Collocalia fuciphaga germani*)
Nguyễn Quang Phách - Viện Nghiên cứu Biển.
46. Sơ bộ đánh giá cơ sở vật chất và năng lượng của năng suất sinh học ở các vực nước ven bờ Phú Khánh Thuận Hải - Minh Hải

Phòng Hóa Học - Viện Nghiên cứu Biển.

2. Sinh học, sinh thái học, sinh hóa học và sinh vật biển

47. Nghiên cứu thành phần, sự phân bố và quan hệ của cá nổi với các nhân tố của môi trường biển miền Nam nước ta
Bùi Đình Chung, Lê Công Phách, Nguyễn Hữu Đức
Viện Nghiên cứu Hải sản.
48. Bước đầu nghiên cứu tập tính đàn cá trong điều kiện tự nhiên ở biển nước ta
Bùi Đình Chung, Đào Mạnh Sơn - Viện Nghiên cứu Hải sản
49. Nghiên cứu hệ số tương quan giữa khối lượng và giá trị âm phản hồi của cá sống
Đào Như Ý - Viện Nghiên cứu Hải sản.
50. Nghiên cứu về hiện tượng di cư thẳng đứng ngày đêm của cá kinh tế ở biển Việt Nam
Bùi Đình Chung - Viện Nghiên cứu Hải sản.
51. Nghiên cứu sinh học và nguồn lợi họ cá khế (Carangidae) vùng biển từ Nghĩa Bình đến Minh Hải
Nguyễn Phi Đính, Hồ Bá Đĩnh, Nguyễn Kiêm Sơn và cộng tác viên
Viện Nghiên cứu Biển.
52. Đặc điểm sinh sản của họ cá khế (Carangidae) ở vùng biển Việt Nam
Nguyễn Kiêm Sơn - Viện Nghiên cứu Biển.
53. Kết quả nghiên cứu sinh học cá trích tròn *Sardinella aurita* Val vùng biển từ Nghĩa Bình đến Minh Hải 1978-1980
Nguyễn Phương - Viện Nghiên cứu Hải sản.
54. Đặc điểm sinh học cá trích xương *Sardinella jussieu* (Lacepède) vùng biển từ Nghĩa Bình đến Minh Hải
Nguyễn Đồng, Nguyễn Đức Hộ - Viện Nghiên cứu Hải sản.
55. Một số đặc điểm sinh học của cá dừ *Dussumieria* Val vùng biển từ Nghĩa Bình đến Minh Hải
Nguyễn Đức Hộ - Viện Nghiên cứu Hải sản.
56. Nghiên cứu sinh học cá bạc má *Rastrelliger kanagurta* (Cuv) vùng biển Nghĩa Bình đến Minh Hải
Chu Tiến Vĩnh, Từ Xuân Dục - Viện Nghiên cứu Hải sản.
57. Thức ăn của cá nục sò trong vùng biển từ Nghĩa Bình đến Minh Hải

Nguyễn Đình Châu - Viện Nghiên cứu Biển.

58. Một số dẫn liệu về thức ăn của họ cá thu ngữ (Scombridae) ở vùng biển Nha Trang

Dương Thị Thơm - Viện Nghiên cứu Biển.

59. Nghiên cứu sinh học và nguồn lợi cá chỉ vàng *Selaroides lepdolepis* vùng biển Nghĩa Bình Minh Hải

Hồ Bá Đình - Viện Nghiên cứu Biển.

60. Nguồn lợi cá nục sò *Decapterus maruadsi* vùng biển Nghĩa Bình - Minh Hải

Nguyễn Phi Đính - Viện Nghiên cứu Biển.

61. Dẫn liệu sinh học cá ngán *Caranx calla* vùng biển Nghĩa Bình - Minh Hải

Trương Sỹ Kỳ - Viện Nghiên cứu Biển.

62. Một số dẫn liệu sinh học cá tráo *Caranx mate* vùng biển Nghĩa Bình - Minh Hải

Nguyễn Kiên Sơn - Viện Nghiên cứu Biển.

63. Một số dẫn liệu sinh học cá nục trơn *Decapterus lajang* từ Nghĩa Bình - Minh Hải

Nguyễn Phi Đính, Nguyễn Thanh Hoài - Viện Nghiên cứu Biển.

64. Thành phần hóa học trong các loài rong biển vùng biển Phú Khánh - Minh Hải

Lâm Ngọc Trâm, Nguyễn Văn Thiện, Đỗ Tuyết Nga, Lưu Thị Hà, Nguyễn Kim Đức - Viện Nghiên cứu Biển.

65. Thành phần hóa học của san hô đỏ, rong mơ và nước biển

Lâm Ngọc Thụ - Trường ĐH Tổng hợp Hà Nội.

66. Thành phần hóa học thịt cá măng (*Chanos chanos*) và một số loài cá đối ven biển tỉnh Phú Khánh

Cao Phương Dung, Nguyễn Kim Đức - Viện Nghiên cứu Biển.

IV. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN VÀ NGUỒN LỢI VÙNG CỬA SÔNG CỬU LONG

67. Điều tra tổng hợp điều kiện tự nhiên và nguồn lợi vùng cửa sông Cửu Long
Vũ Tự Lập, Phan Nguyên Hồng - ĐH Sư phạm I Hà Nội,
Vũ Trung Tạng - ĐH Tổng hợp Hà Nội.
68. Đặc tính nguồn lợi thuỷ sản vùng cửa sông Cửu Long
Vũ Trung Tạng, Đặng Thị Sy, Đặng Đình Viên
Đại học Tổng hợp Hà Nội.
69. Một số kết quả nghiên cứu đặc điểm vai trò của hệ sinh thái rừng ngập mặn
trong nền kinh tế vùng biển nước ta
Phan Nguyên Hồng - ĐH Sư phạm I Hà Nội.

Phần III

BÁO CÁO TỔNG KẾT CÁC ĐỀ TÀI CỦA CHƯƠNG TRÌNH BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI

(Báo cáo tóm tắt)

ĐỀ TÀI 1

I. THÔNG TIN VỀ ĐỀ TÀI

1. Tên đề tài: Điều tra nghiên cứu điều kiện vật lý - thủy văn và động lực vùng biển Thuận Hải - Minh Hải.
2. Thời gian thực hiện: 1978 - 1980
3. Cơ quan chủ trì: Viện Nghiên cứu Biển Nha Trang

Cơ quan phối hợp: Viện Khí tượng Thủy văn (Tổng cục Khí tượng Thủy văn), Trường Đại học Tổng hợp Hà Nội, Trường Đại học Tổng hợp TP. Hồ Chí Minh (Bộ Đại học và Trung học chuyên nghiệp), Viện Nghiên cứu Hải sản (Bộ Hải sản), Phòng Bảo đảm Hàng hải (Bộ tư lệnh Hải quân).

Ngoài ra còn có sự giúp đỡ của nhiều cơ quan và cá nhân khác như: Viện Tính toán và Điều khiển (Viện KHVN), Trung tâm tính toán IBM TP. Hồ Chí Minh, Viện Thiết kế giao thông, TS Nguyễn Thúc Loan...

4. Ban chủ nhiệm

Chủ nhiệm: Lê Phước Trình
PTS Toán lý, Trưởng phòng Vật lý Viện Nghiên cứu Biển

5. Cán bộ tham gia

Lã Văn Bài, Nguyễn Thế Biên, Huỳnh Minh Chính, Nguyễn Tiến Dũng, Trương Đình Hiến, Nguyễn Hợp, Phạm Văn Huấn, Hà Xuân Hùng, Võ Văn Lành, Bùi Hồng Long, Võ Văn Lộc, Nguyễn Văn Lục, Nguyễn Văn Minh, Phan Phùng, Trần Văn Sâm, Trần Ta, Nguyễn Kim Vinh, Nguyễn Bá Xuân.

Những người đã trực tiếp đóng góp ý kiến cho đề tài: TS Đặng Ngọc Thanh, TS Nguyễn Thúc Loan, PTS Nguyễn Bích Hùng, PTS Đặng Công Minh, PTS Lê Quang Toại.

6. Mục tiêu, nhiệm vụ

1. Bằng phương pháp đo đạc trên tàu, thu thập các số liệu về điều kiện vật lý vùng biển nghiên cứu. Qua các bước xử lý, sơ bộ nhận định tình hình chung về điều kiện tự nhiên của vùng biển trong các chu kỳ điều tra.
2. Nghiên cứu một số vấn đề thuộc về quy luật phân bố và biến thiên các yếu tố vật lý trong vùng biển này (dòng chảy, thủy triều, các yếu tố vật lý thủy văn, khí tượng...).
3. Mở rộng nghiên cứu một số vấn đề cho toàn Biển Đông, đặc biệt là vùng tây Biển Đông, mà các vấn đề đó có liên quan trực tiếp đến điều kiện vật lý vùng biển từ Thuận Hải đến Minh Hải.

Đề tài đã thực hiện 6 chuyến điều tra trên tàu NCB-03 (400CV). Phạm vi điều tra 9°N - $11^{\circ}30'\text{N}$ và 106°E - $109^{\circ}10'\text{E}$, toàn vùng điều tra rộng khoảng 18.000 km^2 . Các mặt cắt vuông góc với bờ cách nhau 75 km, các trạm trên một mặt cắt cách nhau 25 km. Trạm sâu nhất 50m, trạm nông nhất 14m, trung bình 26m. Trạm gần bờ nhất cách bờ 10km, trạm xa nhất 100 km.

Đề tài gồm 3 chuyên đề:

- Các yếu tố vật lý thủy văn
- Thủy triều
- Dòng chảy

7. Các kết quả điều tra nghiên cứu được trình bày qua các phần sau:

1. Điều kiện khí tượng thủy văn Thuận Hải - Minh Hải
2. Nghiên cứu chế độ nhiệt vùng Biển Đông Việt Nam
 1. Dòng chảy
 2. Thủy triều
3. Nghiên cứu hiện tượng nước trời (upwelling) trong thềm lục địa Việt Nam phần phía nam.

II. CÁC KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

PHẦN I. ĐIỀU KIỆN KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÙNG BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI

Người thực hiện: Nguyễn Kim Vinh, Trần Văn Sâm, Trần Ta, Nguyễn Bá Xuân, Lã Văn Bài, Võ Văn Lộc, Bùi Hồng Long, Nguyễn Hợp.

1. Phân tích các yếu tố khí tượng

Khí áp trong vùng biển điều tra biến đổi với chu kỳ nửa ngày đêm, thời điểm trung bình đạt các cực trị là 4, 11, 17, 22 giờ. Biên độ dao động quan trắc được từ

1,0-3,3 mb. Kết quả phân tích điều hoà cho thấy: Biên độ sóng ngày (A_1) có giá trị 0,17-1,0 mb. Pha ban đầu của các sóng ít ổn định. Sóng nửa ngày đêm đóng vai trò chủ yếu trong sự biến đổi ngày đêm của khí áp, tỉ số A_2/A_1 có lúc đạt 5 lần. Sai số của đường phân tích điều hoà với $n=2$, so với số liệu thực, nhỏ nhất là 25%.

Vào tháng 2 và 4 gió đông là chủ yếu (50% các trường hợp), vào tháng 8 tây nam (40%), vào tháng 11 đông bắc (60%). Hàm định mức từ tương quan của các thành phần vận tốc gió giảm tới 0 với sự dịch chuyển thời gian 6-7 giờ. Các thành phần vận tốc gió có xu thế biến đổi với chu kỳ ngày đêm (0,5). Phân tích hàm định mức tương quan của các thành phần tốc độ gió và sự biến đổi của hướng gió ta thấy: Hướng gió khá ổn định trong các khoảng thời gian 0-12 giờ và 14-23 giờ hàng ngày. Về mùa hè có thể thấy: Từ 0-12 giờ ngự trị gió tây, từ 14-23 giờ tây nam (gió mùa hè), vào các thời điểm khác gió chuyển hướng.

Nhiệt độ không khí đạt cực tiểu lúc 4-6 giờ, đạt cực đại 10-14 giờ. Biến đổi ngày đêm, có lúc đạt 4°C, mạnh ở các trạm ven bờ, nhỏ ở các trạm ngoài khơi. Biến đổi ngày đêm mạnh nhất của nhiệt độ nước quan trắc được là 2°C. Trừ vùng nhỏ ven bờ Phan Rang, ở vùng còn lại nhiệt độ không khí nhỏ hơn nhiệt độ nước, chỉ vào lúc 12-14 giờ hàng ngày thì ngược lại. Kết quả tính toán trao đổi nhiệt cho thấy ở vùng này biến mất nhiệt (60-200 cal/cm²ph, tỉ số Bowen (Bo): 0,07-14. Ở vùng gần Phan Rang, nhiệt độ không khí lớn hơn nhiệt độ nước biển thu nhiệt tỉ số Bowen lớn (Bo=5,8). Giá trị này đặc trưng cho lục địa. Như vậy vùng điều tra có những đặc điểm của các yếu tố khí tượng vùng nhiệt đới gió mùa với sự ảnh hưởng của đất liền. Riêng vùng gần Phan Rang thể hiện vùng chịu ảnh hưởng hoàn toàn của địa hình đất liền phức tạp.

2. Điều kiện thủy văn

Phân tích các bản đồ phân bố mặt rộng, các mặt cắt của nhiệt độ, độ muối ta thấy: Vào tháng 2, nhiệt độ (T°C) ít biến đổi trong vùng điều tra (1,27°C - ở đây để minh họa chúng tôi lấy số liệu ở tầng 10m), vào tháng 4 và 11, các đường đẳng nhiệt có xu thế phân bố theo đường đẳng sâu, nhiệt độ tăng dần về phía bờ. Biến đổi mặt rộng lớn hơn so với vào tháng 2 (vào tháng 4: 1,38°C vào tháng 11: 2,13°C). Bức tranh nhiệt độ vào tháng 8 là đặc sắc nhất: Biến đổi mặt rộng mạnh (3,9°C) phân thành 2 vùng rõ rệt: từ Hàm Tân trở vào là vùng tương đối đồng nhất, từ Hàm Tân trở ra là vùng có gradient lớn (có chỗ đạt 0,7°C/km), hình thành tâm nhiệt độ thấp (25°C). Nhiệt độ trung bình của toàn vùng biển điều tra (lớn nhất vào tháng 4, nhỏ nhất vào tháng 2).

Phân tích độ muối ta thấy: Điểm nổi bật nhất là ảnh hưởng của hệ thống sông ngòi lên sự phân bố độ muối. Trong tất cả các tháng đều tồn tại tâm muối thấp ở vùng cửa sông. Vào các tháng 2, 4, 11 vùng từ Hàm Tân trở ra có độ muối tương đối đồng nhất (biến đổi mặt rộng không quá 0,5‰). Vào tháng 8 có thể chia làm 2 vùng có những đặc trưng phân bố khác nhau với ranh giới ở Hàm Tân. Vùng

phía nam có độ muối nhỏ (dưới 32‰). Ở vùng phía bắc tồn tại tâm độ muối cao (34‰). Gradient độ muối có chỗ đạt 0,04‰/km.

Qua phân tích các mặt cắt của nhiệt độ và độ muối ở vùng Hàm Tân vào thời kỳ tháng 8 có thể thấy nguyên nhân gây nên tâm nhiệt độ thấp, độ muối cao là sự đi lên của nước tầng sâu.

Phân tích các đồ thị phân bố thẳng đứng của độ muối ở các trạm vùng cửa sông Cửa Long có thể nhận thấy vào các tháng 2, 4 (khi lưu lượng nhỏ độ muối từ tầng mặt đến đáy lớn hơn 32‰ vào tháng 8, 11 (khi lưu lượng cao) có sự phân tầng rõ rệt: Lớp bề mặt có độ muối nhỏ hơn 32‰ và là tầng nhảy vọt, lớp dưới có độ muối lớn hơn 32‰ và hầu như đồng nhất. Như vậy chính nước sông đã làm cho độ muối tầng mặt nhỏ hơn 32‰ và ta có thể lấy đường đẳng độ muối 32‰ làm giới hạn vùng ảnh hưởng của nước sông. Vào tháng 8, hầu như toàn bộ vùng nam Hàm Tân chịu ảnh hưởng nước sông.

Từ những phân tích trên chúng ta có thể nêu những nhận định sau:

- Phân bố nhiệt muối rất đặc trưng cho từng thời kỳ. Biến đổi của chúng nhỏ nhất vào tháng 2, lớn nhất vào tháng 4.
- Sự phân bố độ muối thể hiện ảnh hưởng của hệ thống sông ngòi. Có thể lấy đường $S=32‰$ làm ranh giới vùng ảnh hưởng của nước sông. Vào tháng 8, hầu như toàn bộ vùng Nam Hàm Tân chịu ảnh hưởng của nước sông.
- Điều kiện nhiệt muối vào tháng 8 là phức tạp nhất. Toàn vùng theo tính chất nhiệt muối, có thể chia làm 2 vùng với ranh giới ở Hàm Tân. Vùng bắc Hàm Tân là vùng có tâm nhiệt độ thấp, độ muối cao. Vùng nam có nhiệt độ tương đối đồng nhất có độ muối nhỏ, chịu tác động của sông.

3. Sự phân vùng tính chất nhiệt muối theo mùa của nước tầng mặt trong vùng Biển Đông Nam Việt Nam

Trên cơ sở phân tích tài liệu nhiệt muối từ các nguồn số liệu của NAGA (1959-1960) và Viện NCB (1979-1980) tác giả đã nhận được, sử dụng phương pháp phân tích tổng hợp khối nước để phân vùng tính chất nhiệt muối của các loại nước tầng mặt trong vùng biển Đông Nam Việt Nam (vùng biển giới hạn từ 5-16 vĩ tuyến Bắc từ bờ ra tới 114 độ kinh đông), đồng thời bước đầu đưa ra một số giải thích, suy đoán khách quan về nguồn gốc hình thành, quá trình dịch chuyển và biến tính tồn tại hoặc mất đi (hoặc thay thế nhau) theo thời gian của những loại nước mang tính chất khác nhau.

Kết quả nhận được là những bức tranh phân vùng tính chất nhiệt muối theo thời gian của những loại nước chính sau đây:

- a) Loại nước tầng mặt thời kỳ gió mùa tây nam (kí hiệu A) có tính chất nhiệt muối nóng và nhạt ($T=28,7^{\circ}$, $S=32,9‰$). Căn cứ vào chính bản chất nhiệt muối của loại nước này, đồng thời xét đến trung tâm phân bố, hướng dịch chuyển.

các nguyên nhân khách quan tác động trực tiếp, chúng tôi bước đầu cho rằng nguồn gốc xuất xứ của nó có thể chủ yếu từ vịnh Thái Lan và một bộ phận nhỏ từ biển Gia Va.

- b) Loại nước tầng mặt thời kỳ gió mùa đông bắc bao gồm 2 loại nước có đặc trưng độ muối lệch nhau gần 1‰ và thể hiện ở các thời kỳ khác nhau:
- c) Loại nước tầng mặt đông bắc ngoài khơi (ký hiệu B_1) có tính chất nhiệt muối mặn và lạnh ($T=26,5^{\circ}\text{C}$ và $S=34,3\text{‰}$) thể hiện chủ yếu trong thời kỳ gió mùa đông bắc thịnh hành tháng 11, 12, 1, 2).
- d) Loại nước tầng mặt ven bờ từ vịnh Bắc bộ (ký hiệu B_2) có tính chất nhiệt muối lạnh và nhạt ($T=26,3^{\circ}$, $S=33,4\text{‰}$) thể hiện chủ yếu trong thời kỳ cuối gió mùa đông bắc và thời kỳ chuyển mùa khi có sự rút lui của B_1 (tháng 2, 3, 4 và 5).
- e) Loại nước tầng mặt đông hè (ký hiệu B_3) có tính chất nhiệt muối nóng và mặn ($T=29,9^{\circ}$, $S=34\text{‰}$) là dấu vết còn lại của loại nước tầng mặt ngoài khơi đông bắc B_1 còn tiếp tục tồn tại qua suốt thời kỳ mùa hè.
- f) Loại nước nhạt ảnh hưởng vùng cửa sông Cửu Long có đặc trưng về độ mặn biến thiên rất lớn trong không gian và thời gian và phụ thuộc vào biến trình năm của lượng nước sông Mê Kông vùng từ Vũng Tàu đến Hàm Tân là vùng dịch chuyển ranh giới ảnh hưởng của nước sông đồng bằng sông Cửu Long.
- g) Ngoài 4 loại nước tầng mặt nói trên chúng ta còn thấy ở độ sâu 70-100m, ngү trị khối nước cực đại độ muối ($T=18,5^{\circ}\text{C}$ và $S=34,7\text{‰}$). Sự chuyển động đi lên trong thời kỳ gió mùa tây nam của khối nước này có tác động lớn đến những quá trình phân vùng tính chất nhiệt muối của các loại nước tầng mặt nằm ở phía trên v.v...

Phạm vi ảnh hưởng cũng như quá trình phát triển, biến tiến, tồn tại hoặc mất đi những loại nước nói trên luôn luôn được thể hiện rõ qua các thời kỳ trong năm. Ví dụ: Trong thời kỳ tháng 5, 6 sự phân vùng được thể hiện bằng sự tranh chấp lẫn nhau của 2 loại nước A và B_3 . Thời kỳ tháng 9, 10 thì loại nước A phát triển tới cực đại chiếm toàn bộ vùng biển phía nam vĩ tuyến 13, còn loại nước B_3 có chiều hướng co lại chiếm vùng biển phía bắc 13. Thời kỳ tháng 11, 12 khi bắt đầu có gió mùa đông bắc thịnh hành thì loại nước B_3 còn sót lại trong vùng biên hạ thấp nhiệt độ để biến thành một bộ phận của loại nước B_1 , trong thời kỳ này loại nước A bị dồn lại và bị chia cắt bước qua thời kỳ tháng 2, 3 năm sau, cuối gió mùa đông bắc, khi mà loại nước B_2 tự giải phóng tràn xuống chiếm toàn bộ vùng biển phía bắc vĩ tuyến 9. Ở vùng biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải thời kỳ tháng 2, 3 loại nước này tràn xuống dưới dạng lưỡi nước lạnh bao bọc vùng cửa sông Cửu Long. Còn ngoài khơi phía nam vĩ tuyến 9 là vùng biển ngү trị loại nước B_3 mang dấu vết còn lại của B_1 và bắt đầu được hâm nóng.

4. Đặc điểm sóng biển

Vùng ngoài khơi Thuận Hải - Minh Hải có 2 mùa sóng rõ rệt với 2 hướng đối lập nhau. Trong mùa gió mùa đông từ tháng 11 đến tháng 4 hướng sóng ưu thế là

đông bắc và sau tới bắc hoặc đông. Độ cao trung bình mùa từ 2,2 - 2,3m cho vùng nam (5-10°N, 109-120°E) và bắc (10-15°N, 110-120°E). Trong mùa gió mùa hè hướng sóng thịnh hành là tây nam sau tới tây hoặc nam từ tháng 6 đến tháng 9. Độ cao trung bình mùa từ 1,5 đến 1,7 m cho vùng nam và bắc. Suất bảo đảm độ cao sóng là 3,5m trong mùa đông cao hơn mùa hè, ở vùng phía bắc cao hơn ở vùng phía nam. Độ cao sóng cực đại quan trắc thấy trong mùa đông là 8m, trong mùa hè là 5m. Chu kỳ sóng trong mùa đông có tần suất cực đại 5s và 10s. Trong mùa hè tại chu kỳ 5s, chu kỳ cực đại quan trắc được là 14s.

Vùng biển Thuận Hải - Minh Hải hướng sóng gió trong các mùa đông chiếm ưu thế là đông hoặc đông bắc, trong thời kỳ mùa hè là tây hoặc tây nam. Trong tháng 4 hướng sóng có sự thay đổi mạnh do hướng gió chi phối. Độ cao sóng trung bình quan trắc được trong các tháng mùa đông từ 1,7 - 1,8m. Trong các tháng mùa hè là 1m, trong các tháng chuyển tiếp là 0,5m. Độ cao sóng cực đại quan trắc thấy trong mùa đông là 4,5m, trong mùa hè là 2m. Chu kỳ sóng cực đại quan trắc được là 12 giây trong mùa đông. Tần suất cực đại chu kỳ tập trung chủ yếu tại chu kỳ 4 và 5 giây trong tháng 11 tại chu kỳ 8 giây. Tại các trạm liên tục dài ngày hướng sóng gió phù hợp với hướng gió trong mùa. Hướng ưu thế là tây và tây nam, có tần suất từ 83 đến 100% trong mùa hè. Độ cao sóng cực đại quan trắc thấy là 2m, trung bình là 0,5m ở Phan Thiết và Phan Rang còn ở Bạch Hổ và Hòn Thu là 0,7 và 1,3m. Tần suất cực đại chu kỳ tập trung vào 3 và 4 giây. Chu kỳ cực đại quan trắc được là 9 giây tại Bạch Hổ.

PHẦN II. ĐẶC ĐIỂM CHẾ ĐỘ NHIỆT VÙNG BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI

Người thực hiện: Võ Văn Lành, Phạm Văn Huấn, Hà Xuân Hùng

Lịch sử nghiên cứu: Hầu như trước đây chế độ nhiệt vùng biển Thuận Hải - Minh Hải chưa được nghiên cứu. Trong các tài liệu tổng kết chương trình điều tra NAGA, CSK chỉ nêu lên một số bản đồ phân bố nhiệt độ các mùa qua những đợt điều tra ngắn hạn hoặc chỉ nêu lên một số kết quả tính toán khái quát cho cả nam Biển Đông. Trong tập bản đồ thủy văn hải quân Mỹ chỉ nêu lên phân bố nhiệt độ nước mặt dưới những nét khái quát cho toàn Biển Đông. Trong tập bản đồ thủy văn Thái Bình Dương của Liên Xô cả Biển Đông chỉ được xem như vài ba điểm.

Mục đích nghiên cứu: Nhằm làm sáng tỏ những vấn đề sau đây:

1. Phạm vi và mức độ làm ảnh hưởng của lười nước lạnh trong mùa đông.
2. Hiệu ứng nhiệt do hiện tượng nước trời gây nên.
3. Sự biến đổi của lớp đồng nhất và nhảy vọt nhiệt độ.
4. Cán cân năng lượng nhiệt của vùng biển.

Kết quả nghiên cứu sẽ góp phần trả lời nhiều câu hỏi cấp thiết của ngành hải sản, thủy âm học, khí tượng biển, dự báo biển, làm rõ thêm những nhận định của phân động lực học biển và cùng với phần này hợp thành bộ phận hoàn chỉnh mô tả

trạng thái nhiệt động lực học của vùng biển.

Phạm vi vùng nghiên cứu: Chủ yếu là vùng Thuận Hải - Minh Hải. Nhưng để nhìn nhận một cách sâu sắc và toàn diện những đặc tính quy luật trong vùng này, chúng tôi đã mở rộng vùng nghiên cứu đến 6 độ và 15 vĩ độ bắc và từ bờ đến 113°30 kinh đông.

Nguồn số liệu: Sử dụng toàn bộ số liệu hiện có ở Viện Nghiên cứu biển Nha Trang bao gồm số liệu điều tra của tàu NCB-03, tàu Biển Đông, của Chương trình NAGA, CSK những năm 1959-1961 và số liệu quan trắc KT-TV những năm 1973-1974.

TÓM TẮT KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Tình hình khí tượng

Đã xây dựng 12 bản đồ phân vùng cường độ gió trung bình tháng, 12 bản đồ phân bố độ ẩm không khí, 12 bản đồ phân vùng tổng lượng mây, 12 bản đồ phân bố nhiệt độ không khí và 12 bản đồ phân bố chênh lệch giữa nhiệt độ nước và nhiệt độ không khí.

Kết luận: Các yếu tố khí tượng biến đổi khá mạnh theo không gian và thời gian. Biên độ giao động của chúng tuy nhỏ hơn ở các vĩ độ cao và trung bình, nhưng lớn hơn nhiều so với điều kiện bình thường trên các vĩ độ tương ứng của Thái Bình Dương. Điều đó đương nhiên sẽ gây nên những bất đồng nhất đáng kể trong khí hậu và thời tiết, cũng như trong chế độ thủy văn trên toàn vùng.

2. Đặc điểm phân bố nhiệt độ nước theo mặt rộng, dị thường nhiệt độ nước

Đã xây dựng 12 bản đồ phân bố nhiệt độ mặt biển trung bình tháng, 4 bản đồ phân bố nhiệt độ nước tầng 20m và 50m đặc trưng cho mùa đông và mùa hè, 2 bản đồ phân bố dị thường nhiệt độ nước trong tháng 2 và tháng 8.

Kết luận: Về mùa hè tồn tại 2 tâm nước trời lớn ở ven bờ Phú Khánh - Thuận Hải và đông nam Côn Đảo. Vùng nước trời yếu hơn tồn tại ở ngoài khơi xa phía đông Côn Đảo và nam Nghĩa Bình - bắc Phú Khánh. Trong phạm vi lớp 100m sát mặt càng xuống sâu cường độ nước trời càng lớn thể hiện ở chỗ gradient ngang của nhiệt độ tăng lên rõ rệt.

Vùng Thuận Hải - Minh Hải chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của dòng nước lạnh mùa đông, làm cho nhiệt độ ở đây thấp hơn đến 2- 4°C so với điều kiện trung bình trên các vĩ độ tương ứng của Thái Bình Dương. Ảnh hưởng này thể hiện rõ từ mặt đến đáy.

Về mùa hè ở đây lại có dị thường nhiệt độ dương, mặc dù mức độ dị thường trong mùa này không lớn. Biến động dị thường như vậy rất có thể tạo không thuận lợi cho sự phát triển và định cư các loại sinh vật biển vốn sống ở những vĩ độ tương ứng.

3. Cấu trúc nhiệt thẳng đứng

Đã xây dựng 2 bản đồ phân bố độ dày lớp đồng nhất nhiệt độ đặc trưng cho mùa đông (tháng 12, 1) và mùa hè (tháng 6, 7), 3 đồ thị biến trình năm của độ dày lớp đồng nhất nhiệt độ, độ sâu và độ dày của lớp nhảy vọt nhiệt độ ở 3 vùng đặc trưng: Phú Khánh, Thuận Hải - Minh Hải và đông nam Côn Đảo.

Kết luận

Về mùa hè lớp nhảy vọt nhiệt độ nằm sát mặt biển nhất ở các vùng Phú Khánh, Thuận Hải Côn Đảo (15-20m). Vùng khơi đông Côn Đảo và nam Nghĩa Bình - bắc Phú Khánh (20-35m). Ở vùng Phú Khánh - Thuận Hải lớp này nằm gần mặt suốt từ tháng 2 đến tháng 9. Trong mùa đông ở mũi Cà Ná và vùng khơi Phú Khánh Thuận Hải lớp nhảy vọt nhiệt độ nằm ở độ sâu 40-50m, còn ở dải gần bờ từ Phan Rang trở ra nằm ở độ sâu trên 80m do nước ở đây bị xáo trộn mạnh cộng với hiện tượng nước chìm. Tất cả vùng thềm lục địa phía nam đều bị xáo trộn đến tận đáy. Lớp nhảy vọt nhiệt độ thường bị mở rộng trong các tháng chuyển tiếp từ đông sang hè và hè sang đông (tháng 4, 6, 9) do trong thời gian này độ ổn định động học của nước giảm đi rõ rệt.

4. Biến trình năm của nhiệt độ nước biển

Đã vẽ biến trình năm của nhiệt độ các tầng nước biển ở vùng Phú Khánh, Thuận Hải và đông nam Côn Đảo cùng nhiều đồ thị để nghiên cứu cấu trúc của biến trình đó.

Kết luận

Chế độ nhiệt trên toàn vùng biển chịu ảnh hưởng của 3 nhân tố chính:

1. Dòng bức xạ mặt trời và sự xáo trộn bề mặt.
2. Hoàn lưu ngang.
3. Hoàn lưu thẳng đứng.

Dòng bức xạ mặt trời chỉ gây tác dụng mạnh trong lớp 10-15m sát mặt. Hoàn lưu ngang cũng gây ảnh hưởng mạnh trong lớp đó, đặc biệt trong các tháng cuối đông, đầu xuân hoàn lưu thẳng đứng (nước chìm, nước trôi) có ảnh hưởng gần như quyết định trong lớp nước từ 20-150m.

Ở vùng nước sâu phía bắc (Phú Khánh) nước trôi xuất phát và gây ảnh hưởng mạnh từ 75-100m, còn ở Thuận Hải và đông nam Côn Đảo thì từ đáy tức là cũng từ tầng 75-100m.

Ở các tầng xuất phát đó ảnh hưởng của nước trôi thể hiện rõ trong vòng 1/2 năm từ tháng 5 đến tháng 10. Ở trên mặt ảnh hưởng đó chỉ thể hiện từ tháng 6-9 và có nơi, ví dụ như đông nam Côn Đảo chỉ thể hiện rõ trong tháng 6. Từ đó thấy rằng nước trôi với cường độ lớn nhất ở các tầng xuất phát (75-100m) và càng lên gần

mặt càng yếu đi. Chênh lệch nhiệt độ (hiện giữa nhiệt độ cực đại mùa hè và cực tiểu mùa đông) đạt giá trị cực đại ở mặt biển và ở độ sâu 75-100m. Hai cực đại này có giá trị xấp xỉ nhau và bằng 5-7°C, nghĩa là ít nhất phải gấp 5-7 lần lớn hơn giá trị trung bình trên những vĩ độ tương ứng của Thái Bình Dương (không quá 1°C - xem thủy văn Thái Bình dương Nauka 1968). Điều này một lần nữa nói lên đặc điểm rất dị thường của vùng biển nghiên cứu.

5. Các yếu tố cân bằng năng lượng nhiệt của vùng biển

Đã xây dựng 12 bản đồ phân bố dòng bức xạ mặt trời bị nước biển hấp thụ (dòng bức xạ hấp thụ) trung bình tháng, 12 bản đồ phân bố phát xạ hiệu dụng của mặt biển, 12 bản đồ phân bố dòng nhiệt bay hơi, 12 bản đồ phân bố dòng nhiệt trao đổi quang mặt biển, 12 bản đồ dòng nhiệt tổng cộng trao đổi qua mặt biển và 1 bản đồ phân bố dòng nhiệt tổng cộng năm trao đổi qua mặt biển.

Kết luận

Qua mặt phân cách giữa biển và khí quyển có sự trao đổi năng lượng rất mạnh mẽ. Dòng bức xạ hấp thụ đóng vai trò quan trọng nhất. Nó có giá trị lớn nhất (560-600 cal/cm² ngày) vào tháng 4 và nhỏ nhất (380-400 cal/cm² ngày) vào tháng 12. Dòng nhiệt bay hơi có vị trí quan trọng thứ 2. Trung bình năm dòng này bằng 50% dòng bức xạ hấp thụ, bay hơi nhiều nhất là vùng cửa sông Cửu Long trong mùa khô, đặc biệt vào tháng 2, và vùng Nghĩa Bình - Phú Khánh trong tháng 5 và 11. Ở đây dòng nhiệt bay hơi có thể xấp xỉ hoặc lớn hơn dòng nhiệt bức xạ hấp thụ. Dòng phát xạ hiệu dụng của mặt biển chiếm vị trí thứ 3 và bằng khoảng 20% dòng bức xạ hấp thụ. Dòng nhiệt rồi chỉ bằng 2-5% dòng bức xạ hấp thụ, nhưng giá trị của nó cho ta thấy rõ tính chất phức tạp và đối lập nhau trong trạng thái nhiệt động lực học của lớp biên khí quyển trên biển, thể hiện qua sự tồn tại các đối phân vùng tương tác. Trong mùa xuân, hè, thu trên toàn vùng biển dòng nhiệt tổng cộng có hướng đi từ khí quyển xuống biển, nghĩa là biển thu nhiệt. Có nơi, ví dụ như Phú Khánh dòng này có thể đạt 300 cal/cm² ngày. Trong mùa đông tồn tại các tâm mất nhiệt ở vùng cửa sông Cửu Long và Phú Khánh - Nghĩa Bình. Lượng nhiệt mất ở đây có thể đạt 150-250 cm² ngày.

Trên toàn vùng biển dòng nhiệt tổng cộng trong năm có hướng đi từ khí quyển vào biển có giá trị lớn nhất (50-60 Kcal/cm² năm) trên dải ven bờ Nghĩa Bình, Phú Khánh và vùng thềm lục địa rộng lớn phía nam. Vùng cửa sông Cửu Long và vùng khơi xa bờ dòng này có giá trị nhỏ hơn (20-40 Kcal/cm² năm).

Để đảm bảo trạng thái cân bằng năng lượng trong lòng nước biển cần có sự mất nhiệt dưới dạng dòng bình lưu và trao đổi rối. Về giá trị trung bình năm dòng này đúng bằng dòng nhiệt thu từ khí quyển nói trên.

Qua nghiên cứu sự biến đổi các thành phần cân bằng nhiệt thấy rõ rằng trạng thái nhiệt động lực học của nước biển và lớp biên khí quyển trong vùng nghiên cứu là không đồng nhất và không dừng. Tồn tại những phân vùng tương tác giữa biển và khí quyển rất rõ rệt.

PHẦN III. DÒNG CHẢY MẬT ĐỘ TRONG VÙNG BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI VÀ KẾ CẬN

Người thực hiện: Trương Đình Hiến, Nguyễn Văn Lục,
Huỳnh Minh Chính, Nguyễn Thế Biên.

Việc nghiên cứu dòng chảy trong vùng nam Biển Đông và ven bờ Thuận Hải - Minh Hải, từ trước đến nay nói chung chưa được tiến hành một cách chi tiết. Từ 1925 trở lại gần đây các học giả /1-5/ trên cơ sở một số tài liệu điều tra thủy văn và một vài mô hình đơn giản để đưa ra những nhận xét và phán đoán bước đầu về tình hình dòng chảy trong vùng biển nói trên. Tuy nhiên những nhận xét của các học giả /1-5/ chưa đề cập một cách cụ thể các điều kiện cơ bản về vật lý của vùng biển với các đặc thù riêng của nó. Trong các báo cáo này chúng tôi trình bày một số kết quả tính toán dòng chảy mật độ và điều tra thực nghiệm về dòng chảy đồng thời nghiên cứu cấu trúc của nó theo các kích thước trung bình hoá khác nhau. Trên cơ sở tài liệu đo đạc và thủy văn và dòng chảy trên tàu NCB 03, tàu Biển Đông và tài liệu của các chuyến điều tra NAGA, CSK tiến hành tính dòng chảy mật độ vùng có xét đến hiệu ứng biến đổi độ sâu, hiệu ứng lọc 2 chiều và hiệu ứng ma sát trên các tầng tiêu chuẩn theo phương pháp và nhận được các bản đồ dòng chảy nằm ngang cũng như thẳng đứng trong các tháng đại biểu cho thời kỳ gió mùa tây nam, gió mùa đông bắc và thời kỳ chuyển tiếp.

1. Hoàn lưu ngang

1. Trong trường gió đông bắc (lấy tháng 1 là tháng điển hình) dòng nước lạnh có độ muối cao nhiệt độ thấp chảy dọc theo bờ Việt Nam xuống phía nam, từ mũi Đại Lãnh đến Phan Thiết dòng chảy có tốc độ khá lớn gió từ trung bình khoảng 50 cm/s và cực đại có lúc đạt đến 100 cm/s. Từ Phan Thiết xuống phía nam tốc độ dòng chảy nói chung nhỏ hơn phần phía bắc vùng nghiên cứu-gió trung bình của vận tốc ở đây khoảng 10-20 cm/s, cực đại vận tốc đạt đến 50 cm/s.
2. Thời kỳ chuyển tiếp từ mùa đông sang mùa hè cũng như từ mùa hè sang mùa đông dòng chảy toàn miền nghiên cứu rất phức tạp. Phần phía nam vùng nghiên cứu từ Cà Ná đến cửa sông Cù Long) hướng dòng chảy bắt đầu quay sang phía đông rồi dần dần quay sang hướng tây nam đông bắc. Khi gió mùa tây nam thịnh hành, sự chuyển hướng của dòng chảy đã được thể hiện rất rõ rệt qua sự chuyển hướng phân bố lại của tầng thủy văn trong thời kỳ từ đông sang hè. Phần từ mũi Đại Lãnh đến Cà Ná nói chung dòng chảy vẫn ổn định theo hướng đông bắc tây nam, tuy nhiên trong thời kỳ này trong khu vực sát bờ hướng chảy không ổn định rõ rệt theo không gian.
3. Trong trường gió tây nam (tháng 7 là điển hình) dòng chảy trong toàn miền có thể phân chia thành 2 khu vực rõ rệt:
 - Khu vực từ mũi Đại Lãnh đến Phan Thiết dòng chảy có hướng đông bắc tây

nam, cường độ khá lớn, tốc độ trung bình khoảng 40 cm/s, tốc độ cực đại khoảng 100 cm/s.

- Khu vực từ sông Cửu Long đến Phan Thiết dòng chảy gần như theo hướng tây nam đông bắc, sau khi lên đến bắc Phan Thiết gặp dòng nước phía bắc xuống, dòng chảy này đã sang hướng đông tách ra xa bờ tham gia cùng hoàn lưu nước mùa hè ở Biển Đông. Cường độ dòng chảy trong khu vực này yếu, phía bắc giá trị trung bình của vận tốc khoảng 10-15 cm/s cực đại đạt đến 50 cm/s.
- 4. Vào thời kỳ tháng 10-12: gió mùa tây nam suy yếu, gió mùa đông bắc thịnh hành gây nên sự biến đổi của trường thủy văn và xu thế dòng chảy trong phần phía nam miền nghiên cứu bắt đầu biến đổi. Các véc tơ vận tốc quay đầu về phía nam và sau đó có hướng đông bắc trong toàn miền vào mùa đông.

2. Hoàn lưu thẳng đứng

- a) Trong thời kỳ gió mùa tây nam, hiện tượng nước trời xuất hiện tương đối phổ biến và ổn định trong khu vực từ mũi Đại Lãnh đến Phan Thiết và khu vực đông nam Côn Sơn với tốc độ bậc 10-3 cm/s, đặc biệt trong khoảng thời gian từ tháng 7-10 là thời kỳ thịnh hành của nước trời trong khu vực nói trên. Tâm của các vùng nước trời có nhiệt độ khá thấp và độ muối cao so với các vùng xung quanh.
- b) Trong thời kỳ gió đông bắc hiện tượng nước trời không còn tồn tại phổ biến dọc bờ nam Việt Nam như trong thời kỳ gió tây nam. Khu vực từ mũi Đại Lãnh đến Phan Thiết chỉ thấy xuất hiện một vài vùng nước trời nhỏ và khá xa bờ, trong phần nam Côn Sơn hiện tượng nước trời còn xuất hiện nhưng trong phạm vi thu hẹp lại và cường độ khá nhỏ so với thời kỳ gió mùa tây nam.

Hiện tượng nước chìm phát hiện tồn tại trong thời kỳ tháng 4 ở vùng khơi cửa sông Cửu Long và vùng ven bờ Phú Khánh - Phan Thiết.

3. Cấu trúc của dòng chảy

Từ tài liệu thực nghiệm trên các trạm nhiều ngày đêm tiến hành phân tích chúng ta nhận thấy được:

- a) Theo các chu kỳ trung bình hoá khác nhau, các véc tơ vận tốc chảy đều quay về bên trái hướng gió. Khi độ sâu tăng lên, đây là tính chất của hải lưu trong vùng biển nông và ven bờ.
- b) Tại các vùng nông như Bạch Hổ, Vũng Tàu dòng quán tính có năng lượng quá nhỏ các vùng sâu như khu vực đảo Hòn Thu dòng quán tính có năng lượng lớn hơn.
- c) Từ tài liệu tính toán cho thấy trong khu vực sâu từ mũi Đại Lãnh đến mũi Cà Ná, hiệu ứng biến đổi độ sâu đóng vai trò chủ yếu đến độ lớn của vận tốc chạy, trong khu vực phía nam từ Cà Ná đến cửa sông Cửu Long hiệu ứng này

trở thành thứ yếu và hiệu ứng biến đổi của mặt nước biển đóng vai trò chủ yếu đến độ lớn của vận tốc chạy.

- d) Dòng chảy trong khu vực cửa sông tồn tại dưới dạng hải lưu hình lưới, hướng chạy gần như trùng với trục lưới nước, đây là một đặc điểm phù hợp với hải lưu vùng cửa sông mà nhiều học giả đã nhận được từ trước.

PHẦN IV. THUYẾT TRIỀU TRONG VÙNG BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI

Người thực hiện: Phan Phùng

Cho đến nay sự hiểu biết của chúng ta về thủy triều và dòng triều trong vùng rất tản mạn, chỉ có một số hằng số điều hoà và mực nước thủy triều trong các cảng được công bố trong các bảng dự báo thủy triều. Ngoài ra cũng chỉ có rất ít trị số về dòng triều được cung cấp trong các sách chỉ đạo hải hành (6).

Trong các báo cáo này, chúng tôi dùng các hằng số điều hoà trích từ Admiralty Tide Tables của Anh với chỉ tiêu của Vander Stok để phân vùng chế độ thủy triều, các hằng số này ngoài việc dùng để nghiên cứu sự truyền triều trong vùng còn dùng để tính gần đúng triều sai trong những lúc nước thường và lúc nước nhược.

Về dòng triều thì chúng tôi dùng số liệu đo đạc được tại các trạm liên tục nhiều ngày và một ngày trong chuyến điều tra từ 25/7/1980 đến 5/8/1980 của Phòng Vật lý, Viện Nghiên cứu biển. Phương pháp bình phương nhỏ nhất được áp dụng để phân tích dòng triều từ các số liệu này.

Cuối cùng phương pháp Rattray và cải biên của Vapniar được áp dụng để tính thủy triều và dòng triều trong dải sát bờ từ mũi La Ngà đến mũi Kỳ Vân.

1. Thủy triều trong vùng biển Thuận Hải - Minh Hải

1. Nghiên cứu các sóng thành phần

Từ các hằng số điều hoà có được của 4 sóng chính tại M_2 , S_2 , K_1 , O_1 chúng tôi được những kết quả sau đây trong vùng biển phía nam Việt Nam.

- Sóng thủy triều M_2 truyền theo trục của Biển Đông vào đến cửa vịnh Thái Lan do bị phản chiếu ở các bờ vịnh tạo thành một hệ thống vô triều với điểm vô triều ở gần cửa vịnh gần phía bờ Việt Nam, chiều quay theo chiều kim đồng hồ. Biên độ sóng M_2 lớn nhất ở chung quanh Vũng Tàu (ở Cần Giờ 80cm) và giảm dần về 2 phía.
- Sóng S_2 trong vùng biển Thuận Hải - Minh Hải là sóng truyền theo phương đông bắc tây nam, biên độ cực đại ở Cần Giờ (32 cm) giảm dần về 2 phía Cam Ranh (9 cm) và Cà Mau (6 cm).
- Sóng K_1 phía bắc mũi Kê Gà gần như là sóng đứng (giờ triều cao gần như

nhau ở mọi điểm), phía nam mũi Kê Gà là sóng truyền theo trục của Biển Đông vào vịnh Thái Lan trở thành một hệ thống vô triều, điểm vô triều ở gần cửa, chiều quay ngược chiều kim đồng hồ. Trong vùng biển Thuận Hải - Minh Hải, sóng K_1 có một nhận biên độ lớn ở đường quanh Vũng Tàu (Cân Giờ 70 cm)

- Sóng O_1 trong vùng cũng có cùng tính chất như sóng K_1 nghĩa là có tính đứng ở phía bắc Phan Thiết, và có tính truyền ở phía nam Phan Thiết.

2. Phân bố chế độ triều

Tỷ số của Vander Stok $\frac{K_1 + O_1}{M_2 + B_2}$ trong vùng biến đổi như sau:

Từ Cam Ranh đến mũi Kê Gà: Biến thiên từ 1,6 - 2,3. Vay thủy triều hỗn hợp thiên về nhật triều.

Từ phía trong Kê Gà đến Côn Đảo: Biến thiên từ 1,0-1,1. Vay thủy triều thiên về bán nhật.

3. Một số điểm đáng chú ý của thủy triều trong vùng này là biến đổi rất nhiều theo thời gian

4. Tổng hợp các sóng thành phần

Căn cứ vào đặc tính thủy triều trong vùng chúng tôi có thể định nghĩa triều sai một cách gần đúng như sau:

Vùng phía bắc

Triều sai lúc nước cường 2 ($K_1 + O_1$)

Triều sai lúc nước nhược 2 ($M_2 + S_2$)

Vùng phía nam

Triều sai lúc nước cường 2 ($M_2S + S_2$) + ($K_1 + O_1$)

Triều sai lúc nước nhược 2 ($M_2 - S_2$) + ($K_1 + O_1$)

Đường đẳng trị về triều sai được biểu diễn trên 2 hình 3a và 3b. Tóm lại có thể chia vùng biển Thuận Hải - Minh Hải thành 2 khu vực với những đặc tính thủy triều như sau:

Từ Cam Ranh đến mũi Kê Gà: Thủy triều hỗn hợp thiên về nhật triều. Triều sai biến đổi từ 50cm - 80cm lúc nước nhược và từ 126 cm đến 160 cm lúc nước cường. Giờ triều cao gần như nhau ở mọi điểm. Thủy triều trong vùng gần như là sóng đứng. Số ngày nhật triều trong một tháng khoảng từ 18 đến 22 ngày. Thời gian triều dâng lên hơn thời gian triều rút. Nước cường xảy ra 2 hoặc 3 ngày sau khi mặt trăng qua chí tuyến, lúc ấy thủy triều là nhật triều. Nước nhược xảy ra 2

hoặc 3 ngày sau khi mặt trăng qua xích đạo lúc ấy thủy triều là bán nhật.

Từ mũi Kê Gà đến Cà Mau: Thủy triều vùng này là loại sóng truyền, thủy triều hỗn hợp thiên về bán nhật. Biên độ lớn, lớn nhất ở Cần Giờ giảm dần về 2 phía Cà Mau và Thuận Hải. Lúc nước cường triều sai biến thiên từ 338 cm (Cần Giờ) đến 200 cm (Cà Mau, Thuận Hải), lúc nước nhược triều sai biến thiên từ 200 đến 100 cm. Mỗi ngày có 2 lần nước lên và 2 lần nước xuống. Hai mực nước thấp trong một ngày không bằng nhau, hai mực nước cao ít chênh biệt nhau hơn.

2. Dòng triều trong vùng biển Thuận Hải - Minh Hải

Trong chuyến điều tra từ 25/7/1980 đến 5/8/1980 dòng chảy tại các trạm liên tục được ghi bằng máy tự ghi PBM 2R. Sau khi phân tích được các kết quả sau đây:

- Cường độ dòng triều thay đổi lớn theo không gian. Cường độ dòng triều tăng theo chiều bắc nam từ trạm Phan Rang đến trạm Bạch Hổ. Như vậy về phương diện phân bố theo không gian cường độ dòng triều tăng theo cùng quy luật với biên độ mực nước thủy triều. Tổng nửa chiều dài của các thành phần nhật triều và bán nhật triều ở các trạm Phan Rang (tầng 35 m) Hòn Thu (tầng 35 m) Phan Thiết và Bạch Hổ lần lượt là 34,3 cm/s, 42,8 cm/s, 44,2 cm/s, 50,0 cm/s.
- Tính chất của dòng triều rất thay đổi theo thời gian, cường độ dòng nhật triều thay đổi lớn theo xích đạo vĩ của mặt trăng.
- Phương của các ellip dòng triều ở các trạm gần bờ: Phan Rang, Phan Thiết, Hòn Thu thì gần song song với vạch bờ.
- Phương của các ellip dòng triều ở tầng mặt và tầng sâu thì gần như nhau.
- Dòng thường kỳ giảm dần theo độ sâu, tại Hòn Thu ở tầng 5 m $V_0 = 51,2$ cm/s, tầng 35 m $V_0 = 39,5$ cm/s. Trạm Phan Rang ở tầng 10 m $V_0 = 17,9$ cm/s, tầng 35 m $V_0 = 7,6$ cm/s.
- Trạm Phan Rang: Cả 2 thành phần dòng K_1 và M_2 đều có pha gần như ngược nhau giữa 2 tầng mặt và đáy. Cường độ dòng K_1 ở tầng 35 m lại hỗn hợp hơn cường độ ở tầng 10 m nhiều. Hiện tượng ngược pha và tăng biên độ dao động ở tầng sâu so với tầng mặt chỉ có thể giải thích được bởi hiện tượng sóng ngầm.
- Trạm Hòn Thu: Dòng M_2 trong 2 tầng gần như cùng một pha nhưng biên độ ở tầng đáy lại lớn hơn ở tầng mặt. Cần có dãy số liệu quan trắc khác để xác định đặc tính này và để tìm ra nguyên nhân của nó.
- Về chiều quay của các ellip dòng triều thì khá phức tạp, tùy thuộc vào các hiệu ứng khác nhau: Hiệu ứng gradient độ sâu, hiệu ứng coriolis, hiệu ứng hình bờ. Cường độ các hiệu ứng này thay đổi theo vị trí.
- Một điều đáng chú ý ở đây là: Tại trạm Phan Thiết kết quả điều tra khá phù hợp với kết quả tính toán (phần III). Theo các kết quả đo đạc thì tổng w_1 trong

thời điểm điều tra là 44 cm/s. Kết quả tính toán thì tổng w_1 cho 2 sóng nhật triều và bán nhật triều trung bình là 27 cm/s. Chiều quay của các ellip dòng triều trong 2 kết quả đo đạc và tính toán thì như nhau.

3. Thủy triều trong dải sát bờ từ mũi La Ngà đến mũi Kỳ Vân

1. Để hiểu chi tiết về thủy triều và dòng triều

Trong dải sát bờ chúng tôi áp dụng phương pháp của Ratray với cải biến của Vapnhiar mà cơ sở là 2 phương trình thủy động với phương trình liên tục. Trong phương trình thủy động của Ratray thì lực sinh triều và lực ma sát không kể đến. Trong Vapnhiar thì có kể đến lực ma sát dưới dạng KV mà Hansen đã đề nghị. Điều kiện để áp dụng là đường bờ phải thẳng, các đường đẳng sâu phải song song với vạch bờ.

Điều kiện biên là: Tại bờ $x = 0$ thì $S = 0$ và $\zeta(0, y) = Z(y)$ đã được biết (S dòng toàn phần thẳng góc với bờ là hàm mực nước).

2. Phương trình của hàm độ sâu $h(x)$

Vùng biển tính toán từ mũi La Ngà đến mũi Kỳ Vân được chia làm 2 đoạn nhỏ tương ứng với 2 vùng có đường bờ thẳng, một từ La Ngà đến phía trong Phan Thiết, một từ Hàm Tân đến mũi Kỳ Vân.

Hàm độ sâu trong 2 đoạn trên lần lượt là:

$$h(x) = 9,68 + 0,75x; \quad h_0 = 9,68\text{m}; \quad h_1 = 0,75\text{m/km}$$

$$h(x) = 11,1 + 0,82x; \quad h_0 = 11,1\text{m}; \quad h_1 = 0,82\text{m/km}$$

3. Thủy triều trong dải sát bờ từ Hàm Tân đến Kỳ Vân

Ảnh hưởng của lực ma sát lên thủy triều và dòng triều M_2 : Với độ sâu vùng biển từ 20-30 m có thể chọn hệ số ma sát $K = 5 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$

Kết quả cho thấy rằng ảnh hưởng của lực ma sát trong tính toán mực nước thủy triều M_2 trong vùng là tăng biên độ và tăng pha, tuy nhiên ảnh hưởng này nhỏ (biên độ tăng 1 cm, pha tăng 1°).

Về dòng triều thì ảnh hưởng của lực ma sát là làm giảm biên độ và giảm pha của các thành phần vận tốc. Ảnh hưởng này khá lớn, giảm biên độ đến 13% . Kết quả này cũng tương tự như Trahicheva đã tìm thấy ở Biển Trắng. Sau đây chúng tôi dùng mô hình có lực ma sát với $K = 5 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$.

Kết quả

- Thủy triều M_2 trong vùng này là loại sóng truyền, truyền theo phương đông bắc tây nam, đường đẳng pha thay đổi từ 350° - 30° . Biên độ tăng dần theo phương đông bắc - tây nam từ 45 cm đến 70 cm. Dòng triều M_2 trong vùng rất

lớn có thể đạt đến 78 cm/s.

- Biên độ thủy triều K_1 thay đổi từ 46 đến 54 cm, của sóng O_1 thay đổi từ 39 đến 41 cm. Pha của K_1 thay đổi từ 295° - 305° của O_1 thay đổi từ 256° - 260° . Dòng triều K_1 có thể đạt được là 40 cm/s, dòng O_1 có thể đạt được là 20 cm/s.
- Các ellip dòng triều gần bờ dẹt, ra xa bờ phình ra, phương gần song song với vạch bờ.
- Chiều quay của các ellip hơi xa bờ là chiều kim đồng hồ.
- Dòng triều tổng hợp trong vùng lớn tổng biên độ đạt đến 157 cm/s tại điểm $x = 30$ km, $y = 30$ km. Nói chung biên độ dòng triều trong vùng có thể đạt đến 100 cm/s. Dòng triều trong vùng là dòng triều đổi chiều và song song với bờ vì các ellip dòng triều khá dẹt ngoại trừ các ellip dòng K_1 , hơn nữa dòng triều tổng hợp phụ thuộc chủ yếu vào dòng M_2 .

4. Thủy triều trong dải sát bờ từ bãi La Ngà đến Phan Thiết

Thủy triều K_1 là một sóng đứng, biên độ ít thay đổi do đó dòng K_1 cũng rất bé.

Thủy triều O_1 cũng là một sóng đứng, biên độ thay đổi từ 34-41 cm. Cường độ dòng O_1 có thể đạt đến 15 cm/s.

Thủy triều M_2 là sóng truyền, truyền từ ĐB-TN pha thay đổi từ 320° - 342° biên độ tăng từ 22 cm - 31 cm. Dòng M_2 có thể đạt đến 18 cm/s.

Thủy triều S_2 là sóng đứng, biên độ ít thay đổi do đó dòng S_2 rất bé.

- Các ellip dòng triều khá dẹt và có trục gần song song với vạch bờ.
- Chiều quay của các ellip dòng triều thay đổi tùy theo nơi chỗ và tùy loại sóng. Đặc biệt tại điểm ở ngoài Phan Thiết ($x=10$ km, $y=20$ km) chiều quay của dòng M_2 và O_1 rất phù hợp với kết quả quan trắc được.
- Dòng triều tổng hợp trong vùng không lớn lắm, có thể đạt đến 30 cm/s.

5. Tóm lại

- Từ mũi La Ngà đến Phan Thiết thủy triều ít thay đổi, về biên độ và pha, thủy triều có tính đứng hơn truyền, thủy triều là hỗn hợp thiên về nhật triều. Cường độ dòng triều nhỏ khoảng dưới 30 cm/s.
- Từ Hàm Tân đến Kỳ Vân thủy triều thay đổi nhiều về biên độ và pha thủy triều có tính truyền hơn tính đứng, thủy triều là hỗn hợp thiên về bán nhật. Cường độ dòng triều khá lớn, thường có thể đạt được 100 cm/s.

4. Kết luận

- Chế độ và biên độ thủy triều trong vùng Thuận Hải - Minh Hải biến đổi nhiều theo không gian. Phía bắc mũi Kê Gà thủy triều là hỗn hợp thiên về nhật triều, biên độ không lớn lắm (triều sai lúc nước cường 160 cm). Thủy triều trong

vùng này gần như là sóng đứng. Phía nam mũi Kê Gà thủy triều là hỗn hợp thiên về bán nhật, biên độ khá lớn, lớn nhất ở Cần Giờ (triều sai lúc cường là 340 cm). Thủy triều trong vùng này là loại sóng truyền theo phương đông bắc - tây nam.

- ♦ Dòng triều cũng rất biến đổi theo không gian, vùng phía bắc cường độ nhỏ, vùng phía nam cường độ lớn. Tài liệu đo đạc được ở Bạch Hổ là 50 cm/s. Kết quả tính toán trong dải sát bờ từ Hàm Tân đến Kỳ Vân có thể đạt đến 100 cm/s.
- ♦ Trong vùng biển Thuận Hải - Minh Hải thủy triều và dòng triều thay đổi mạnh theo thời gian.

PHẦN V. NGHIÊN CỨU HIỆN TƯỢNG NƯỚC TRỜI (UPWELLING) TRONG THỀM LỤC ĐỊA VIỆT NAM PHẦN PHÍA NAM

Người thực hiện: Lê Phước Trình, Nguyễn Tiến Dũng, Nguyễn Văn Minh, Lê Minh Tân.

Hiện tượng nước trời ở biển có ý nghĩa rất lớn trong khoa học, kinh tế và quân sự. Lời phát biểu của đại tướng Võ Nguyên Giáp - Phó thủ tướng Chính Phủ tại Hội nghị Khoa học Biển lần thứ nhất năm 1977 về hiện tượng nước trời chứng tỏ đầy đủ tính chất quan trọng của nó và đòi hỏi các nhà khoa học phải lưu tâm phát hiện và nghiên cứu kỹ lưỡng nếu đó là hiện tượng có thật trong vùng biển của ta.

Về nước trời trong vùng biển ven bờ miền Trung Việt Nam đã có 3 tài liệu nhắc tới, trong đó 2 tài liệu gần như cùng một ý kiến và cùng xuất phát từ chuyến đo đạc thủy văn tháng 6 /1960 của chương trình điều tra NAGA (1959-1960). Tài liệu thứ 3 xuất phát từ chuyến đo đạc của chương trình CSK (CSK Newsletter N 8 1966) mà người ta không để lại số liệu mà chỉ 1 bản đồ trên đó có đánh dấu tuyến các trạm mặt rộng đo thủy văn và khoanh 2 vùng nước trời ở gần mũi Đại Lãnh (Phú Khánh) và khu vực đảo Hòn Thu (Thuận Hải). Đó là những gợi ý rất có giá trị để chúng ta đặt vấn đề nghiên cứu hiện tượng quan trọng này trong thềm lục địa nước ta một cách nghiêm chỉnh. Mặc dù vậy, các tài liệu trên mang những nhược điểm cơ bản mà ta không thể tính rằng cái đó là những kết luận cơ sở.

Bởi vậy trong chuyên đề nghiên cứu này chúng tôi đề ra những yêu cầu cơ bản là xây dựng cơ sở lý luận đảm bảo cho việc phát hiện hiện tượng mà không dừng lại ở nghiên cứu định tính, mà chủ yếu là nghiên cứu định lượng. Về phương pháp đã áp dụng 3 cách tiếp cận để giải quyết bài toán nước trời, đó là bài toán thủy động học, bài toán dựng lại giá trị phụ thuộc dựa trên kết quả đo đạc các giá trị gián tiếp và đo đạc trực tiếp tại hiện trường. Cố nhiên như vậy đòi hỏi thời gian nghiên cứu lâu dài và có đầu tư ít nhiều nhân vật lực mới có kết quả cuối cùng tương đối hoàn chỉnh. Sau 2 năm thực hiện theo kế hoạch trên cơ sở quy luật và mô hình đã xây dựng được, chúng tôi nhận thấy một vài kết quả tính toán ban đầu tuy còn đơn giản nhưng có ý nghĩa, đồng thời cũng đã đo đạc trực tiếp để xác định cường

độ nước trôi tại một số điểm trên thềm lục địa phía nam. Dưới đây trình bày tóm tắt kết quả đó.

1. Lý thuyết nước trôi

Các kết luận

1. Về nguyên nhân hình thành: Nước trôi ở vùng thềm lục địa là hậu quả của quá trình phân kỳ các lớp nước trôi (đúng như trong lý thuyết cổ điển) vừa là kết quả của quá trình bù trừ thẳng đứng do ảnh hưởng của độ nghiêng mặt đáy lên hệ chuyển động ngang trong trạng thái cân bằng động lực. Ở thềm lục địa độ nông đáy biển làm giảm yếu tố phân kỳ, ngược lại độ dốc lớn làm tăng khả năng bù trừ theo chiều đứng.
2. Đối với quá trình bù trừ thì: Khi hướng gió song song với đường mép bờ hay chiều dài sườn lục địa bên trái hoặc trực giao với nó ra khơi thì hình thành và tồn tại hiện tượng nước trôi. Mực nước mặt biển nghiêng xuống thấp ở phía bờ. Khi hướng gió song song với đường mép bờ (hay chiều dài thềm lục địa) bên phải hoặc trực giao với nó ra vào bờ thì hình thành và tồn tại hiện tượng nước chìm.
3. Đối với quá trình phân kỳ thì: Khi lớp nước phía trên có sự phân kỳ (divergence) thì hình thành và tồn tại hiện tượng nước trôi và lúc bấy giờ tương ứng ở lớp dưới là sự hội tụ (convergence).

Ngược lại khi ở lớp nước phía trên có sự hội tụ thì hình thành và tồn tại hiện tượng nước chìm, tương ứng ở lớp dưới là sự phân kỳ.

Trong các công trình nghiên cứu nước trôi xưa nay nhiều kết quả cũng dẫn đến nhưng kết quả ở mức độ này hay mức độ khác có liên quan với các quy luật trên đây nhưng chưa bao giờ chúng được chứng minh một cách đầy đủ và phát biểu thành quy luật rõ ràng.

2. Sự hình thành nước trôi ở thềm lục địa Việt Nam phần phía nam

Dựa vào các quy luật trên đây để phân tích hoàn lưu khí quyển trên mặt biển tương ứng với vị trí và tính chất của bờ và thềm lục địa và các điều kiện động lực khác đã đi đến kết luận có tính chất phát hiện rằng hiện tượng nước trôi là một hiện tượng vật lý thiết yếu, một thực tế tồn tại khách quan ở thềm lục địa Việt Nam phần phía nam. Về quy luật nó có thể biểu hiện như sau:

1. Về mùa hè từ khoảng tháng 5 đến tháng 6 ở đây có đủ điều kiện để hình thành tồn tại hiện tượng nước trôi. Tuy thuộc vào cường độ gió và sự biến đổi địa hình đáy hiện tượng này được tập trung thành những tâm có cường độ mạnh so với các vùng kế cận.
2. Tính chất biến động theo thời gian của hiện tượng là tính chất chu kỳ mùa. Do đó về mùa đông từ khoảng tháng 11 đến tháng 3 ở đây hình thành và tồn tại

hiện tượng nước chìm. Phụ thuộc các điều kiện động lực nước chìm thường có cường độ nhỏ hơn nhiều so với nước trôi.

3. Nước trôi và nước chìm gây ra những biến động mãnh liệt trường các yếu tố vật lý hoá học, sinh vật học... trong môi trường nước biển.

3. Sơ bộ và sự phân bố cường độ nước trôi

Sau khi khẳng định tính tất yếu của hiện tượng nước trôi trong vùng biển nước ta, để nhanh chóng nhận một vài kết quả bằng số về cường độ và sự phân bố của chúng trước hết chúng tôi sử dụng mô hình thủy động tuyến tính cùng với một vài giả thiết có thể chấp nhận được để tính toán cho khu vực thềm lục địa phía nam và đi đến những kết luận như sau:

1. Về mùa gió tây nam, nhìn chung toàn bộ thềm lục địa Việt Nam phần phía nam đều có tồn tại hiện tượng nước trôi yếu, cường độ nhỏ hơn 10^{-3} cm/s.
2. Tùy thuộc vào độ dốc địa hình đáy của các tâm nước trôi mạnh tập trung thành 3 khu vực. Khu vực thứ nhất có cường độ rất mạnh trên 20.10^{-3} cm/s, có vị trí phân bố ở gần bờ từ Phan Rang ra đến bắc Phú Khánh. Khu vực thứ 2 có cường độ mạnh, đạt trên 15.10^{-3} cm/s có vị trí bao bọc cả vùng khơi Hòn Thu vào đến tận mũi Cà Ná. Khu vực 3 có cường độ trung bình, khoảng 5.10^{-3} có vị trí dọc theo sườn lục địa phía đông đảo Côn Sơn.
3. Thành phần chủ yếu của nước trôi ở đây là do quá trình bù trừ theo chiều thẳng đứng.

Đây là kết quả tính toán ban đầu, nó phản ánh độ xấp xỉ bằng số về cường độ và khu vực phân bố cường độ nước trôi. Đối chiếu với đặc điểm phân bố nhiệt muối trong một số chuyến điều tra và cường độ trung bình theo tài liệu nghiên cứu phần II (Võ Văn Lành và...) thì kết quả định lượng này là tốt. Tuy vậy nó chưa bảo đảm độ chính xác đầy đủ vì phương pháp tính toán còn đơn giản. Công trình này còn đang được tiếp tục nghiên cứu kỹ lưỡng hơn.

4. Những kết quả khảo sát về nước trôi

Tháng 7-8/1980 Phòng Vật lý đã thực hiện một số chuyến khảo sát chuyên đề về dòng chảy. Một trong những mục đích của nó là đo đạc để kiểm tra hiện tượng nước trôi. Ngoài ra sử dụng vào mục đích này còn có số liệu 2 chuyến đo liên tục 1 ngày đêm ngoài vịnh Bình Cang Nha Trang vào tháng 5/1976 và tháng 3/1977. Kết quả trình bày trên bảng ở trang sau.

Những kết luận sơ bộ rút ra từ số liệu đo đạc như sau:

1. Về mùa gió tây nam có khảo sát thấy hiện tượng nước trôi hầu khắp vùng biển ven bờ thềm lục địa Việt Nam phần phía nam, cường độ mạnh dần từ phía nam lên phía bắc cho đến Phú Khánh. Tài liệu năm 1977 ngoài Nha Trang cho thấy mùa đông có nước chìm. Điều này xác minh lý thuyết và kết quả tính toán sơ bộ trên đây.

2. Đặc điểm cấu trúc sâu trong khu vực nước trời là có sự phân tầng động lực mạnh thể hiện trên các tính chất:

- Khả năng phân thành 2 hoặc 3 lớp động lực.
- Sự đối nghịch về thành phần hướng vec tơ dòng chảy trong các lớp.
- Sự phân tầng động lực kéo theo đặc điểm về cấu trúc nhiệt muối.

Tên trạm	Thời gian đo	Hướng và tốc độ gió (m/s) trung bình	Tốc độ thẳng đứng lớn nhất (10^{-3} cm/s)
A	23-24/5/1976	NTN -4	-28,7
	23-24/3/1977	BĐB -4,6	22,1
B	5-6/8/1980	TN -5	-12,3
C	25/7-1/8/1980	T -5	-1,6
D	25-28/7/1980	TN -4,7	-3,2

Dấu (-) là nước trời, còn dấu (+) là nước chìm.

5. Các mô hình lý thuyết nước trời

Theo cách tiếp cận của vấn đề nghiên cứu, đã tiến hành xây dựng 2 loại mô hình lý thuyết để tính toán bằng số một cách đầy đủ các chi tiết các hiện tượng đó là:

- Mô hình thủy động lực phi tuyến (bài toán thuận)
- Mô hình dựng lại hàm phụ thuộc dựa theo kết quả đo đạc giá trị gián tiếp (bài toán ngược)

Các kiểu mô hình này là mới và có những đóng góp nhất định về lý thuyết trong nghiên cứu động lực học biển nói chung và nghiên cứu nước trời ở thềm lục địa nói riêng.

Việc tính toán theo các mô hình này chưa được thực hiện vì những khó khăn đặc biệt là vấn đề ứng dụng máy tính điện tử để tính toán.

ĐỀ TÀI 2

I. THÔNG TIN VỀ ĐỀ TÀI

1. Tên đề tài: Nghiên cứu tương tác biển khí quyển vùng biển Thuận Hải - Minh Hải
2. Thời gian thực hiện: 1979 - 1981
3. Cơ quan chủ trì: Tổng Cục Khí tượng Thủy văn, Đài Khí tượng Thủy văn, Tp. Hồ Chí Minh.
4. Ban chủ nhiệm
 - Chủ nhiệm:* Phan Văn Hoạch
 - Phó chủ nhiệm:* Lê Đình Quang, Lê Ngọc Lý

5. Mục tiêu, nhiệm vụ

Bước đầu nghiên cứu và tìm hiểu một số quy luật và một số chế độ của một số yếu tố khí tượng - hải văn, đặc biệt là lần đầu tiên ở Việt Nam nêu ra một số đặc trưng rối của lớp biên và tương tác biển khí quyển ở vùng vĩ độ thấp. Một vấn đề có ý nghĩa lớn là kết quả của đề tài mở ra nhiều khả năng áp dụng hàng loạt những bài toán ứng dụng của lý thuyết lớp biên phục vụ nền kinh tế quốc dân như: Nuôi trồng, đánh bắt hải sản, giao thông vận tải biển và vận tải hàng không, các công trình xây dựng trên và ven biển đặc biệt phục vụ cho khai thác tài nguyên ở vùng thềm lục địa mà hiện nay cấp thiết đối với nước ta là thăm dò và khai thác dầu khí.

II. CÁC KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

Kết quả nghiên cứu còn có ý nghĩa quan trọng đối với quốc phòng. Hoạt động của hải quân và không quân, các công trình xây dựng quân sự ở ven biển, truyền sóng và vô tuyến.

1. Điều kiện địa lý tự nhiên của vùng biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải

Chương này trình bày một số nét khái quát về điều kiện địa lý tự nhiên của vùng biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải, đó là:

- a) Địa hình bờ mà nét đặc trưng chủ yếu của nó là sự phát triển của gió mùa mùa đông là thuận lợi không bị cản trở.
- b) Địa hình đáy: Nhìn chung có thể cho rằng vùng biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải là vùng biển nông, điều này có liên quan mật thiết đến quá trình thành tạo và phát triển của sóng.

2. Hoàn lưu chung của khí quyển trong mùa đông

Để đáp ứng yêu cầu tính toán chế độ sóng trong gió mùa đông cần phải hiểu biết về bản chất sự hình thành gió mùa mùa đông ở vùng này. Chương này gồm có các mục sau:

- a) Các trung tâm khí áp và hình thành sinop hoàn lưu quy mô lớn trong mùa đông:
Nguyên nhân hình thành gió mùa mùa đông ở vùng biển miền Nam Việt Nam chủ yếu do ảnh hưởng và sự tương tác của các trung tâm tác động như: áp cao phụ trên Biển Đông rìa áp cao cực đối, Xibia và áp cao phó nhiệt đới Thái Bình Dương.
- b) Các hướng gió thịnh hành trong mùa đông
Hướng gió thịnh hành trong mùa đông ở vùng ven biển Thuận Hải - Minh Hải là hướng đông bắc và đông. Hướng gió đông bắc chiếm ưu thế vào nửa đầu mùa đông, còn nửa sau mùa đông là hướng gió đông.

3. Đặc trưng rối và tương tác của lớp biên biển-khí quyển trong vùng biển Thuận Hải - Minh Hải

Chương này được đề cập đến các mục sau:

1. Vài nét về nhân tố động lực và địa lý của lớp biên hành tinh

1.1. Vài nét tổng quát của động lực học khí quyển nhiệt đới. Khi mô tả chuyển động khí quyển cần tính đến hiệu ứng nhớt rối. Ở vĩ độ thấp ảnh hưởng của nhớt rối lan truyền đến độ cao lớn hơn và chính ở những vĩ độ thấp cần phải chỉ ra vai trò của dao động ngày và nửa ngày bởi vì khí quyển của vùng này rất không ổn định so với các vĩ độ trung bình.

1.2. Vài nét về nhân tố địa vật lý của động lực học lớp biên hành tinh
Khi mô tả động lực của lớp biên, cần thiết phải tính các tương tác động lực và nhiệt lực của khí quyển và mặt đệm, đặc biệt là ở vĩ độ thấp.

2. Phân bố đặc trưng rối theo vĩ độ

Kết quả đã chỉ ra ở vùng vĩ độ thấp tham số Còriôlit biến đổi mạnh theo vĩ độ và vì vậy hàng loạt các tham số cơ bản đặc trưng rối như: Tham số tầng kết, số Rossby, tốc độ động lực, hệ số ma sát địa chuyển, góc quay của gió theo độ cao, độ cao của lớp biên... biến đổi mạnh theo vĩ độ. Vấn đề làm kín và giải hệ phương trình lớp biên rối cho đến nay là vấn đề thời sự. Với sự tiến bộ của khoa học và kỹ thuật trong khoảng thập kỷ qua việc giải bài toán lớp biên được tiến hành rộng rãi bằng phương pháp tham số hoá đã tỏ ra có hiệu lực nhất định. Với những kết quả nghiên cứu mới nhất chúng tôi đã xây dựng mô hình lý thuyết để giải quyết bài toán này dựa trên lượng thông tin ít nhất, đó là những quan trắc synôp tiêu chuẩn.

2.1. Mô hình lớp biên tà áp dừng của khí quyển

Hệ phương trình không thứ nguyên mô tả quá trình của lớp biên hành tinh của khí quyển như sau:

$$\frac{d^2 \eta_n}{dz_n^2} + \frac{\sigma_n}{K_n} = \lambda_x$$

$$\frac{d^2 \sigma_n}{dz_n^2} - \frac{\eta_n}{K_n} = \lambda_y$$

$$\frac{\eta_n^2 + \sigma_n^2}{K_n} - \mu P_n + \frac{b_n^2}{K_n} + 0,54 \frac{d}{dz_n} K_n \frac{db_n}{dz_n} = 0$$

$$\ell_n = - \left(\frac{d}{dz_n} L_n \frac{b_n}{K_n} \right)^{-1}$$

$$K_n = \ell_n \sqrt{h_{n+1}}$$

$$P_\tau = \frac{K_n}{z_n} \left(1 + \frac{\nu z_n}{\mu H_n^m} \right)$$

$$\mu = - \frac{x^2 g P_o}{2 \omega_z C_p \rho T g_v^2} ; \nu = \frac{x^4 (\gamma_a - \gamma_n) g}{(z \omega_z)^2 T}$$

$$\lambda_x = \frac{x^2 g}{(2 \omega_z)^2 T} \cdot \frac{\partial T}{\partial x} ; \lambda_y = \frac{x^2 g}{(2 \omega_z)^2 T} \cdot \frac{\partial T}{\partial y}$$

Các điều kiện biên

$$z_n \rightarrow 0 \text{ thì } \eta_n \rightarrow 1, \sigma_n \rightarrow 0, b_n \rightarrow 1$$

$$z_n \rightarrow \infty \text{ thì } \eta_n \rightarrow 1, \sigma_n \rightarrow 0, b_n \rightarrow 0$$

Bài toán được giải trên máy tính IBM - 360/40 bằng ngôn ngữ FORTRAN.

2.2. Mô hình tương tác các lớp biên và áp của biển - khí quyển

Ở mục này đưa ra mô hình lí thuyết tương tác lớp biên biển - khí quyển. Hệ phương trình không thứ nguyên được dẫn ra như sau:

$$\frac{d^2 \eta_{ni}}{dz_{ni}^2} + \frac{\sigma_{ni}}{K_{ni}} = \Gamma x_{ni}$$

$$\frac{d^2 \sigma_{ni}}{dz_{ni}^2} - \frac{\eta_{ni}}{K_{ni}} = \Gamma y_{ni}$$

$$\frac{\eta_{ni}^2 + \sigma_{ni}^2}{K_{ni}} - K_{ni} Ri + \beta \frac{d}{dz_{ni}} K_{ni} \frac{db_{ni}}{dz_{ni}} - \frac{b_{ni}^2}{K_{ni}} = 0$$

$$K_{ni} = \ell_{ni} \sqrt{h_{ni}}$$

$$\ell_{ni} = \frac{-2 \frac{\eta_{ni}^2 + \sigma_{ni}^2}{K_{ni}} - Ri}{\frac{d}{dz_{ni}} \left[\frac{\eta_{ni}^2 + \sigma_{ni}^2}{K_{ni}} - Ri \right]}$$

$$\mu = -\frac{g}{T_o} \frac{x^2 P_o}{\rho C_p \lambda g_{x1}^2}; \nu = \frac{g}{T_o} \frac{x^2}{(2\omega_z)^2} (\gamma_o - \gamma_p)$$

$$R_1 = \frac{\mu}{z_m} + \nu$$

$$R_2 = \frac{x^4}{(2\omega_z)^2} \frac{g}{\rho_2} \left[\frac{\Delta \rho_2}{\Pi} \frac{m}{i + m^2 (z_{n2} - z_{nc})^2} + \frac{\Gamma_1 - \Gamma_2}{\Pi} \operatorname{arctgn}(z_{n2} - z_{nc}) + \frac{\Gamma_1 - \Gamma_2}{2} \right]$$

$$\Gamma_{x_{n1}} = -\frac{x^2}{(2\omega_z)^2} \frac{g}{\theta_1} \frac{\partial \theta_1}{\partial x}; \Gamma_{y_{n1}} = -\frac{x^2}{(2\omega_z)^2} \frac{g}{\theta_1} \frac{\partial \theta_1}{\partial y}$$

$$\Gamma_{x_{n2}} = \frac{x^2}{(2\omega_z)^2} \frac{g}{\rho_2} \frac{\partial \rho_2}{\partial x}; \Gamma_{y_{n2}} = \frac{x^2}{(2\omega_z)^2} \frac{g}{\rho_2} \frac{\partial \rho_2}{\partial y}$$

Các điều kiện biên

$$z_{ni} \rightarrow z_{mi} \text{ thì } U_{n1}(z_{n1})|_{z_{m1}} = -\sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}} U_{n2}(z_{n2})|_{z_{m2}}$$

$$g_{n1}(z_{n1})|_{z_{m1}} = -\sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}} g_{n2}(z_{n2})|_{z_{m2}}$$

Đáng tiếc là đối với bài toán trên chưa kịp thời gian để hoàn thành việc tính toán các đặc trưng tương tác mà mới dừng ở việc xây dựng xong mô hình, thuật toán và lập chương trình tính.

3. Các Atlát về các đặc trưng rối và tương tác

Kết quả của phần này là nhận được một loạt các Atlát của các đặc trưng rối và tương tác của lớp biên khí quyển cho vùng biển Thuận Hải - Minh Hải theo mùa đông và mùa hè: hệ số rối, tốc độ động lực, năng lượng rối, mạch động rối, hệ số địa chuyển. Những kết quả này có thể là cơ sở xem xét và ứng dụng để giải quyết các bài toán thực tiễn khác.

4. Ảnh hưởng của hiệu ứng tà áp đến cấu trúc lớp biên biển-khí quyển vùng biển Thuận Hải - Minh Hải

Kết luận nhận được là:

- Hiệu ứng tà áp biển - khí quyển ảnh hưởng đến cấu trúc của 2 lớp biên, đặc biệt đến profile hệ số rối.

- Hiệu ứng tà áp của lớp nọ ảnh hưởng ít đến lớp kia.

5. Hệ số bài toán ứng dụng của lý thuyết lớp biên phục vụ cho nền kinh tế quốc dân và quốc phòng

Trong mục này đề cập đến việc ứng dụng các kết quả nhận được do việc giải bài toán thực tiễn khác. Ảnh hưởng của áp lực gió, độ đứt thẳng đứng của gió, mạch động rối trong lớp sát đất đến việc:

- Xây dựng các thiết bị có độ cao lớn: Các tháp cao, tháp vô tuyến truyền thanh và truyền hình, cột cao của đường dây tải điện cao thế, ống khói các nhà máy, đặc biệt các tháp dần khoan khai thác dầu khí.
- Cất cánh và hạ cánh an toàn của máy bay.
- Các bài toán ô nhiễm và lan truyền bụi chất thải.

Phần cuối của mục 3 còn đề cập đến việc xem xét ảnh hưởng của lớp nghịch nhiệt đến cấu trúc lớp biên khí quyển.

4. Chế độ gió và sóng trên vùng biển Thuận Hải - Minh Hải

Trong chương này đề cập đến chế độ gió và sóng trong mùa đông.

4.1. Chế độ gió

Nhận được các atlát về gió trên đất liền và ven biển cho từng tháng 10, 11, 12, 1, 2 và 3.

Hàm phân bố gió: Đã dẫn ra các bảng tần suất xuất hiện và xác suất vượt hơn các phân khoảng tốc độ gió theo hướng sóng nguy hiểm cho từng khu vực (4 khu vực) của vùng Thuận Hải - Minh Hải. Các bảng tốc độ gió cực đại trong mùa đông có thể xảy ra trong 1, 5, 10, 20, 25 và 50 năm tại các khu vực.

4.2. Chế độ sóng

Đã nhận được:

- Các bảng độ cao sóng trung bình theo các hướng nguy hiểm trong mùa đông tại các khu vực.
- Các bảng độ cao sóng có độ bảo đảm 1% theo hướng sóng nguy hiểm ở các độ sâu khác nhau, cho các khu vực.

5. Đảm bảo toán học của đề tài

Song song với việc tính toán theo các mô hình và bài toán lí thuyết được nêu ra, đề tài còn tổ chức việc thu thập, xử lý và chỉnh lý số liệu khí tượng- hải văn của 8 trạm ngoài khơi, 7 trạm ven bờ và 15 trạm trên đất liền. Bước đầu đã lập mô hình phân tích, chỉnh lý và xử lý số liệu khí tượng, cao không và hải văn. Đã lập và viết 2 chương trình bằng ngôn ngữ Fortran cho 2 mô hình lớp biên như đã nêu ở Chương III, và 2 mô hình này đã thực hiện trên máy tính IBM của công ty tính toán, thành phố Hồ Chí Minh. Ngoài ra còn nêu ra một phương pháp giải tích - số trị giải hệ phương trình lớp biên tà áp dừng của khí quyển.

III. NHỮNG KIẾN NGHỊ

Qua việc thực hiện đề tài, một số vấn đề lần đầu tiên ở Việt Nam được đề cập đến và đã được giải quyết. Những kết quả có tính chất lý thuyết có thể làm cơ sở phân tích và nghiên cứu cấu trúc vật lý lớp biên ở vùng vĩ độ thấp nhiệt đới và đặc biệt của Việt Nam. Những kết quả khác có thể kiến nghị áp dụng ngay hoặc tiếp tục nghiên cứu cho từng chuyên ngành và yêu cầu cụ thể của từng đối tượng phục vụ, chẳng hạn như bài toán phục vụ hàng không và bài toán phục vụ khai thác dầu khí.

ĐỀ TÀI 3

I. THÔNG TIN VỀ ĐỀ TÀI

1. Tên đề tài: Điều tra đặc tính hóa học nước biển.
2. Thời gian thực hiện: 1977 - 1980
3. Cơ quan chủ trì: Viện Nghiên cứu Biển Nha Trang
Cơ quan phối hợp: Bộ môn Hóa phân tích và Hóa vô cơ,
 Trường ĐH TH Hà Nội.

4. Ban chủ nhiệm

Chủ nhiệm: Bùi Xuân Điển

5. Cán bộ tham gia

Nguyễn Phúc Minh, Phạm Văn Xuyên, Võ Bá Lân, Nguyễn Đình Lợi, Phạm Bá Hải, Mai Thị Khê, Nguyễn Tác An, Trần Ngọc Long, Lê Thị Kim Mỹ.

6. Mục tiêu, nhiệm vụ

- 6.1. Điều tra các yếu tố hóa địa lý.
- 6.2. Điều tra nguyên tố vi lượng.
- 6.3. Điều tra nghiên cứu khả năng khai thác hóa phẩm từ nước biển.

II. CÁC KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

A. NỘI DUNG CHÍNH

Khi tiến hành công việc theo đề cương đã được thông qua (cuối năm 1978) nảy sinh nhiều vướng mắc không thể giải quyết được, nên đề mục 2 chỉ lấy được 1 mẫu nước tại Cầu Đá Nha Trang (gồm 40 lít) để phân tích thử và kiểm tra lại phương pháp. Còn đề mục 3 cũng chỉ đi thực địa có tính chất thăm dò được một lần tại đồng muối Hòn Khói Nha Trang.

Đề mục 1, điều tra các yếu tố hóa địa lý. Đề mục này được triển khai từ tháng 12 năm 1978 và kết thúc vào đầu năm 1981. Trong thời gian đó đã tiến hành được 4 chuyến điều tra tổng hợp trên tàu Nghiên cứu Biển 03, gồm 18 trạm quan trắc mặt rộng định điểm và một trạm quan trắc liên tục 1 ngày đêm. Ngoài ra còn thực hiện một chuyến điều tra chuyên đề Vật lý - Hóa, gồm 3 trạm liên tục 3 ngày đêm và 1

trạm liên tục 1 ngày đêm, còn tiến hành các thực nghiệm ngay tại hiện trường về năng suất sinh học và phân giải chất hữu cơ. Để thu thập thêm tài liệu đã kết hợp với đề tài cá nổi (do Viện Hải Sản chủ trì) tiến hành các chuyến điều tra thu mẫu và số liệu về các yếu tố hóa địa lý trên tàu Biển Đông từ tháng 9 năm 1978 đến tháng 1 năm 1980. Vì tàu điều tra nhỏ, không thỏa mãn được các yêu cầu tối thiểu về nơi làm việc và điện nước, vật tư máy móc lại quá thiếu thốn nên chỉ tiến hành thu mẫu phân tích được độ muối, oxy hòa tan và muối dinh dưỡng photphát (như đề cương hạn chế đã báo cáo cơ quan chủ trì và Ban chủ nhiệm Chương trình từ sau chuyến đi thực địa thử đầu tiên cuối năm 1978). Mẫu nước lấy theo các tầng tiêu chuẩn cùng với thời điểm quan trắc khí tượng thủy văn. Phương pháp phân tích dựa theo qui phạm tạm thời của Viện Nghiên cứu Biển biên soạn. Trong đó oxy hòa tan xác định bằng phương pháp Winkler và tiến hành ngay trên tàu điều tra không muộn quá 24 giờ sau khi lấy mẫu, để tăng thêm độ tin cậy và tránh sai sót trong khi phân tích đã phân tích mẫu kép, sai số giữa hai mẫu không được quá 0,06ml/l. Vì điều kiện không cho phép phân tích ngay trên tàu được, nên mẫu độ muối cũng phải mang về phòng thí nghiệm trên bờ phân tích. Riêng mẫu các loại muối dinh dưỡng, chỉ bảo quản được mẫu muối photphát bằng CHCl_3 và mang về phòng thí nghiệm trên bờ phân tích. Độ muối xác định bằng phương pháp nhỏ giọt AgNO_3 (phương pháp Morh Knudsen), sai số giữa hai mẫu kép không vượt quá 0,02 ‰. Muối dinh dưỡng photphát xác định bằng phương pháp đo phức màu xanh photphomolybden trên máy so màu $\phi\text{K} - 60\text{-T4I}$, sai số phân tích không vượt quá 0,5 $\mu\text{g/l}$. Đặc biệt ngoài việc hoàn thành thêm nhiệm vụ theo đề cương hạn chế, đề tài đã cố gắng hoàn thành thêm được một công việc có ý nghĩa khoa học và thực tiễn là: Điều tra và đánh giá sơ bộ cơ sở vật chất và năng suất sinh học bậc một ở vùng biển ven bờ Phú Khánh, Thuận Hải - Minh Hải (phần này không có trong đề cương).

Vùng biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải nằm trong khu vực chịu ảnh hưởng của hai mùa gió đông bắc và tây nam rõ rệt. Theo tài liệu quan trắc được của phòng Vật lý, Viện Nghiên cứu Biển và tài liệu của đợt điều tra NAGA (1959 - 1961) mùa gió đông bắc từ tháng 10 đến tháng 3 năm sau, mùa gió tây nam từ tháng tư đến tháng 9. Về chế độ mưa cũng có sự phân mùa khá rõ rệt, hàng năm mưa bắt đầu cùng với gió mùa tây nam, nhưng kết thúc muộn hơn, vào khoảng những tháng đầu của gió mùa đông bắc. Thời kỳ mưa nhiều nhất là từ tháng 9 đến tháng 12, lượng mưa cực đại vào tháng 9. Lưu lượng nước trung bình của hệ thống sông Cửu Long trong mùa này là 113,27 m^3/s (400 cu fit/s) (theo tài liệu tổng kết về Biển Đông của E. Clafond 1966). Vì vậy xu thế phân bố và biến đổi các yếu tố hóa học đã quan trắc được ở trên cũng có những nét đặc trưng cho từng mùa riêng biệt.

B. PHÂN BỐ VÀ BIẾN ĐỔI ĐỘ MUỐI

1. Trong thời kỳ gió mùa tây nam: (đồng thời cũng là mùa mưa), sự phân bố và biến đổi độ muối có những đặc điểm sau:

- Tháng 4 và 5 là các tháng đầu của mùa mưa, nước biển chiếm hầu như toàn bộ khu vực của sông. Toàn khu vực điều tra có thể phân thành 3 khu vực rõ rệt: 2 đầu nam và bắc khu vực điều tra chịu ảnh hưởng của 2 khối nước nam và bắc độ mặn chênh lệch không quá 0,30‰. Vùng trung gian gồm vùng sát cửa sông, ngoài xa các cửa sông là vùng hỗn hợp các nguồn nước.
- Thời kỳ giữa mùa mưa cũng là thời kỳ mưa nhiều nhất từ tháng 8, 9, 10 ở lớp nước trên 20m, độ mặn giảm từ 26,00‰ đến 30,00‰ ở vùng cửa sông, trong thời gian này nước sông chỉ phối toàn bộ vùng ven bờ từ Minh Hải đến Hàm Tân. Đồng thời có sự phân tầng rõ rệt vào tháng mưa, độ mặn ở lớp nước trên 20m tăng dần từ bắc xuống nam (từ 2‰ - 8‰).
- Gió mùa đông bắc : Từ tháng 11 đến tháng 3.

2. Trong thời kỳ gió mùa đông bắc: Sự phân bố và biến động độ muối có những đặc điểm sau:

Phân thành 3 khu vực chính vào thời kỳ đầu gió mùa Đông bắc vùng phía bắc (Phan Thiết) có độ muối (33,00‰. Vùng cửa sông 31,00-32,00‰ và phía nam 33,50‰. Khi gió mùa đông bắc thịnh hành khu vực phía bắc độ mặn có xu thế tăng dần xấp xỉ 33,50‰ và chỉ phân thành hai khu vực ảnh hưởng của hai dòng chảy đông bắc và tây nam.

Vào thời kỳ gió mùa đông bắc vùng cửa sông chủ yếu chịu ảnh hưởng của nguồn nước phía bắc chi phối.

C. PHÂN BỐ VÀ BIẾN ĐỔI ÔXY HÒA TAN

Từ các kết quả điều tra, nghiên cứu có thể kết luận về sự phân bố ôxy hòa tan của vùng biển Thuận Hải - Minh Hải như sau:

- Có hai vùng phân bố ôxy hòa tan: Vùng phía bắc Phan Thiết và vùng phía nam Phan Thiết. Ranh giới tương đối không ổn định do lưu lượng nước sông đổ ra nhiều trong mùa mưa và ít trong mùa khô.
- Nguồn gốc chính của hàm lượng ô xy hòa tan ở hai vùng thuộc khu vực điều tra là do hai dòng nước ở phía bắc và phía nam mang đến.
- Tác nhân chính gây nên sự biến thiên hàm lượng ôxy hòa tan là hệ thống sông ngòi đổ ra mang theo các yếu tố sinh học và hóa học, tạo nên một hỗn hợp nước với biến thiên hàm lượng ôxy hòa tan tương đối phức tạp mà chủ yếu là hệ thống sông Cửu Long trong mùa mưa.

Hàm lượng ôxy hòa tan của khu vực điều tra cao hơn ở vịnh Thái Lan và Biển Đông nhưng lại thấp hơn vịnh Bắc bộ. Hàm lượng ôxy ở vùng phía bắc Phan Thiết luôn luôn cao hơn vùng phía nam Phan Thiết.

D. PHÂN BỐ VÀ BIẾN ĐỔI CỦA MUỐI DINH DƯỠNG PHỐT PHÁT

1. Trạm số 1, quan trắc lúc 19 giờ 23' ngày 23 - 02 - 1979.
2. Trạm số 3, quan trắc lúc 11 giờ 00' ngày 23 - 02 - 1979.

3. Trạm số 4, quan trắc lúc 14 giờ 00' ngày 23 - 02 - 1979.

4. Trạm số 5, quan trắc lúc giờ ngày 23 - 02 - 1979.

Sau hai năm điều tra nghiên cứu vùng biển Thuận Hải - Minh Hải đã rút ra những kết luận sau:

- Hàm lượng muối phốt phát vùng biển Thuận Hải - Minh Hải là tương đối trung bình. Hàm lượng trung bình ($10 - 15 \mu\text{gP/l}$) ở đây cao hơn so với hàm lượng trung bình ở vịnh Bắc bộ ($6 - 10 \mu\text{gP/l}$).
- Sự phân bố và biến đổi chịu ảnh hưởng của gió mùa đông bắc và gió mùa tây nam cùng nguồn nước lục địa, hình thành hai khu vực có hàm lượng phốt phát khác nhau.
- Hàm lượng muối phốt phát trung bình ở phía nam $7 \mu\text{gP/l}$ và phía bắc $9 \mu\text{gP/l}$ trong gió mùa đông bắc.
- Điều này phù hợp với hiện tượng sinh vật phát triển tốt trong mùa mưa và năng suất phía nam cao hơn phía bắc. Trong mùa gió tây nam năng suất sinh học sơ cấp ở vùng phía nam trung bình $0,057 \text{ gC/m}^3\text{s}$ ở phía bắc $0,04$ và trong mùa gió đông bắc ở vùng phía nam $0,069 \text{ gC/m}^3\text{s}$, ở phía bắc $0,053$.
- Sự biến đổi hàm lượng muối phốt phát ở vùng biển Thuận Hải - Minh Hải trong mùa khô có gió mùa đông bắc chỉ phôi lớn. Biên độ biến đổi khá lớn, trung bình khu phía nam là $15 \mu\text{gP/l}$ phía bắc là $17 \mu\text{gP/l}$. So với mùa mưa có gió mùa tây nam chỉ phôi và ảnh hưởng nguồn nước lục địa mạnh, trung bình khu phía nam là $4 \mu\text{gP/l}$ và phía bắc là $6 \mu\text{gP/l}$.

E. CƠ SỞ VẬT CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG CỦA NĂNG SUẤT SINH HỌC BẬC MỘT Ở VÙNG VEN BỜ PHÚ KHÁNH - THUẬN HẢI - MINH HẢI

1. Những đặc trưng chủ yếu của năng suất sinh học bậc một ở các khu vực nước ven bờ

a) Năng suất thô

Đầm Ô Loan có năng suất thô lớn nhất so với các vực nước được nghiên cứu, trung bình ngày đạt 490 mgC/m^3 , dao động trong khoảng $292 - 759 \text{ mgC/m}^3$. Ở vùng Nha Phu năng suất thô có giá trị trung bình là 181 mgC/m^3 , so với khoảng biến động là $58 - 345 \text{ mgC/m}^3$ (biểu 1b). Vùng Cảng Cầu Đá trung bình đạt 91 mgC/m^3 ngày dao động trong khoảng $13 - 358 \text{ mgC/m}^3$ (biểu 1c). Ở vùng biển nông ven bờ Thuận Hải - Minh Hải, kết quả đó trong tháng 11/1979 và 7. 8/80 cho giá trị trung bình $50 - 60 \text{ mgC/m}^3$ ngày (biểu 1d) ngày, là giá trị đặc trưng của năng suất sinh học bậc một ở vùng thềm lục địa vùng biển nhiệt đới (Xô rô kin 1973). Về mặt định lượng ta thấy năng suất thô vùng đầm phá có thể lớn hơn 3 - 10 lần so với năng suất vùng biển nông, kết quả này phù hợp với kết luận chung là ở các vùng biển nhiệt đới năng suất sinh học ở vùng ven bờ có thể lớn hơn từ 7 - 10 lần so với vùng khơi và cận nhiệt đới.

Đặc điểm thứ hai là giá trị năng suất thô vùng ven bờ đầm phá không ổn định theo thời gian và không gian.

b) Năng suất tinh

Ở vùng Ô Loan năng suất tinh có giá trị trung bình 251 mgC/m^3 ngày, chiếm 51% so với tổng năng suất, còn ở Nha Phu trung bình là 39 mgC/m^3 ngày, chiếm 22% so với năng suất thô, còn ở vùng biển nông là 12 mgC/m^3 ngày, chiếm 21% so với năng suất thô. Đặc biệt ở vùng Cảng Cầu Đá năng suất tinh có giá trị là 7 mgC/m^3 ngày. Có lẽ đây là vùng Cảng khả năng nhiễm bẩn lớn làm ảnh hưởng đến sự hoạt động sản xuất tích lũy vật chất của sinh vật vùng này.

Về mặt định lượng, đặc trưng hô hấp của mẫu ở đầm Ô Loan có giá trị trung bình 239 mgC/m^3 ngày - chiếm 49% so với tổng năng suất ở vùng Nha Phu - trung bình là 142 - chiếm 78%, vùng Cầu Đá 98 mgC/m^3 ngày, chiếm 108% so với tổng năng suất, còn vùng biển ven bờ - 44 mgC/m^3 ngày chiếm 79% so với tổng năng suất.

Đi sâu phân tích chỉ số đặc trưng này, đã lưu ý xem xét một số kết quả đo đạc bổ sung sau đây: Chỉ số 50Đ, chỉ số đặc trưng sun phat và sunphur của chất đáy, khả năng năng suất của vi sinh vật.

c) Giá trị năng suất trong cột nước có diện tích là 1m^2

Giá trị năng suất ngày trong cột nước 1m^2 là chỉ số đặc trưng quan trọng trong khi nghiên cứu năng suất của hệ sinh thái vì đây là đặc trưng của nguồn năng lượng vào hệ. Để tính toán chỉ số này, đã sử dụng nhiều phương pháp khác nhau nhưng chủ yếu là tính diện tích của vùng được giới hạn bởi trục tung (độ sâu) và đường biến động năng suất theo độ sâu. Mặc dầu khả năng sản xuất không lớn, nhưng ở các vùng biển nông do có diện tích sinh thái to lớn (sâu đến 40 - 45m) có độ chiếu sáng đầy đủ (lớn hơn $0,18 \text{ kal/cm}^2$ giờ) nên năng suất sơ khởi khá lớn - có thể đến 2000 mgC/m^2 ngày. Các vùng đầm phá có khả năng sản xuất khá lớn nhưng vì nông nên năng suất sơ khởi của hệ không lớn lắm.

d) Sự biến động năng suất theo độ sâu

Kết quả nghiên cứu bước đầu ở 4 trạm chuyên đề cho thấy năng suất ở vùng biển tầm thường có giá trị cực đại ở độ sâu 5 - 15m là vùng có độ chiếu sáng 1000-4000 lux - Điều này phù hợp với các kết quả nghiên cứu (Xôrookin 1973), có khi ta thấy có 2 cực đại theo độ sâu điều đó liên quan đến sự phân tầng của các lớp nước. Đó cũng là đặc trưng của vùng biển nhiệt đới.

e) Sự biến động theo mặt rộng

Do tài liệu được ít và không đồng bộ nên ta chưa nói được nhiều về đặc trưng biến động theo mặt rộng. Nhưng qua kết quả đo đạc tháng 7 -8 và 11 ta thấy năng suất giảm từ bờ ra khơi phù hợp với quy luật chung như đã nêu trên.

f) Sự biến động theo mùa

Cũng do kết quả chưa đồng bộ nên chưa thể nêu được rõ ràng về biến động theo mùa - nhưng qua (hình 20) ta thấy xu thế năng suất cao về mùa mưa là mùa có điều kiện cho thực vật nổi phát triển.

2. Cơ sở vật chất của năng suất*a) Những đặc trưng chủ yếu của thực vật nổi*

So với một số vực nước ở ven bờ nước ta đã được điều tra, lượng thực vật nổi ở Nha Phu khá phong phú trung bình có 87,7 triệu tế bào/m³ (dao động trong khoảng 11,3-468,7 triệu) với sinh khối 5,22 tươi/m³, (biến động trong khoảng 0,74 - 15,03 tươi/m³). Lượng thực vật ở Hòn Nưa có ít hơn, khoảng 28,5 triệu tế bào/m³ chiếm khoảng 32% so với tổng lượng trung bình toàn vùng. Về sinh khối ở Hòn Nưa bằng 61% so với trung bình vùng - nghĩa là 3,24mg tươi so với 5,22mg tươi/m³.

Mối quan hệ định lượng giữa năng suất sinh học với thực vật nổi hết sức phức tạp.

Tính hệ số P/N tại trạm Hòn Nưa cho thấy, hệ số P/N ngày biến động trong khoảng 0,63 đến 2,97 trung bình là 1,40 - gần giá trị đặc trưng cho vùng biển nhiệt đới (1,50).

Chỉ số kích thước: Đối với vùng Nha Phu, ta chọn giống tảo Rhizosolenia làm đơn vị - vì nó có kích thước thể tích lớn nhất. Chỉ số kích thước của các giống tảo khác so với Rhizosolenia cũng được tính toán. Ta thấy đối với các giống khuê tảo, hàm lượng các bon tỷ lệ thuận với chỉ số kích thước - Hệ số quan hệ giữa năng suất và chỉ số kích thước có giá trị lớn $r = 0,90$ với độ tin cậy $B = 0,99$.

b) Cơ sở dinh dưỡng

Đối với từng vực nước, vấn đề xác định khả năng cung cấp dinh dưỡng cho quá trình sản xuất có ý nghĩa thực tiễn nhất định. Để giải quyết vấn đề này chúng tôi sử dụng một số tiêu chuẩn sau đây.

Khả năng hấp thụ dinh dưỡng của thực vật nổi. Ở vùng Nha Phu, tỷ lệ giữa C: N: P là 131: (14 - 32): 1 và C: N (9-4), C: P: 131. So với giá trị bình thường của thực vật nổi C: N = 5,7 và C: P = 41 ta thấy tỷ số giữa C, P, N trong thực vật nổi ở Nha Phu đều có giá trị cao hơn mức bình thường, điều này cho phép ta nghĩ đến khả năng thiếu photpho và nitơ trong quá trình cung cấp dinh dưỡng cho quá trình sản xuất.

Mặt khác căn cứ vào giá trị năng suất ta tính được nhu cầu thực tế về dinh dưỡng của thực vật nổi ở vùng Nha Phu và giá trị thực tế của dinh dưỡng trong nước đầm.

Qua biểu ta thấy với giá trị năng suất trong khoảng 50 - 300 mgC/m³, mà thực vật

nổi sử dụng từ 3-133% lượng phốt pho hòa tan trong nước ở tầng mặt và 1 - 30% ở tầng đáy.

3. Cơ sở năng lượng của năng suất

3.1. Vai trò của nhiệt độ: Ta thấy năng suất thường có giá trị cực đại ở 26 - 28°C là giá trị trung bình của vùng nghiên cứu. Chỉ số mức độ ảnh hưởng của nhiệt độ Ô Loan là 0,16, Nha Phu là 0,44 còn ở Cầu Đá 0,46.

3.2. Năng lượng bức xạ mặt trời và năng suất

a) *Năng suất với độ chiếu sáng:* Ta thấy cho đến độ sâu 40 - 45m độ chiếu sáng lớn hơn 1% so với tầng mặt, do đó khả năng quang hợp có thể đến đáy. Hệ số tất có giá trị trung bình 0,12 đến 0,20. Trung bình ven bờ là 0,16 và vùng khơi là 0,12. ở tầng 5 - 15m ánh sáng có giá trị 1000 - 4000 lux - đó là giá trị thích hợp cho quang hợp nên năng suất cực đại thường xuất hiện ở tầng 5 - 15m.

b) *Hệ số sử dụng năng lượng mặt trời:* Ở Ô Loan là 0,80 - 0,36% ngày trung bình 0,145%, ở Nha Phu 0,09 - 66% trung bình 0,24% ngày và 0,12% năm, còn Cầu Đá là 0,01 - 0,63% trung bình 0,12% ngày.

Để sản xuất được 1 tấn khô chất hữu cơ, thực vật nổi đã sử dụng một lượng năng lượng là 3,92 - 108 Kcal/tấn.

Năng lượng cần để sản xuất 1 tấn khô hữu cơ lớn gấp 65 lần so với số năng lượng tỏa ra khi đốt cháy 1 tấn thực vật nổi.

3.3. Đã xem xét những điều sinh thái đặc thù có ảnh hưởng đến năng suất: Là sự nhiễm bẩn dầu mỡ và sự nhiễm xạ của sinh vật.

4. Sơ bộ đánh giá tiềm năng sản xuất của các vực nước ven bờ

Nhận định, đánh giá đúng đắn đầy đủ khả năng sản xuất, khả năng tích lũy vật chất và năng lượng cũng như tốc độ chuyển hóa vật chất năng lượng trong các hệ sinh thái là việc làm có nhiều ý nghĩa về mặt khoa học và thực tiễn. Thí dụ, đối với đầm Nha Phu và đầm Ô Loan.

a) *Chỉ số đặc trưng của thực vật nổi:* Năng suất bình quân ở Nha Phu có khả năng trong khoảng 297 - 566 mgC/m³ ngày. Năng suất sơ khởi dao động trong khoảng 103 -199 mgC/m² ngày. Như vậy hàng ngày toàn vùng tổng hợp được 364 - 694 mgC/m², ngày nhưng chỉ tích lũy được khoảng 103 gC/m², còn năng suất tinh là 58 - 73 gC/m². Như vậy toàn vùng tổng hợp được 3,99 triệu - 7,59 triệu kg các bon hữu cơ hay 11,4 - 21,7 triệu kg chất khô hữu cơ, còn tích lũy được 3,26 - 6,26 triệu kg chất thô hữu cơ.

b) *Dựa vào hệ số P/N ngày:* Theo kết quả tính toán hệ số P/N trung bình ở vùng Nha Phu là 1,40. Sinh khối trung bình toàn vùng là 5,22 tươi hay 192 mgC/m³. Năng suất thô của vùng là 5,270 mgC/m³ ngày. Độ sâu trung bình ở Nha Phu là

1,50 m nên khả năng sản xuất ở Nha Phu là 405 mgC./m^3 .

- Năng suất của vi sinh vật. Theo kết quả tính toán ở trên vi sinh vật ở vũng Nha Phu có giá trị là $78 - 150 \text{ mgC/m}^3$ ngày hay khoảng $117 - 225 \text{ mgC/m}^3$ ngày, chiếm khoảng $50 - 63\%$ năng suất thô của vũng - đó là nguồn năng lượng vật chất dự trữ khá phong phú cho hệ sinh thái ở Nha Phu.
- Năng suất thứ cấp là 117 g/m^3 năm, năng suất sơ cấp là 181 mgC/m^3 ngày hay $66,1 \text{ gC/m}^3$ năm hay 1322 g tươi/m^3 ngày - do đó hệ số chuyển hóa vật chất là 9% hay $0,09$. Đây là hệ số chuyển hóa vật chất khá chuẩn cho hệ sinh thái.

Ở đầm Ô Loan trung bình hàng ngày sản xuất được 490 mgC/m^3 ngày tích lũy được 251 mgC/m^3 ngày. Như vậy trong năm sản xuất được $178,8 \text{ gC/m}^3$, tích lũy được $51,6 \text{ gC}$. Trong cột nước 1 m^2 có khả năng sản xuất là $209,145 \text{ gC/m}^2$ tích lũy được $110,595 \text{ mgC/m}^2$. Còn ở vùng Cầu Đá hàng năm sản xuất được $33,215 \text{ gC/m}^3$ năm. Đã so sánh năng suất của các đầm này với các vùng biển khác trên thế giới.

5. Kết luận

Dựa vào những kết quả trên, ta có thể nêu những nhận xét tổng quát sau đây:

1. Hàng năm các vùng biển ven bờ có sức sản xuất khá lớn. Giá trị sức sản xuất trung bình trong ngày có thể đạt trên dưới 500 mgC/m^3 ngày nhưng năng suất sơ khởi của hệ tương đối thấp, đạt trung bình trên dưới 200 gC/m^3 năm.
2. Hệ số sử dụng năng lượng mặt trời trung bình đạt $0,45\%$.
3. Hệ số P/B ngày đạt $1,40$.
4. Mô hình năng lượng cho thấy để tổng hợp một tấn khô hữu cơ thực vật nổi cần hấp thụ $5,92.10^8 \text{ Kcal}$.
5. Mô hình động lực cho thấy vai trò của dòng trôi đối với quá trình sản xuất của thực vật nổi ở vùng ven bờ rất đáng kể.

Các bảng dưới đây cho thấy thí dụ cụ thể.

Năng suất sinh học bậc một ở đầm Ô Loan (mgC/m³ ngày)

Thời gian	Số mẫu xác định	Tầng 0-20m			Tầng 70-130m			Trung bình 2 tầng			Năng suất trong cột nước 1m ²	
		Thô	Tinh	Hồ hấp	Thô	Tinh	Hồ hấp	Thô	Tinh	Hồ hấp	Thô	Tinh
4/1979	4	411	212	199	239	40	199	325	126	199	423	164
5/1979	4	610	40	570	318	186	132	464	113	351	603	147
6/1979	12	782	461	321	232	13	219	507	237	270	659	308
7/1979	14	759	473	286	-	-	-	759	473	144	493	307
8/1979	22	510	220	290	-	-	-	510	220	145	331	143
9/1979	24	532	250	282	322	87	235	391	169	222	508	219
10/1979	20	288	131	157	945	716	229	617	423	194	801	550
11/1979	2	292	225	67	-	-	-	292	225	67	380	292
1/1980	8	888	636	252	311	106	225	610	371	239	792	482
3/1980	12	724	442	282	411	195	216	568	319	249	738	414
Trung bình	122	580	309	271	400	192	208	490	251	239	573	303

Năng suất sinh học bậc một ở vùng biển nông Thuận Hải-Minh Hải (mgC/m³ ngày)

Thời gian và địa điểm	Số mẫu xác định	Tầng 0 m			Tầng 5 m			Tầng đáy			Trung bình 3 tầng			Trung bình toàn cột nước 1m ²	
		Thô	Tinh	Hồ hấp	Thô	Tinh	Hồ hấp	Thô	Tinh	Hồ hấp	Thô	Tinh	Hồ hấp	Thô	Tinh
Trạm 1, đáy 14 m 11/11/1979	6	53	16	27	37	27	10	32	16	48	41	9	32	574	126
Trạm 2, đáy 22 m 11/11/1979	6	48	11	59	21	5	16	21	21	42	30	6	36	660	132
Trạm 4, đáy 35 m 11/11/1979	6	32	53	85	64	21	85	143	69	212	80	48	128	2800	1680
Trạm 5, đáy 20 m 12/11/1979	4	58	37	21	-	-	-	106	90	16	82	64	18	1640	1280
Trạm 7, đáy 40 m 12/11/1979	6	16	32	48	85	32	53	42	37	5	48	12	36	1920	480
Trạm 8, đáy 17 m 28/11/1979	6	69	37	32	37	11	26	32	27	59	46	7	39	782	119
Trạm 12, đáy 20 m	6	74	11	63	80	16	64	69	11	58	74	13	61		
Trung bình	40	50	1	49	54	12	42	64	3	61	57	7	50	1480	260

ĐỀ TÀI 4

I. THÔNG TIN VỀ ĐỀ TÀI

1. Tên đề tài: Đặc điểm địa hình đáy biển vùng biển Thuận Hải - Minh Hải
2. Thời gian thực hiện: 1977 - 1980
3. Cơ quan chủ trì: Phòng Bảo đảm Hàng Hải, Bộ Tư lệnh Hải Quân Nhân dân Việt Nam.
4. Ban chủ nhiệm
Chủ nhiệm: Trung tá Hoàng Lương
5. Mục tiêu, nhiệm vụ: Đo đạc địa hình đáy biển Thuận Hải - Minh Hải.

II. TÓM TẮT KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

Căn cứ vào sự phân công của Chủ nhiệm chương trình điều tra tổng hợp vùng biển Thuận Hải - Minh Hải của Nhà nước, Hải quân chủ trì thực hiện đề tài 4 “Đặc điểm địa hình đáy biển vùng biển Thuận Hải - Minh Hải”.

Yêu cầu của đề tài là đo đạc địa hình đáy biển vùng biển Thuận Hải - Minh Hải từ bờ ra đến độ sâu 50m. Tổng diện tích khoảng 150.000 km². Nơi xa bờ nhất khoảng 300 km. Trọng điểm là khu vực từ Vũng Tàu đến Bạc Liêu - Côn Đảo, với diện tích khoảng 50.000 km². Dựa trên những số liệu thu thập được biên vẽ thành bản đồ biển tỷ lệ 1/200.000 trên toàn bộ vùng biển, tỷ lệ 1/100.000 và 1/50.000 ở vùng ven bờ và các đảo.

Theo kế hoạch dự tính, đề tài này được thực hiện qua ba bước:

Bước 1 (1978) Đo vẽ vùng đảo Côn Sơn, tiêu biểu cho địa hình đáy biển quanh các đảo. Trên cơ sở đó rút ra những kinh nghiệm cần thiết về các mặt cho những bước tiếp sau. Trong thời gian này còn phải tranh thủ chuẩn bị thêm phương tiện máy móc, cán bộ v.v...

Bước 2 (1979) Đo vẽ khu vực ven bờ từ Vũng Tàu đến cửa Đại (sông Tiền), tiêu biểu cho vùng cửa sông bị phù sa bồi lắng làm cho địa hình đáy biển thường xuyên biến đổi. Đồng thời gấp rút hoàn thành công tác chuẩn bị cho bước quyết định cuối cùng.

Bước 3 (1980-1981) Sau khi được trang bị những phương tiện kỹ thuật cần thiết như tàu đo đạc biển xa, hệ thống máy định vị vô tuyến v.v... sẽ tiến hành đo vẽ toàn bộ khu vực quy định trong đề tài.

Trong khi thực hiện kế hoạch trên, còn phải tiến hành các nhiệm vụ phục vụ sẵn

sàng chiến đấu và chiến đấu của Quân chủng. Phòng Bảo đảm hàng hải Hải quân là cơ quan chủ trì đề tài đã sử dụng một lực lượng cán bộ kỹ thuật, nhân viên công tác cùng phương tiện, thiết bị và máy móc tối đa theo khả năng của mình để đo đạc. Mặt khác đã được sự phối hợp nhiệt tình của Cục đo đạc bản đồ Nhà nước, Cục bản đồ Bộ Tổng tham mưu, được sự giúp đỡ của bộ đội và chính quyền địa phương nơi công tác.

Đầu tháng 6/1978 đội công tác gồm 80 người và 2 tàu đổ bộ loại nhỏ đã tới đảo Côn Sơn triển khai công việc theo kế hoạch đã định. Sau gần 6 tháng đo đạc trong điều kiện thời tiết thất thường, tàu và máy móc kỹ thuật cũ thường bị hỏng hóc, trình độ nghiệp vụ của nhân viên công tác có hạn, đến cuối tháng 11/1978 đội đã căn bản hoàn thành bước một của đề tài 4 với khối lượng công việc như sau:

A. VẼ LƯỚI KHÔNG CHẾ TỌA ĐỘ VÀ ĐỘ CAO

- Xây 19 mốc không chế tọa độ và 3 mốc thủy chuẩn.
- Dựng 25 cột tiêu cao 3,5 đến 6m.
- Đo góc bằng và góc thiên đỉnh của 13 điểm tam giác và 19 điểm giải tích.
- Xác định vị trí của 5 cột đèn biển và 2 phao dẫn luồng
- Đo thủy chuẩn trên đoạn đường dài 10 km.

Độ chính xác của lưới không chế tọa độ và độ cao đủ bảo đảm đến loại bản đồ tỉ lệ 1/20.000.

B. VẼ ĐO SÂU

- Đo sâu được 750 km² trên bản đồ vẽ tỷ lệ 1/50.000
- Đo sâu được 20 km² trên bản vẽ tỷ lệ 1/20.000.

Đo sâu đo bằng máy hồi âm DE 725 của Mỹ đạt tới sai số dưới $\pm 0,3m$ ở nơi sâu không quá 10m và dưới $\pm 0,7m$ ở nơi sâu trên 20m. Sai số vị trí điểm đo sâu không quá 12m đối với bản vẽ tỷ lệ 1/20.000 và dưới 30m đối với bản vẽ tỷ lệ 1/50.000, tại những nơi khó xác định nhất.

Để đánh giá chất lượng số liệu đo sâu theo quy phạm đã được tiến hành đo kiểm tra trên đường đo có chiều dài bằng 1/10 tổng chiều dài đường đo cơ bản. So sánh kết quả thấy độ chính xác, chênh lệch giữa hai lần đo sâu không vượt quá 0,4m ở những nơi nông hơn 10m và không quá 4% số độ sâu đo ở những nơi sâu hơn 10m.

So sánh số liệu mới đo được với số liệu trên bản đồ biển của Pháp xuất bản năm 1928 thì thấy có sự chênh lệch đáng kể về độ sâu đáy biển quanh đảo Côn Sơn. Cụ thể là ở phía nam đảo độ sâu tăng lên rõ rệt, cá biệt có nơi tăng thêm từ 3 đến 5m. Ngược lại, ở phía bắc đảo độ sâu ít biến đổi và lẻ tẻ có nơi độ sâu giảm đi.

Những biến đổi về độ sâu, theo nhận định bước đầu của chúng tôi, có thể do tác

động của dòng nước biển bào mòn đáy biển là chính.

Tất nhiên ở đây không thể không tính đến những sai số có hệ thống như sự không thống nhất về mặt chuẩn độ sâu (số 0 bản đồ biển). Nhưng loại sai số này không làm thay đổi nhận xét nêu trên.

Đầu năm 1978 do yêu cầu khẩn trương của tình hình chiến sĩ phải tập trung lực lượng và phương tiện cho chiến trường Tây Nam, công tác đo đạc phải tạm dừng. Trong lúc đó diện tích chưa đo sâu chỉ còn lại 2% diện tích dự kiến theo kế hoạch.

Từ đó đến nay, do máy móc và phương tiện thiếu, tàu đo đạc không có, nên đề tài 4 không thực hiện được theo kế hoạch đã đề ra.

Trước tình hình trên, để đáp ứng phần nào nhu cầu của các ngành về bản đồ biển khu vực Thuận Hải - Minh Hải, cơ quan chủ trì đề tài quyết định dựa vào các bản đồ của Cục bản đồ Bộ Tổng tham mưu và sưu tầm thu thập các số liệu trên bản đồ của các nước chủ yếu là của Mỹ - Ngụy do gần đây, tham khảo tài liệu của bản đồ Liên Xô đã chỉnh biên thành bản đồ biển tỷ lệ 1/200.000.

Cụ thể đã tiến hành

- Phần trên đất, dùng bản đồ địa hình tỷ lệ 1/200.000 của Cục bản đồ Bộ Tổng tham mưu, có tham khảo bản đồ UTM tỷ lệ 1/250.000 của Mỹ.
- Phần dưới nước, căn cứ vào bản đồ biển tỷ lệ 1/200.000 của Liên Xô xuất bản năm 1972 có sửa chữa, bổ sung vào các năm 1975, 1977 và 1978 được kiểm tra, bổ sung bằng các số liệu và đo được ở một số vùng trọng điểm, đồng thời tham khảo bản đồ biển tỷ lệ 1/150.000 của Mỹ.

Loại bản đồ biển tỷ lệ 1/200.000 này được chỉnh biên theo phép chiếu Mercator, lấy vĩ tuyến chuẩn là 16 độ vĩ bắc.

Vì theo quy phạm, trên mỗi tờ bản đồ biển đều phải có một phần đất liền hoặc đảo, nên loại bản đồ biển tỷ lệ này chỉ bao trùm dải ven bờ (chiếm 70% diện tích khu vực dự định đo vẽ của đề tài 4).

Để phủ kín phần còn lại phía ngoài, chúng tôi biên tập bản đồ biển tỷ lệ 1/500.000.

Mọi công việc đã hoàn thành và đã in thử xong cả hai loại bản đồ biển trên.

Trong thời gian tới, mặc dù đất nước còn nhiều khó khăn, song dù sao cũng cần phải tiếp tục tiến hành công tác đo đạc lập bản đồ biển. Vì đây cũng là một trong những nội dung của công tác điều tra cơ bản phải đi trước một bước như đã được nêu trong Nghị quyết đại hội Đảng lần thứ IV.

Để làm được điều đó, chúng tôi đề nghị các cơ quan hữu quan cần đầu tư vốn, tập trung sức người, phương tiện và máy móc, trang bị tàu đo đạc biển xa các máy định vị vô tuyến đặt trên tàu và trên bờ, các máy đo sâu hiện đại cùng những máy móc, phương tiện cần thiết khác.

Nhà nước cần có văn bản pháp lý giao cho một cơ quan duy nhất có đủ thẩm

quyền chủ trì công tác này nhằm thống nhất chỉ đạo chuyên môn và điều phối lực lượng và phương tiện.

Có như vậy, trong vòng 15 - 20 năm nữa mới có thể hoàn thành việc đo vẽ và biên tập xong một bộ bản đồ vùng biển Việt Nam hoàn chỉnh hiện đại nhằm đáp ứng những nhu cầu cấp thiết cho quốc phòng và các ngành kinh tế quốc dân.

ĐỀ TÀI 5

I. THÔNG TIN VỀ ĐỀ TÀI

1. Tên đề tài: Địa mạo và trầm tích tầng mặt vùng biển Hàm Tân - Côn Sơn.
2. Thời gian thực hiện: 1977-1980
3. Cơ quan chủ trì: Viện nghiên cứu Biển Nha Trang
4. Ban chủ nhiệm
Chủ nhiệm: KS Trịnh Thế Hiếu

5. Mục tiêu, nhiệm vụ

Từ các kết quả nghiên cứu mở ra được những nhận xét có hệ thống để tìm hiểu điều kiện hình thành đáy biển, về sự phân bố, thành phần, nguồn gốc và điều kiện thành tạo của trầm tích tầng mặt khu vực nghiên cứu.

II. CÁC KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

Để thực hiện mục tiêu trên từ tháng 12 năm 1978 đến tháng 8 năm 1980, chúng tôi đã tiến hành thu mẫu chất đáy tại 16 trạm tổng hợp của chương trình, 28 trạm theo đề tài cá nổi và 132 trạm theo chuyên đề của đề tài. Thu mẫu vật lơ lửng tại 16 trạm tổng hợp (4 chuyến thu được 384 mẫu). Thu thêm một số tài liệu đo sâu trên tàu Biển Đông và tàu NCB-03.

Tất cả các mẫu chất đáy đã được phân tích theo các chỉ tiêu:

1. Thành phần cơ học
2. Thành phần khoáng vật nặng của cát
3. Thành phần hóa học của trầm tích.

Một số mẫu đã được phân tích thành phần vi cổ sinh, thành phần thạch học và khoáng vật sét.

Đã chỉnh lý hàng ngàn số liệu đo sâu của khu vực nghiên cứu.

Báo cáo chủ yếu sử dụng các tài liệu tìm được trên tàu NCB-03, NCB-04 và tàu "Biển Đông". Ngoài ra có tham khảo tài liệu của Hải quân Hoa Kỳ S.G. Gorskov (1974), P.P. Ghopard, K.O. Smery (1964)...

Trong báo cáo đã nêu lên được những nét cơ bản về địa mạo đáy; các kiểu trầm tích tầng mặt và sự phân bố của chúng, đặc điểm và thành phần khoáng vật nặng của cát, thành phần hóa học của trầm tích tầng mặt và một vài đặc điểm vi cổ sinh trong trầm tích (phần diston).

Báo cáo này được hình thành với sự nỗ lực làm việc của cán bộ, nhân viên phòng địa chất - địa mạo biển cùng các đồng chí tham gia đề tài của trường đại học tổng hợp Hà Nội, Viện Địa chất - Khoáng sản với sự quan tâm giúp đỡ của Ban lãnh đạo Viện và Ban Chủ nhiệm chương trình.

Ở đây cũng cần nói thêm là trong quá trình điều tra việc xác định vị trí trạng thái thật chính xác, do đó phần nào ảnh hưởng tới số liệu thu được.

A. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA MẠO ĐÁY BIỂN HÀM TÂN - CÔN SƠN

Bằng các số liệu thu được trong quá trình điều tra, kết hợp với việc tổng hợp, phân tích các nguồn tài liệu, chúng tôi đã tiến hành xây dựng hàng loạt các biểu đồ để trên cơ sở đó có thể nhận biết được đặc điểm địa mạo khu vực nghiên cứu.

1. Mô tả các kiểu địa hình

- a) *Bờ biển*: Trong khu vực nghiên cứu phát triển hai kiểu chính bờ biển mài mòn - tích tụ và bờ biển ven rìa tam giác châu thực vật ngập mặn (mangrove).

Kiểu bờ mài mòn-tích tụ vũng vịnh kéo dài từ mũi Kê Gà tới mũi Vũng Tàu. Quá trình mài mòn diễn ra dưới tác dụng của sóng, tập trung ở các khối nhô, các mũi đá gốc, tạo nên vách mài mòn. Quá trình tích tụ diễn ra phức tạp mà sản phẩm của chúng là các dạng địa hình tích tụ thuộc các nhóm khác nhau. Lấp đầy các vịnh là phương thức san bằng chủ yếu của kiểu bờ ở đây.

Trong quá trình hình thành và phát triển kiểu bờ biển thứ hai từ mũi Vũng Tàu tới cửa Định An có sự phối hợp chặt chẽ giữa sông và biển. Với sự có mặt của rừng cây nước mặn. Kết hợp với điều kiện động lực càng xúc tiến quá trình bồi tụ vốn là nguồn gốc của kiểu bờ này.

- b) *Đáy biển*: Căn cứ vào nguồn gốc động lực và hình thái có thể chia các kiểu sau đây:

Đồng bằng châu thổ ngâm - avandelta: Kiểu địa hình này làm thành một dải kéo từ mũi Vũng Tàu tới cửa sông Hậu với chiều rộng từ 25 đến 30 km. Ranh giới trên là đường bờ biển hiện đại và ranh giới dưới theo đường đẳng sâu 21 mét. Về mặt hình thái kiểu địa hình này khá đơn giản, bề mặt bằng phẳng, trừ phần ngoài hơi dốc, độ cao chia cắt sâu dưới 20m, độ chia cắt dày dưới 0.20 km/km² và góc dốc trung bình khoảng 4 - 5° ít khi tới 10-15°.

Đồng bằng châu thổ ngâm này thuộc hai hệ thống sông Cửu Long và sông Đồng Nai, trong đó châu thổ ngâm thuộc hệ thống sông Cửu Long rất lớn so với châu thổ ngâm thuộc hệ thống sông Đồng Nai.

Dựa vào đặc điểm hình thái và trầm tích, châu thổ ngâm thuộc hệ thống sông Cửu Long có thể chia ra làm 2 phần rõ rệt phần trên và phần dưới. Phần trên là một bề mặt bằng phẳng rộng 5 - 10 km, từ mép nước tới độ sâu 4 - 5m, độ chia cắt sâu

nhỏ hơn 10m, độ chia cắt dày 0,10 km/km² và góc dốc thường nhỏ, hơn 2', được cấu tạo bởi trầm tích cát nhỏ có độ chọn lọc tốt. Bề mặt bị chia cắt bởi các rãnh ngầm có hướng tiếp tục hướng của cửa sông. Phần dưới của châu thổ từ đường đẳng sâu 4 - 5m đến hết ranh giới chung của châu thổ ngầm. Đặc điểm trắc lượng hình thái của bề mặt phức tạp hơn, thể hiện trên các bản đồ phân tích vật liệu cấu tạo nên nó thường là loại trầm tích hạt mịn, cát chứa bùn sét, bùn sét chứa cát và bùn sét.

Châu thổ ngầm hệ thống sông Đồng Nai phân bố ở phía bắc. Do vùng trước cửa sông có bán đảo Vũng Tàu án ngữ, nên phần trong được bảo vệ khỏi tác động của sóng hướng đông và đông bắc. Nguồn vật liệu do hệ thống sông mang ra một phần được lắng đọng trong vùng bóng sóng sau bán đảo Vũng Tàu, để tạo nên dạng bồi tụ lấp đầy, một phần bị cuốn đi do tác dụng của dòng chảy mà chủ yếu là dòng triều và sóng để bồi đắp cho phần dưới của đồng bằng châu thổ ngầm thuộc hệ thống sông Cửu Long. Dòng triều không những có tác dụng mang vật liệu đi mà còn có tác dụng xâm thực tạo nên rãnh sâu trước cửa sông dạng hố trũng kéo dài.

Nhìn chung kiểu địa hình mô tả ở trên có nguồn gốc bồi tụ với sự tham gia của sông và biển, trong đó có đặc điểm cụ thể của động lực làm cho chúng có những nét riêng biệt ở những phần khác nhau.

Đồng bằng mài mòn tích tụ chia cắt mạnh, phân bố ở phía bắc khu vực nghiên cứu tiếp xúc với kiểu địa hình vừa mô tả trên ở mũi Vũng Tàu. Ranh giới trên là đường bờ biển hiện đại và ranh giới dưới được ngăn cách bởi nhiều hố trũng sâu 30 - 40m là nơi có đường đáy thung lũng cổ chạy qua, chiều rộng 45 - 50m. Ở đây có nhiều dạng dương và dạng âm xen kẽ nhau phân bố kéo dài không liên tục theo hướng ngầm như song song với đường bờ biển. Mạng lưới các rãnh và trũng, ngầm có dạng cành cây là những dạng địa hình kế thừa từ các dạng xâm thực trước biển tiến và hiện nay bị cải tạo dưới tác dụng của sóng. Bề mặt bị chia cắt mạnh, độ chia cắt sâu 20-25m có nơi tới 30m, độ chia cắt dày trung bình 0,23-0,25 km/km² có nơi 0,50 km/km² với góc dốc khá lớn trung bình 20-30', có nơi trên 30'. Sự thay đổi của các điều kiện địa hình tuân theo qui luật chung độ dốc bề mặt càng lớn thì mức độ chia cắt địa hình càng tăng.

Trầm tích cấu tạo nên địa hình là cát trung, cát chứa graven và một phần cát nhỏ.

Đồng bằng tích tụ mài mòn chia cắt yếu. Kiểu địa hình này chiếm diện tích lớn nhất so với hai kiểu địa hình mô tả ở trên. Đồng bằng được ngăn cách với bờ bằng hai kiểu địa hình vừa mô tả và kéo dài tới độ sâu 45 - 50m.

Về nguồn gốc là kiểu địa hình kế thừa kiểu địa hình lục địa nguồn gốc bồi tụ - bóc mòn trước biển tiến mà có lẽ là đồng bằng aluvi do hệ thống sông cổ tạo nên. Bề mặt đồng bằng bị chia cắt bởi hệ thống rãnh ngầm nguyên là đáy các thung lũng cổ. Trắc diện ngang thường có dạng chữ U hoặc chữ V loãng, trắc diện dọc thường thoải và thấp dần về phía biển, mức độ chênh sâu giữa đáy và sườn rãnh thường từ 4 - 8m. Xen kẽ là các dạng dương, phổ biến là các bề mặt đỉnh hoặc chỗ nhô cao vốn là dấu vết của địa hình sót có sườn thoải.

Về hình thái, nói chung kiểu hình này tương đối đơn giản phần lớn diện tích đều có độ chia cắt dày dưới 0-30 km/km² và góc dốc trung bình 2-5' có nơi tới 10'.

Đồng bằng được cấu tạo bởi trầm tích cát nhỏ, cát chứa graven.

Địa hình nguồn gốc sinh vật: Địa hình được thành tạo tại chỗ trong đó sinh vật đóng vai trò quan trọng. Kiểu địa hình này phân bố hạn chế và mang tính chất cục bộ.

2. Điều kiện thành tạo địa hình

Tham gia thành tạo các kiểu địa hình vừa được mô tả ở phần trên có hàng loạt các yếu tố mà trước hết phải kể đến là sóng, dòng chảy, dòng triều, sóng, cấu trúc địa chất và sinh vật. Mỗi yếu tố trên đóng một vai trò nhất định và có mức độ tác động khác nhau, trong toàn bộ quá trình thành tạo.

Các kiểu địa hình hiện đại trong khu vực nghiên cứu sản phẩm của quá trình phức tạp này đã tạo nên bức tranh về địa hình đã được chúng tôi phản ánh trên sơ đồ địa mạo.

3. Sơ lược về lịch sử phát triển

Có thể phân ra hai giai đoạn:

- Giai đoạn trước biển tiến Flandsien là giai đoạn hình thành và hoàn thiện hai kiểu đồng bằng, đồng bằng mài mòn tích tụ chia cắt mạnh và đồng bằng tích tụ mài mòn chia cắt yếu trong điều kiện giữ vai trò nhất định trong quá trình xây đắp và cải tạo bề mặt đồng bằng. Trầm tích cấu tạo chủ yếu là aliuv.
- Giai đoạn sau biển tiến Flandrien - do biển tràn ngập nên diễn ra quá trình mới - quá trình làm cho bề mặt đồng bằng cũ có nguồn gốc lục địa phải thích ứng với điều kiện động lực mới. Lúc bấy giờ có lẽ sóng biển đóng vai trò quan trọng trong việc cải tạo bề mặt địa hình trong môi trường biển: xấp xếp lại nguồn vật liệu, đồng thời cùng với sóng ngòi xúc tiến việc thành tạo kiểu địa hình mới đồng bằng avaydelta cũng chính trong điều kiện lý hóa và động lực mới là hình thành kiểu địa hình nguồn gốc sinh vật.

Như vậy chúng ta thấy rằng đáy biển Hàm Tân - Côn Sơn là một bộ phận quan trọng của thềm lục địa tây Biển Đông có địa hình đồng bằng nguồn gốc tích tụ - mài mòn và mài mòn - tích tụ được phân biệt rõ ràng về nguồn gốc hình thái cũng như các chỉ tiêu trắc lượng hình thái.

B. CÁC KIỂU TRẦM TÍCH VÀ THÀNH PHẦN CƠ HỌC CỦA CHÚNG

1. Các kiểu trầm tích và sự phân bố của chúng

Vùng điều tra nằm trong khu vực thềm lục địa tây Biển Đông, là một trong những vùng đã được nhiều tác giả nước ngoài quan tâm nghiên cứu (F.P. Shepard, K.O. Emery 1964 tàu Kyoshin Maru №52 1968 - 1969; H. Niino 1971 S.G. Goskov... 1974, Hải quân Hoa Kỳ 1965).

Qua các kết quả nghiên cứu tổng hợp của S.G. Gorskov cũng như nhiều tác giả khác đã nêu lên được bức tranh chung nhất về sự phân bố và nguồn gốc của trầm tích Biển Đông nói chung và thềm lục địa phía tây nói riêng. Theo ông, trầm tích ở thềm lục địa tây Biển Đông phổ biến và chiếm ưu thế nhất là loại trầm tích cát. Chúng có nguồn gốc lục nguyên (nhỏ hơn 10% cacbonat và nhỏ hơn 10% silic vô định hình) hình thành một đới rộng rãi từ ngoài khơi Nam bộ Việt Nam tới Đảo Natura.

Dựa vào kết quả điều tra chúng tôi thấy rằng, trầm tích của vùng điều tra khá đa dạng, có mặt từ tầng cho đến bùn sét. Trong đấy ưu thế nhất là loại trầm tích cát nó hình thành dải kéo dài từ Nam mũi Cà Ná xuống phía nam vùng điều tra (kết hợp với tài liệu trong báo cáo sơ bộ về trầm tích tầng mặt vùng biển Thuận Hải - Minh Hải 1979) và vượt ra ngoài phạm vi vùng điều tra (kết hợp với tài liệu thu được trên tàu Biển Đông, tài liệu của Hải quân Hoa Kỳ 1965, của Shepard và Emery (1964). Như vậy chúng ta thấy rằng, nhận xét này phù hợp với nhận định của S.G. Gorskov - (1974).

Để tiện việc theo dõi đánh giá chúng tôi sẽ mô tả sơ lược một số loại trầm tích phổ biến trong vùng.

Tảng:

Bắt gặp ở khu vực ngoài khơi Vũng Tàu (khoảng $107^{\circ}50'E$ và $9^{\circ}50'N$) trong thời gian kéo lưới cá, ở độ sâu trên 30m. Chúng có đường kính trung bình từ 0,8m đến hơn 1m. Bề mặt của chúng bằng phẳng, nhẵn láng, bên hông có những vết xâm thực của sóng.

Cuội sỏi bắt gặp khá nhiều trong thời gian kéo lưới đáy. Hình dạng của chúng rất khác nhau, nhưng chủ yếu là dạng hạt đậu (lizard), có viên còn góc cạnh hình trụ, kích thước thay đổi từ hơn 2cm đến 6cm có khi tới 13cm. Thành phần tương đối đồng nhất loại cát kết, cát sét. Ở hầu hết các hạt đều bị bao bởi lớp vôi khá dày, nhiều hạt được gắn kết chắc bởi xi măng canxit. Trên bề mặt có nhiều sinh vật bám hà Balamus, động vật rong rêu. Ngoài ra còn gặp cua đã hóa đá gắn kết rất chắc chắn với các viên cuội.

Diện phân bố của cuội sỏi không tập trung, song khá rộng theo tài liệu nghiên cứu trầm tích vùng biển ven bờ Phú Khánh và tài liệu sơ bộ về vùng biển Thuận Hải -

Minh Hải của Phòng Địa chất (Địa mạo biển, thì loại cuội sỏi này phân bố rải rác từ vùng biển nam Phú Khánh (ngoài khơi Cam Ranh) qua vùng Phan Rang xuống tới phía bắc vùng điều tra.

Cát:

Dựa vào kết quả phân tích cơ học có thể phân biệt loại cát lớn, cát trung và cát nhỏ. Cát lớn - trung phân bố với diện hẹp ở vùng ven bờ Hàm Tân. Cát nhỏ phân bố rộng rãi và vượt ra ngoài phạm vi, vùng điều tra.

Cát lớn trung màu vàng, thành phần chủ yếu là vật liệu lục nguyên, hàm lượng carbonat rất thấp dưới 1%.

Hầu hết các hạt đều gặp ở dạng mài tròn, nửa mài tròn, ít hạt ở dạng góc cạnh. Bề mặt hạt sạch, mặc dù đôi chỗ còn bị phủ bởi màng mỏng oxyt sắt, các dấu hiệu này cho thấy chúng thuộc trầm tích đới bờ, chịu tác động mạnh của điều kiện động lực hiện đại.

Cát nhỏ, màu xám, xám vàng, có độ chọn lọc rất tốt, hầu như không chứa cấp hạt nhỏ hơn 0,05mm hoặc rất ít thành phần vật chất ngoài phần chủ yếu là vật liệu vô cơ còn chứa vỏ xác sinh vật vĩ sát, nguyên vẹn với hàm lượng không quá 35% thường tập trung trong các cấp hạt lớn hơn 1mm, theo chiều giảm dần từ bắc xuống nam vùng điều tra. Thành phần thạch học ưu thế là khoáng vật thạch anh (chiếm hơn 70 - 80%) fenspat (hơn 10%). Ngoài ra cũng gặp khoáng vật nặng imenit, manhetit, ziacon... và các mảnh đá với hàm lượng không đáng kể.

Cát chứa bùn sét và bùn sét chứa cát phân bố thành dải hẹp vùng cửa sông Cừ Long. Chúng thường có màu xám, xám phớt vàng, độ ướt cao. Đối với cát chứa bùn sét tỉ số cát: bùn sét từ 9:1 đến 1:1. Đối với bùn sét chứa cát thì tỉ số cát bùn sét ngược lại từ 1:1 đến 1:9.

Bùn sét màu xám đen, độ chọn lọc tốt. Phân bố thành dải hẹp kéo dài từ Vũng Tàu xuống phía nam, men theo đường đẳng sâu 20 - 2mm. Dựa vào vị trí phân bố và mức độ phân vị cơ học trầm tích thấy rằng chúng thuộc loại trầm tích avan delta điển hình.

2. Thành phần cơ học của trầm tích

- Đặc trưng phân bố độ hạt trầm tích:

Kết quả phân tích độ hạt trầm tích được trình bày trong bảng 1 - 2 các trầm tích được phân loại theo bảng phân loại của R.L.Folk (1964).

Trên sơ đồ 1 - 2 là bức tranh phân bố chung của thành phần cơ học trầm tích tầng mặt vùng biển Hàm Tân - Côn Sơn. Qua đây chúng ta cũng nhận thấy rằng, cấp hạt cát nhỏ chiếm ưu thế và phân bố rộng khắp trong vùng.

- Các hệ số cơ học của trầm tích:

Trong bảng 2 - 2 trình bày giá trị trung bình của các hệ số cơ học của các loại trầm tích có mặt trong vùng nghiên cứu.

Đường kính trung bình (median): Giá trị đường kính trung bình (M_d) của trầm tích chủ yếu nằm trong cấp hạt cát nhỏ 0,25 - 0,12 mm. Các đường đẳng trị trùng với sự phân bố của các loại trầm tích. Nhưng một điều tất nhiên mà không phải bất kỳ trường hợp nào giá trị M_d cũng nằm trong giới hạn của cấp hạt ưu thế hơn. Thật vậy ở khu vực ngoài khơi Vũng Tàu cấp hạt ưu thế là 0,25 - 0,12mm, nhưng M_d thường lớn hơn 0,25mm. Mặt khác theo N.M. Stramóp (1953) thì cùng giá trị đường kính trung bình (M_d) nhưng cũng có thể nhận được trong loại trầm tích có độ chọn lọc kém, chứa 5 - 7 cấp hạt, có nghĩa là sự thành tạo của chúng rất khác nhau về mặt cơ học. Đây là một tồn tại đáng kể, cần phải loại trừ khi tính hệ số chọn lọc (S_o).

Hệ số chọn lọc (S): Tính được trong quá trình xử lý thống kê các tài liệu phân tích độ hạt trầm tích. Như ta đã biết, mức độ chọn lọc của trầm tích là một trong những đặc trưng rất đáng lưu ý khi nghiên cứu nó, đặc biệt là đối với trầm tích ven bờ rời.

Trong vùng biển Hàm Tân - Côn Sơn đường kính trung bình của trầm tích không vượt quá 0,40mm, mà chủ yếu nằm trong khoảng 0,25 - 0,125mm. Tương ứng với nó hệ số chọn lọc (S_o) không vượt quá 2, ngoại trừ trường hợp đối với dải trầm tích hạt mịn avan delta.

Bảng 1 - 4: Thành phần cơ học trầm tích tầng mặt của một số trạm vùng biển Hàm Tân - Côn Sơn.

Trạm	Thành phần độ hạt (% trọng lượng)			Tên gọi trầm tích
	Graven	Cát	Bùn sét	
	2mm	2 - 0,5mm	0,05mm	
1	2	3	4	5
5	1,69	92,53	5,78	Cát nhỏ
6	2,35	97,65		"
7	7,50	87,53	4,97	"
8		38,94	61,06	Bùn sét chứa cát.
9	9,48	68,34	2,18	Cát chứa graven
10	0,03	99,97		"
11	0,63	99,37		"
16		100		"
B	8,88	91,12	"	Cát chứa graven
C	8,35	87,76	3,89	"
D	0,73	97,46	1,81	Cát nhỏ
120	4,47	91,80	3,73	"
121	4,72	91,90	3,38	"
122	2,82	95,81	1,37	"

124	0,98	96,02	3,00	"
126	3,45	96,55		Cát nhỏ
127	0,76	97,57	1,68	"
131	0,92	94,83	4,35	"
132		96,57	3,43	"
133	4,76	95,24		Cát nhỏ
134	13,17	86,87		Cát chứa graven
135	4,17	95,83		Cát nhỏ
136	5,62	94,38		Cát chứa graven
138	0,47	99,26		Cát nhỏ
140	0,43	99,57		"
141	11,13	88,87		Cát chứa graven
142	0,40	99,60		Cát nhỏ
143	2,57	97,43		"
144	2,22	97,78		"
145	0,50	99,50		"
146	4,96	95,04		"
148		22,85	77,15	Bùn sét chứa cát
149		3,16	96,84	Bùn sét
150	1,33	95,39	3,28	Cát nhỏ
151	0,13	99,87		"
152	0,48	99,16		"
153	8,41	91,59		Cát chứa graven
154	0,53	99,47		Cát nhỏ
155	0,07	99,93		"
156		20,56	79,44	Bùn sét chứa cát
157	16,54	83,46		Cát chứa graven
158	0,44	99,56		Cát nhỏ
159	0,20	99,80		"
160	5,43	94,57		Cát chứa graven
161	0,39	99,61		Cát nhỏ
162		100,00		"
163				
164		54,17	45,83	Cát chứa bùn sét
165		14,66	85,34	Bùn sét chứa cát
166		7,50	92,50	Bùn sét

167		3,96	96,04	"
168		6,31	93,69	"
169		74,16	25,84	Cát chứa bùn sét
170	0,40	99,51		Cát nhỏ
171	4,29	195,71		"
172		100,00		"
173	1,63	98,37		"
BĐ-11		95,04	4,96	"
BĐ-16	0,98	99,02		"

Bảng 2 - 2: Giá trị trung bình của các hệ số cơ học trầm tích tại một số trạm vùng biển Hàm Tân - Côn Sơn.

Hệ số Trạm	Md' (mm)	So	Sk	Hệ số Trạm	Md (mm)	So	Sk
5	0,12	1,52	0,94	134	0,31	1,42	1,25
6	0,25	1,25	1,12	135	0,25	1,21	1,07
7	0,20	1,21	1,02	136	0,25	1,04	1,00
B	0,40	1,61	1,01	138	0,26	1,21	1,30
C	0,28	1,66	1,71	140	0,20	1,58	0,63
D	0,20	1,12	0,88	141	0,32	1,72	1,78
10	0,22	1,00	1,04	142	0,21	1,13	1,02
11	0,19	1,16	0,84	143	0,25	1,06	1,03
12	0,11	1,12	0,99	144	0,25	1,02	1,00
13	0,12	1,58	1,11	146	0,22	1,07	1,04
15	0,20	1,12	1,94	150	0,19	1,16	0,95
16	0,18	1,21	0,84	151	0,21	1,10	1,07
120	0,25	1,03	0,98	152	0,21	1,05	0,70
121	0,19	1,19	1,13	153	0,22	1,25	1,35
122	0,25	1,15	1,23	157	1,18	1,15	0,95
124	0,21	1,12	1,05	158	0,19	1,00	0,97
126	0,29	1,29	1,24	159	0,21	1,11	0,95
127	0,23	1,16	1,00	160	0,23	1,05	1,02
131	0,16	1,58	0,97	16BD	0,22	1,16	0,96
133	0,21	1,37	0,78				

C. ĐẶC ĐIỂM VÀ THÀNH PHẦN KHOÁNG VẬT NẶNG TRONG CÁT

Thành phần khoáng vật của trầm tích tầng mặt vùng biển Hàm Tân - Côn Sơn chủ yếu là các khoáng vật thạch anh fenspat. Chúng chiếm tới 95% hoặc cao hơn trong toàn mẫu. Ngoài ra còn gặp các khoáng vật nặng, mảnh đá với hàm lượng thấp.

Trong đề tài này chúng tôi chỉ tiến hành phân tích được đặc điểm và thành phần khoáng vật nặng trong cát (cấp hạt 0,5 - 0,25mm, 0,25 - 0,125mm), các khoáng vật nhẹ chưa được nghiên cứu tỉ mỉ.

Sự phân bố các khoáng vật nặng trong cát:

Giá trị hàm lượng khoáng vật nặng dao động trong khoảng từ 0,4% đến 5,5%, tính trung bình cho toàn vùng là 1,58%. So sánh với các khu vực đã được nghiên cứu vùng ven bờ biển Việt Nam (bảng 1-3), thấy rằng hàm lượng trung bình của khoáng vật nặng vùng biển Hàm Tân - Côn Sơn thấp nhất.

Bảng 1 - 3: Giá trị trung bình của hàm lượng khoáng vật nặng trong cát của một số vùng ven bờ biển - Việt Nam.

Số TT	Tên vùng biển	Giá trị TB của hàm lượng khoáng vật nặng (%)
1	Đầm Hà Móng Cái	7,50
2	Quảng Ninh - Hải Phòng	4,70
3	Hải Phòng - Nghệ Tĩnh	1,70
4	Phủ Khánh	2,30
5	Hàm Tân - Côn Sơn	1,58

Trên sơ đồ 1 - 3 thể hiện bức tranh phân bố hàm lượng khoáng vật nặng trong trầm tích cát trên đây thấy rằng, hàm lượng cao thường lớn hơn 1% đôi nơi đạt tới trên 5%, tập trung ở vùng phía bắc (từ Hàm Tân đến Vũng Tàu). Ở phía nam hàm lượng thấp hơn (dưới 1%) ngoại trừ một số trường hợp như trạm 155, 157, 170, giá trị hàm lượng đạt tới 1,2 - 1,4%.

Qua kết quả phân tích biết được rằng, hàm lượng khoáng vật nặng cao (tới 8 - 30%) thường tập trung trong cấp hạt 0,25 - 0,125 mm. Còn trong các cấp hạt lớn hơn hoặc nhỏ hơn, hàm lượng của chúng không quá 3%.

Thành phần khoáng vật nặng:

Trong trầm tích cát vùng biển Hàm Tân - Côn Sơn, có mặt khoảng 30 loại khoáng vật nặng. Chúng thường đa dạng và có nguồn gốc khác nhau, trong đó đa số là khoáng vật thuộc nhóm silicat.

Dựa vào hàm lượng và sự phân bố của từng khoáng vật chúng tôi chia chúng ra thành hai nhóm sau :

- Nhóm khoáng vật nặng chủ yếu, những khoáng vật đặc trưng cho trầm tích của vùng điều tra, phân bố rộng rãi và thường xuyên với hàm lượng trung bình tới hơn 3%. Gồm có cronit, monazit, caxiterit, manhetit...

D. THÀNH PHẦN HÓA HỌC CỦA TRẦM TÍCH

Trong vùng biển Hàm Tân - Côn Sơn phân bố nhiều loại trầm tích, trong đó chủ yếu là cát và bùn sét, thành phần hóa học của hai loại trầm tích này được dẫn ra trong bảng 4.

Bảng 4: Thành phần hóa học trung bình của trầm tích (%)

Hợp phần	Bùn sét (n-23)	Sét kết (Clarke 1924)	Cát (n-51)	Cát kết (clarke 1924)
SiO ₂	62,39	58,10	78,66	78,33
TiO ₂	0,67	0,65	0,22	0,25
Al ₂ O ₃	26,75	15,40	7,30	4,77
Fe ₂ O ₃	5,63	4,02	3,01	1,07
FeO		2,45		0,30
MnO	0,11	-	0,10	
MgO	1,50	2,44	1,12	1,16
CaO	3,09	3,11	6,59	5,50
P ₂ O ₅	0,10	0,17	0,06	0,08
Chc	1,11	0,80	0,17	-
N	0,10	-	0,04	
Fe ₂ O ₃ - Sắt tổng số				

Những số liệu ở bảng 1-4, cho thấy thành phần hóa học của hai loại trầm tích nói trên khác biệt nhau theo hàm lượng các hợp phần SiO₂ - Al₂O₃, TiO₂, CaO, Chc và N. Sự khác biệt này biểu thị nguồn gốc khác nhau của hai loại trầm tích đó. So sánh với thành phần hóa học trung bình của các loại đá tương ứng (Clarke 1924) thấy rằng, trầm tích bùn sét rất giàu Al, trầm tích cát tương đối giàu Al, Fe và Ca. Điều này có thể xem là đặc điểm về thành phần hóa học của trầm tích tầng mặt khu vực nghiên cứu.

Thành phần hóa học của từng loại trầm tích phụ thuộc rất nhiều vào độ hạt của trầm tích đó. Kết quả phân tích theo thành phần cấp hạt của 5 trạm được dẫn ra trong bảng 2-4.

Bảng 2-4: Hàm lượng nguyên tố trong các cấp hạt

Cấp hạt Hợp phần	0,10 mm	0,10 0,10	0,10 0,001	0,001	Cấp hạt phần	0,10 mm	0,10 0,01	0,10 0,001	0,001
SiO ₂	77,58	75,27	57,16	44,11	MgO	1,64	1,62	1,89	2,48
TiO ₂	0,24	0,45	0,49	0,37	P ₂ O ₅	0,078	0,078	0,103	0,131
Al ₂ O ₃	6,80	12,79	31,11	44,53	Chc	0,160	0,042	0,085	0,150
Fe ₂ O ₃	3,80	4,00	6,23	8,73	N	0,130	0,046	0,086	0,176
MnO	0,096	0,104	0,131	0,109	CaCO ₃	9,51	4,37	2,55	1,15
CaO	7,23	3,23	1,99	0,99	MgCO ₃	2,17	1,61	2,37	2,95

Đặc điểm phân bố của các nguyên tố theo cấp hạt phản ánh dạng tồn tại cơ bản của chúng. Quan sát dưới kính lúp cho thấy SiO₂ chủ yếu dưới dạng hạt thạch anh vững bền, CaO dưới dạng mảnh xác sinh vật ít bộ biến đổi, một phần vật chất hữu cơ dưới dạng vụn thô gập trong cát, các nguyên tố Al, Fe... dưới dạng khoáng sét và dạng hấp thụ trong trầm tích.

Một vấn đề khá lý thú là sự phân bố của hợp phần hóa học theo không gian. Bằng cách thống kê các kết quả phân tích và phân bậc hàm lượng của các hợp phần, đã lên được sơ đồ phân bố đối với từng trường hợp phần riêng biệt. So sánh các sơ đồ có thể rút ra một số nhận xét về sự phân bố của chúng. Hợp phần SiO₂ tạo thành một dải hàm lượng rất thấp ở vùng avandelta càng ra xa bờ hàm lượng SiO₂ càng tăng, tính qui luật đó càng được thể hiện rõ hơn trên sơ đồ phân bố SiO₂ sau khi đã loại bỏ carbonate. Ngược lại hợp phần Al₂O₃ tạo thành một dải hàm lượng rất cao ở vùng avandelta, càng ra xa bờ hàm lượng của nó giảm dần. Sự phân bố của TiO₂ cơ bản giống như Al₂O₃. Sự phân bố của Fe₂O₃ cũng tương tự phân bố của Al₂O₃, những dải hàm lượng cao mở rộng hơn khi xa bờ. Sự phân bố MnO khá phức tạp, ở khu vực nghiên cứu là dưới hàm lượng cao hơn so với xung quanh. Nhìn chung, theo phương tây bắc - đông nam, từ bờ ra khơi, hàm lượng Si tăng dần, còn hàm lượng Al, Ti, Fe giảm dần.

Các hợp phần khác như P₂O₅, Chc và N cũng có xu thế giống như Al, nghĩa là hàm lượng cao nhất tập trung trong dải trầm tích avan delta, trừ một vài trường hợp ngoại lệ.

Khác biệt với nhóm nguyên tố vừa trình bày, sự phân bố của CaO tuân theo một qui luật khác, đó là xu thế giảm dần hàm lượng theo phương đông bắc - tây nam, và gần trùng hợp với sự phân bố của CaCO₃. Sự phân bố của MgO khá phức tạp, nó vừa có xu thế của CaO, nâng cao hàm lượng ở phía bắc và giảm dần theo phương tây nam, đồng thời cũng có xu thế phân bố của Fe₂O₃ và MnO. Đáng lưu ý là sự phân bố của MgO hoàn toàn khác bức tranh phân bố của MgCO₃.

Qua sơ đồ phân bố của các hợp phần có thể nghĩ rằng trong trầm tích tầng mặt

vùng biển nghiên cứu hình thành một tổ hợp nguyên tố liên quan chặt chẽ với nhau về diện phân bố và nguồn gốc. Kết quả tính toán hệ số tương quan giữa các hợp phần được dẫn ra trong bảng 3-4. Tương quan âm giữa Si với các hợp phần Al, Fe, Ti, Ca... cho thấy trầm tích cát thạch anh trong vùng biển nghiên cứu có nguồn gốc khác với các hợp phần trên. Tương quan dương chặt chẽ giữa Ca và CaCO_3 và sự phân bố trùng hợp giữa chúng chứng tỏ Ca ở đây chủ yếu có nguồn gốc sinh vật liên quan với hoạt động sống của sinh vật giàu Ca, đặc biệt ở phần phía bắc khu vực nghiên cứu.

Tương quan dương giữa Al, Fe, Tk (Mn) và đối hàm lượng cao của các nguyên tố này trong trầm tích avandelta chứng tỏ chủ yếu có nguồn gốc lục nguyên, do hệ thống sông Cửu Long và sông Đồng Nai mang từ lục địa ra biển cũng vậy, phần lớn P_2O_5 , các chất hữu cơ cũng có nguồn gốc lục địa. Đường ranh giới hàm lượng của các hợp phần này có thể xem là đường ranh giới ngoài, cùng chịu tác dụng của biển lắng đọng của avandelta. Đường ranh giới này trùng với đường độ muối 32‰ và đường đẳng sâu 20-32m.

Bảng 3-4: Hệ số tương quan giữa các hợp phần hóa học

Trong bùn sét	(n-22)	Trong cát	(n -510)
C -N	0,82	C -N	0,69
P - N	0,67	P -N	0,28
Pt-Ci	0,59	Pt-Ci	-0,27
Al-Ti	0,72	Al-Ti	0,25
Fe-Ti	0,56	Fe-Ti	0,12
Fe-Al	0,52	Fe-Al	0,54
Fe-Mg	0,54	Fe-Mg	0,01
Fe-Mn	0,27	Fe-Mn	0,40
Si-Ca	0,01	Si-Ca	-0,95
Al-Mg	-0,13	Al-Mg	0,08
Si-Mn	-0,23	Si-Mn	-0,54
Al-Mn	-0,32	Al-Mn	0,05
Si-Mg	-0,33	Si-Mg	-0,35
Si-Ti	-0,50	Si-Ti	0,09
Ca-Al	-0,58	Ca-Al	0,02
Si-Al	-0,60	Si-Al	-0,26
Si-Fe	-0,65	Si-Fe	-0,46
Ca-Mg	0,31	Ca-Mg	0,44
CaO-CaCO_3	0,94	CaO-CaCO_3	0,80

Giữa CaO và MgO không có sự tương quan, mặt khác giữa MgO và Fe_2O_3 có tương quan dương, điều đó chứng tỏ hợp phần MgO ở đây vừa có nguồn gốc lục nguyên vừa có nguồn gốc sinh vật.

Từ những điều trình bày trên có thể nhận thấy rằng, các hợp phần hóa học trong trầm tích phân bố trong không gian mang tính chất qui luật rõ ràng và giữa chúng xác lập được mối tương quan chặt chẽ, từ đó nhận định được về nguồn gốc của vật liệu trầm tích trong vùng biển nghiên cứu.

E. CỔ SINH TRONG TRẦM TÍCH

1. Diatomeae

Sau khi phân tích hơn 60 mẫu, chúng tôi đã phát hiện được 250 dạng thuộc 63 giống. Trong đó giống *Coscinodiscus* chiếm tới 32, *Nitzschia* - 19, *Navicula* - 17, *Amphora*, *Cyclotella*, *Thalassionema*, *Thalassiosira* đều chiếm 10 dạng.

Những loài có số lượng cá thể lớn, gặp được ở hầu hết các trạm nghiên cứu phải kể tới: *Coscinodiscus nodulifer*, *C. radiatus*, *C. subtilis*, *Falcula media*, *Thalassionema nitzschioides*, *Thalassiothrix frauenfeldii*, *Th. longissima*.

1.1. Đặc điểm phân bố về số lượng thành phần và các nhóm sinh thái của Diatomeae trong vùng Hàm Tân - Côn Sơn

Hầu như tất cả các mẫu phân tích đều gặp Diatomeae nhưng số lượng có thể gặp được trong một gam mẫu lại rất khác nhau. Nơi tập trung Diatomeae cao nhất là vùng cửa sông Cửu Long và sông Đồng Nai kéo dài theo hướng tây nam đông bắc và nhánh kéo dài ra ngoài khơi Vũng Tàu. Tính trung bình trong một gam mẫu có chứa hơn 50.000 mảnh vỏ, nhiều trạm (117, 129, 124...) chứa trên 100.000 mảnh vỏ 1 gam. Phần còn lại nghèo hơn (10.000-50.000 mảnh vỏ 1gam). Nhưng nghèo hơn cả là ở phần phía bắc và vùng giữa thuộc rìa ngoài của vùng nghiên cứu (dưới 10.000 mảnh vỏ 1gam) tại những vùng này không những chỉ nghèo về số lượng mảnh vỏ mà nghèo cả về thành phần giống loài diatomeae.

Theo đặc điểm sinh thái của diatomeae gặp trong khu vực nghiên cứu, chúng tôi phân ra các nhóm sinh thái khác nhau và dựng nên sơ đồ phân bố của chúng.

Các dạng có kiểu sống biển khơi tập trung chủ yếu ở phần phía bắc của khu vực nghiên cứu với 10 dạng đặc trưng.

Đặc trưng cho kiểu sông biển nông có 17 dạng tập trung cao nhất ở phần thuộc rìa ngoài và phần phía bắc của khu vực nghiên cứu. Ngoài ra còn có một dải hẹp này ở vùng trước hệ thống sông Cửu Long.

Nhóm diatomeae có kiểu sống ven bờ gặp được 29 dạng chúng tập trung cao nhất ở trước cửa hệ thống sông Đồng Nai- Vũng Tàu, rồi kéo dài ra dọc theo ven bờ tới Hàm Tân. Dải thứ hai kéo từ trung tâm và mở ra về phía nam.

Nhóm có kiểu sống bám đáy khá phong phú về thành phần (43 loài) nhưng lại nghèo về số lượng. Tập trung ở phía bắc và nam khu vực nghiên cứu.

Ngoài các nhóm trên chúng tôi còn gặp một số phức hệ ôn đới (17 dạng). Trong đó có một số dạng ưa lạnh có thể sống được ở vùng cận cực, trong điều kiện hẹp muối. Các dạng này chủ yếu tập trung ở vùng ngoài khơi Vũng Tàu lên phía bắc.

Các loài *Epithemia zebra*, *Navicula placentula*, *Symedraulna*, *Fragillaria construens*, *Cocconeis fediculus*, *Cyclotella comta*, *Melosima italica*, *M. granulata* là các dạng nước ngọt, nước lợ, gặp được chủ yếu ở phần phía nam khu vực nghiên cứu. Chúng phân bố dưới dạng điểm, có khi gặp cả ở vùng khơi (trạm 144, 153).

Ngoài những phức hệ sinh thái nêu trên, chúng tôi chú ý tới sự phân bố của một số giống, loài với đặc điểm sinh thái đặc trưng. Giống *Cyclotella* đặc trưng cho môi trường nước ngọt, nước lợ, nơi chịu tác dụng hỗn hợp của biển và sông. Giống này có tần số cá thể gặp cao ở vùng ven bờ biển Hàm Tân. Đặc biệt tập trung cao thành vùng có dạng tam giác cân, mà đỉnh hướng sát vào hệ thống sông Đồng Nai.

Giống *Coscinodiscus* có tới 32 dạng gặp được ở hầu hết các trạm nghiên cứu, số lượng cá thể tương đối cao. Phần lớn loài *Coscinodiscus* là Flankton đại dương và biển nông. Chúng tập trung nhiều nhất ở rìa ngoài thuộc phần giữa khu vực nghiên cứu rồi kéo về phía Hàm Tân.

Loài *Coscinodiscus nodulifer* điển hình cho dạng nhiệt đới, gặp được ở hầu hết các mẫu nghiên cứu số lượng cá thể rất lớn, có diện phân bố gần trùng với diện phân bố của phức tập biển khơi, biển nông và sơ đồ phân bố số lượng các mảnh vỏ.

Còn giống *Actinocyclus* nhất là loài *Actinocyclus undulatus* ưa sống ở vùng cận nhiệt đới, thích nghi với vùng nước chuyển động tương đối mạnh thì chỉ gặp được ở phần phía bắc khu vực nghiên cứu.

Ngoài ra trong trầm tích tầng mặt vùng Hàm Tân - Côn Sơn còn gặp một số dạng có tuổi Plioxen - Pleitoxen như *Pionularia antique*, *Trochosina spinosa*, chúng phân bố ở ven bờ biển phần phía bắc.

1.2. So sánh phức tập diatomeae gặp trong trầm tích tầng mặt với tập hợp diatomeae plankton

So với tập hợp diatomeae plankton được phòng thủy sinh vật Viện Nghiên cứu biển thu thập và xác định tại 16 trạm điều tra, tổng hợp thì phức tập diatomeae gặp trong tầng mặt có thành phần giống loài giàu gấp hơn hai lần. Có một số giống loài ở tầng nước trên mặt biển phong phú cả về thành phần, cả về số lượng, gặp hầu hết 16 trạm điều tra, thì lại không gặp ở trong trầm tích tầng mặt. Như giống *Chaetoceros* ở trên mặt nước gặp được 32 loài, với số lượng vỏ 100 - 100.000 vỏ/m³, nhưng lại không gặp được mảnh vỏ nào nguyên vẹn của chúng

trong các mẫu trầm tích tầng mặt. Đôi mẫu chỉ gặp được mảnh gai của chúng còn thành phần của *Rhizosolenia*, *Bacteriastrium* cũng khá phong phú ở trên mặt nước, nhưng ít gặp trong trầm tích. Sở dĩ như vậy vì một số giống *Diatomeae* có mảnh vỏ mỏng, hàm lượng SiO_2 tạo nên nó lại không quá 40%. Khi chết đi chúng không thể lắng đọng xuống đáy mà bị hòa tan trong nước.

Nhưng ngược lại, thành phần của các giống *Nitzschia navicula*, *Deploneis amphora* gặp nhiều trong trầm tích, thì lại ít gặp hoặc không gặp ở tầng nước trên mặt. Về hiện tượng này có thể giải thích được vì trên mặt nước chỉ bao gồm *diatomeae plankton*, còn ở đáy có cả *Plankton* và *bentos*.

Qua đây chúng ta có thể thấy rằng, thành phần giống loài *Diatomeae* gặp trong trầm tích tầng mặt vùng biển Hàm Tân - Côn Sơn khá phong phú và giàu hơn so với phức hệ *diatomeae* gặp trong tầng nước trên mặt.

2. Foraminifera

Qua phân tích chúng tôi thấy rằng, *foraminifera* trong trầm tích tầng mặt vùng biển Hàm Tân - Côn Sơn khá phong phú về số lượng cá thể và đa dạng về thành phần giống loài. Trong đó phát triển chiếm ưu thế là đại biểu của các họ, *Rotaliidae*, *Calcarimidae*, *Eponiridae*, *Miliolidae*, *Elphidiidae*, *Nummilitidae*... Tùy từng trường hợp cụ thể về môi trường, đặc điểm chất đáy có thể đặc trưng bằng nhóm loài này hay nhóm loài khác.

Qua thống kê các mẫu phân tích, gặp trên 120 loài trùng lỗ trong đó phát triển chiếm ưu thế là các dạng sống đáy (trên 90%) tổng số các loài gặp được. Các dạng trôi nổi chiếm tỷ lệ thấp hơn (dưới 10%).

Hầu hết trong các mẫu đều chứa vỏ *Foraminifera* với số lượng khác nhau. Kết quả tính toán bước đầu cho thấy, ở những mẫu nghèo nhất thì trong 100 gam mẫu cũng có tới 2.000 vỏ và những mẫu phong phú thì trong 100g mẫu có tới 100.000 vỏ. Như vậy trong thành phần trầm tích đáy vùng biển Hàm Tân - Côn Sơn ngoài vỏ và xương của những sinh vật như trùng tia (*Radiolaria*) tảo silic (*Diatomea*) động vật thân mềm (*Mollusca*)...

Cùng với các chất vô cơ khác còn có vỏ trùng lỗ đóng vai trò đáng kể.

F. VẬT LƠ LỪNG

Mẫu vật lơ lửng vùng biển Hàm Tân - Côn Sơn được thu vào các tháng 2/1979, tháng 4/1978, tháng 11/1979 và tháng 8/1980.

Dựa vào kết quả phân tích, chúng tôi chỉ nêu sơ bộ về thành phần, hàm lượng và sự phân bố của vật lơ lửng trong khu vực nghiên cứu, đồng thời so sánh kết quả ba chuyến đầu, chuyến tháng 8/1980 chưa chỉnh lý được.

1. Thành phần vật chất

Gồm hai phần, vô cơ và hữu cơ. Hàm lượng tổng số của chúng chưa xác định được. Phương pháp đốt cháy hữu cơ có sai số khá lớn. Các phương pháp khác chưa có điều kiện thực hiện. Chúng tôi xác định thành phần vật chất lơ lửng dưới kính hiển vi bao gồm: thạch anh, mảnh đá, mica, khoáng vật màu, mảnh xác sinh vật, cây mục... Đặc biệt trong một vài mẫu bắt gặp loại cát kết vón.

Thạch anh là thành phần chủ yếu của phần vô cơ, thường gặp ở dạng hạt riêng biệt hay tổ hợp. Kích thước hạt thường rất nhỏ, độ mài tròn tốt. Thạch anh thường không màu (chiếm 70 -80%), ám khói, phốt hồng và màu sữa bề mặt của các hạt riêng biệt rất sạch, còn trong các tổ hợp thường có vết bầu dạng đốm.

Mảnh đá ít gặp hơn, thường ở dạng mảnh, hạt màu phốt hồng xám, độ mài tròn tốt. Thành phần gồm thạch anh, fenspat.

Khoáng vật màu có kích thước cát mịn màu đen, xanh đen hay xanh lục. Một số hạt có ánh kim.

Cát kết vón được cấu thành bởi các hạt thạch anh vể sét. Kích thước từ nhỏ đến 0,5 - 1,00 mm màu nâu, nâu vàng hay nâu gạch. Thường gặp ở các trạm vùng cửa sông Cửu Long.

Trong thành phần sinh vật thường gặp các mảnh vỏ sinh vật cấu tạo từ canxi, sinh vật phù du, rong rêu... ngoài ra còn gặp các mảnh gỗ, cây mục...

2. Hàm lượng và sự phân bố

Dựa vào kết quả phân tích thống kê, chúng tôi sẽ lên được sơ đồ phân bố vật lơ lửng theo các tầng thu mẫu.

So sánh về hàm lượng và sự phân bố vật lơ lửng qua chuyển điều tra thấy rằng, hàm lượng vật lơ lửng toàn khu vực nghiên cứu ít biến động trong năm. Tháng 4 đạt giá trị hàm lượng cao hơn các tháng 2 và tháng 11 (bảng 1-6). Về sự phân bố thấy bức tranh chung nhất là vùng cửa sông Cửu Long, nơi tập trung cao nhất giá trị hàm lượng, các vùng còn lại thấp hơn và theo chiều giảm dần từ bờ ra khơi. Nguyên nhân chính là ở đây chịu ảnh hưởng trực tiếp của hệ thống sông Cửu Long. Mật khác vật lơ lửng cao cũng phụ thuộc vào sinh lượng phù du của vùng nghiên cứu (Parkeet - 1971).

Như vậy, có thể thấy rằng thành phần vật chất của vật lơ lửng khá đa dạng. Hàm lượng biến đổi trong năm không lớn. Khoảng dao động là ± 2 mg/lít với giá trị hàm lượng thấp nhất và : ± 4 mg/lít với giá trị hàm lượng cao nhất. Hàm lượng cao thường tập trung ở vùng cửa hệ thống sông Cửu Long.

Bảng 1-6: Hàm lượng trung bình của vật lơ lửng vùng biển Hàm Tân - Côn Sơn (mg/lít)

Tháng Trăm	2/1979	4/1979	11/1979
5	101	89	95
6	67	77	69
7	85	97	83
8	92	94	95
9	86	80	84
10	90		105
11	65	85	74
12	121	168	135
13	61		94
14	(61)	144	112
15	58	95	95
16	62	111	107

G. NGUỒN GỐC VÀ ĐIỀU KIỆN THÀNH TẠO TRẦM TÍCH

Nghiên cứu về nguồn gốc và điều kiện thành tạo trầm tích tầng mặt vùng biển Hàm Tân - Côn Sơn là vấn đề khá phức tạp. Điều chủ yếu là phải dựa vào đặc điểm của các kiểu trầm tích phân bố trong vùng, các cấu trúc địa chất khu vực lục địa liền kề, vào địa hình bờ và đáy biển, vào các quá trình thủy hóa, các điều kiện động lực khối nước.

Về nguồn gốc: Như các phần trên đã đề cập tới, loại trầm tích phổ biến nhất trong vùng điều tra là cát chứa vỏ xác sinh vật. Thành phần thạch học của cát, ưu thế là các khoáng vật thạch anh (hơn 70 - 80%) fenspat (hơn 10 - 20%), các mảnh đá trầm tích và các khoáng vật nặng với hàm lượng không đáng kể. Các hạt thạch anh thường gặp dưới dạng nửa mài tròn, mài tròn và góc cạnh, bề mặt sạch mặc dù đôi chỗ còn bị bẩn do lớp màng mỏng oxyt sắt phủ có sinh vật bám.

Loại trầm tích cát này nằm phủ lên vùng địa hình còn mang nhiều dấu ấn của các hệ thống thung lũng có trước thời kỳ biển tiến Flandrien. Trong cát thường có mặt những viên cuội, sỏi với thành phần là cát kết chắc laterit sắt và cát kết yếu, được hình thành trong điều kiện lục địa. Chúng là sản phẩm của quá trình mài mòn và phong hóa hóa học.

Như vậy chúng ta có thể nhận biết được rằng, nguồn gốc của trầm tích cát phân bố ở đây là nguồn gốc aliuvial đã được gia công lại bởi quá trình biển. Có lẽ do tốc độ nhanh của biển tiến sau băng hà lần cuối cùng và sự gia nhập của vật liệu lục địa từ các hệ thống sông Cửu Long và sông Đồng Nai hiện nay ít hơn, đã tạo điều kiện tốt để bảo tồn các dạng địa hình nguyên sinh và không đủ để phủ lên lớp trầm tích đã được thành tạo biển tiến.

Đối với
avan del
rõ qua t
chất hữu

Như phầ
lục nguy
nhuẩn
đồng đều

Như vậy
chủ yếu
S.G. Go
trên.

Điều kiệ

Phụ thuộc
dẫn đến

Sự phân
sông và

Đối cát
nơi lồi
hướng s

Đối với
kiện yên
hơn 0,05

Dải trầm
hợp của
động củ
cứu quai
Diện ph
thúc ở v
của sông

Trầm tíc
aliuvial đã
thống sô
chúng t
tích xảy
Long và
avandelt
hiện qua
học của
rõ điều đ

Đối với dải trầm tích hạt mịn vùng cửa sông Cửu Long rất đặc trưng cho trầm tích avan delta mà nguồn cung cấp là vật liệu lục nguyên. Điều này được thể hiện khá rõ qua thành phần hóa học của chúng. Ở đây hàm lượng Fe_2O_3 , TiO_2 , Al_2O_3 , vật chất hữu cơ thường đạt tới cực đại.

Như phần trên đã trình bày, thành phần trầm tích ngoài vật liệu vô cơ nguồn gốc lục nguyên, còn có sự tham gia của vật liệu nguồn gốc sinh vật biển mảnh vỏ nhuyễn thể (Mollusca) foraminifera, diatomea. Sự tham gia của chúng không đồng đều - ở phía bắc vùng điều tra thường tập trung hơn so với phía nam.

Như vậy nguồn gốc của trầm tích phân bố trong vùng biển Hàm Tân - Côn Sơn chủ yếu có nguồn gốc lục nguyên. Nhận xét này cũng phù hợp với nhận định của S.G. Gorskov về nguồn gốc trầm tích thềm lục địa tây Biển Đông mà đã nêu ở trên.

Điều kiện lắng đọng trầm tích

Phụ thuộc vào định hình đáy ảnh hưởng của các yếu tố thủy động lực khác nhau dẫn đến điều kiện lắng đọng trầm tích khác nhau.

Sự phân bố và lắng đọng của vật liệu trầm tích hiện đại bị ảnh hưởng bởi sóng, sông và dòng chảy dọc bờ.

Đới cát trung - cát lớn vùng sát bờ Hàm Tân - Vũng Tàu được tích tụ tại những nơi lõm của đường gờ giữa các mũi nhô. Chúng hình thành các đê cát ngầm hướng song song đường bờ.

Đối với vùng bùn sét cửa sông Cửu Long Đồng Nai được lắng đọng trong điều kiện yên tĩnh, chỉ chịu tác động của dòng triều và sóng. Hàm lượng cấp hạt nhỏ hơn 0,05mm chiếm hơn 70%.

Dải trầm tích hạt mịn vùng cửa sông Cửu Long được hình thành do tác động hỗn hợp của sông, sóng và dòng chảy dọc bờ. Thể hiện rõ của quá trình này là sự lắng đọng của các dạng keo Fe_2O_3 , Al_2O_3 . Ở đây hơn bất cứ vùng nào khu vực nghiên cứu quan sát thấy bức tranh phân bố theo qui luật của độ hạt trầm tích rất rõ ràng. Diện phân bố của chúng hẹp, chạy dọc theo rìa ngoài của avandelta và có lẽ kết thúc ở vùng ven bờ Bạc Liêu, nơi hiện đang xảy ra quá trình xâm thực mạnh mẽ của sóng.

Trầm tích cát nhỏ phân bố rộng khắp trong vùng Hàm Tân - Côn Sơn nguồn gốc aliuvial đã được thành tạo trong thời kỳ trước biển tiến Flandrien. Vật liệu được hệ thống sông cổ mang ra tích tụ và sau này được sóng gia công lại. Hiện nay, theo chúng tôi thì trong vùng phân bố của trầm tích cát nhỏ, quá trình lắng đọng trầm tích xảy ra rất chậm hoặc không xảy ra. Vật liệu được các hệ thống sông Cửu Long và sông Đồng Nai mang ra từ lục địa phần lớn lắng đọng trong vùng avandelta, chỉ có một phần rất nhỏ được mang ra vùng ngoài. Điều này được thể hiện qua bức tranh phân bố của thành phần độ hạt trầm tích, của các hợp phần hóa học của trầm tích. Mặt khác nếu xét theo sơ đồ phân bố vật lơ lửng cũng thể hiện rõ điều đó.

III. MỘT SỐ KẾT LUẬN

1. Địa hình đáy biển Hàm Tân - Côn Sơn khá phức tạp về nguồn gốc nó còn mang nhiều dấu vết của địa hình nguồn gốc lục địa chưa bị quá trình biển làm biến đổi hoàn toàn.

Căn cứ vào nguồn gốc, hình thái và đặc điểm động lực có thể phân ra làm 4 kiểu địa hình: Đồng bằng châu thổ ngấm; Đồng bằng mài mòn tích tụ chia cắt mạnh; Đồng bằng mài mòn tích tụ chia cắt yếu; và địa hình nguồn gốc sinh vật.

2. Trầm tích tầng mặt trong khu vực nghiên cứu rất đa dạng, có mặt các loại từ tầng cho tới bùn sét. Trong đấy phổ biến nhất là trầm tích cát với diện phân bố rộng rãi vượt ra ngoài phạm vi khu vực nghiên cứu. Chúng có nguồn gốc aliuv thành tạo trước biển tiến. Dải bùn sét vùng cửa sông Cửu Long rất đặc trưng cho trầm tích avandelta được thành tạo do tác động tương hỗ của sông và biển.

Mặt khác trầm tích tầng mặt ở đây cũng được đặc trưng bằng sự giàu tương đối Al, Fe, và Ca. Điều đó liên quan tới quá trình phong hóa hóa học, các đá giàu Al, Fe ở lục địa trong điều kiện nhiệt đới ẩm, và hoạt động sống khá phong phú của sinh vật đáy ở vùng này.

2. Thành phần thạch học của trầm tích chủ yếu là các khoáng vật thạch anh và fenspat chiếm 95 - 98% các mảnh đá và khoáng vật nặng với hàm lượng không đáng kể, thường không quá 5%.
3. Các hợp phần hóa học trong trầm tích phân bố trong không gian mang tính qui luật khá rõ ràng từ bờ ra khơi theo phương đông bắc - tây nam và giữa chúng xác lập được mối tương quan chặt chẽ, từ đó có thể nhận định về nguồn gốc của vật liệu trầm tích trong khu vực nghiên cứu.
4. Thành phần vi cổ sinh (diatomeae, foraminifera) trong trầm tích tương đối phong phú và đa dạng. Nhưng chỉ tham gia thành tạo trầm tích mà không thành tạo kiểu trầm tích riêng biệt.

Để hiểu rõ “Đời sống” của đáy biển vùng Hàm Tân -Côn Sơn cần phải tiếp tục nghiên cứu sâu hơn không những về lịch sử phát triển mà thành tạo địa hình đáy, về nguồn gốc và điều kiện lý hóa ảnh hưởng đến các quá trình này.

ĐỀ TÀI 6

I. THÔNG TIN VỀ ĐỀ TÀI

1. Tên đề tài: Sơ bộ nghiên cứu cấu trúc địa chất tầng sâu vùng biển Thuận Hải - Minh Hải.
2. Thời gian thực hiện: 1978 - 1981
3. Cơ quan chủ trì: Viện Dầu khí (Tổng Cục Dầu khí Việt Nam)
Cơ quan phối hợp: Công ty Dầu khí II
4. Ban chủ nhiệm
Chủ nhiệm: KS Lê Văn Cự
Phó chủ nhiệm: KS Hồ Đắc Hoài

5. Cán bộ tham gia

Trần Lê Đông, Lê Đình Thám, Nguyễn Văn Phong, Hoàng Xuân Bản, Trần Văn Công, Lê Hưng, Đỗ Văn Lưu, Hoàng Xuân Quý, Nguyễn Văn Tân, Mai Huy Khoa, Nguyễn Văn Quý, Nguyễn Mạnh Huyền, Phan Quốc Việt.

6. Mục tiêu, nhiệm vụ

Sơ bộ tìm hiểu quy luật phát triển địa chất các bể trầm tích Đệ Tam trong thềm lục địa vùng biển Thuận Hải - Minh Hải trên cơ sở tổng hợp các tài liệu địa chất - địa vật lý đã thu thập được cho đến cuối năm 1980, từ đó tìm hiểu khả năng chứa dầu và khí trong vùng nghiên cứu.

II. CÁC KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

Nội dung chính

Lịch sử nghiên cứu địa chất - địa vật lý vùng biển Thuận Hải - Minh Hải. Thềm lục địa Thuận Hải - Minh Hải trong cấu trúc địa chất Biển Đông. Cấu trúc địa chất vùng biển Thuận Hải - Minh Hải. Cấu trúc địa chất các dải cao như dải cao Cò Rạt - Natuna, dải cao Côn Sơn, sống lồi rìa. Cấu trúc các bồn trũng như bồn trũng Cửu Long (móng, hệ tầng Cù Lao Dung thời Eoxen, hệ tầng Hậu giang thời Oligoxen, hệ tầng Trà Tân thời Oligoxen, hệ tầng Bạch Hổ thời đầu Mioxen dưới, hệ tầng Đồng Nai thời Mioxen dưới, hệ tầng Cửu Long thời Mioxen dưới và Mioxen giữa, hệ tầng Sông Ba thời Mioxen giữa - Mioxen trên, hệ tầng Biển Đông thời Plioxen, thời Pleistoxen). Đặc điểm về cấu tạo và kiến tạo bồn trũng

Cửu Long (xác định kiểu bồn trũng, các đứt gãy, các đơn vị cấu tạo, các tầng cấu trúc).

Bồn trũng nam Côn Sơn: Đặc điểm về địa tầng và trầm tích (móng trước Đệ Tam, hệ tầng cau (Oligocen), hệ tầng dừa (Mioxen dưới), hệ tầng thông (phần dưới Mioxen giữa), hệ tầng măng cầu (phần trên Mioxen giữa), hệ tầng nam Côn Sơn (Mioxen trên), hệ tầng Biển Đông (Pliocen), hệ thứ tư, các basalt). Đặc điểm về cấu tạo và kiến tạo bồn trũng nam Côn Sơn: Xác định kiểu bồn trũng, các đứt gãy, các đơn vị cấu tạo, các tầng cấu trúc.

Lịch sử phát triển địa chất thêm lục địa vùng biển Thuận Hải - Minh Hải. Sơ bộ đánh giá triển vọng dầu khí thêm lục địa vùng biển Thuận Hải - Minh Hải.

Kết quả chính

Thêm lục địa vùng biển Thuận Hải - Minh Hải có cấu trúc địa chất phức tạp bao gồm hai bồn trũng Cửu Long và nam Côn Sơn được phân cách bởi dải cao Cờ Rạt - Natuna và dải cao Côn Sơn. Các bồn trũng được hình thành trên lục địa Sunda cổ, chồng lên trên phần kéo dài ra biển của địa khối Nam Trung bộ một bộ phận của đai núi lửa - phutôn Đông Á, trong đó phát triển mạnh mẽ các thành tạo núi lửa trên lục địa (andêgit, daxít, riolit) tuổi Cret và các phức hệ đá granitoid thuộc hai chu kỳ Jura trũng nam muộn - Crêta sớm và Crêta muộn. Hai bồn trũng Cửu Long và nam Côn Sơn hình thành đồng thời vào giữa Oligocen, phát triển độc lập, đến đầu Pliocen mới thống nhất thành thêm lục địa cho đến ngày nay. Trầm tích lấp đầy bồn trũng Cửu Long chủ yếu là trầm tích mảnh vụn có nguồn gốc lục địa. Ở bồn trũng nam Côn Sơn có gặp các tầng đá vôi phát triển trong Mioxen giữa và Mioxen trên.

Các bồn trũng Cửu Long và nam Côn Sơn được chia ra các cấu trúc bậc 2, bậc 3, bậc 4. Cấu tạo bậc 3 và bậc 4 là đối tượng tìm kiếm dầu khí chính, có thể chia làm 2 kiểu là kiểu nén chặt và kiểu phát triển. Hệ đứt gãy, ở bồn trũng Cửu Long là tây nam - đông bắc và đông nam - tây bắc, ở bồn trũng nam Côn Sơn là tây nam - đông bắc và nam - bắc. Vùng biển Thuận Hải - Minh Hải có 2 tầng cấu trúc chính đó là tầng móng có tuổi trước Đệ Tam, các trầm tích Eocen (hệ tầng Cù Lao Dung). Tầng thứ hai bao gồm các trầm tích từ Oligocen cho đến ngày nay. Ứng với mỗi phụ tầng cấu trúc là một giai đoạn lịch sử phát triển của hai bồn trũng. Các bồn trũng Cửu Long và nam Côn Sơn là những bồn trũng chồng gối trên móng có cấu tạo không đồng nhất và có tuổi khác nhau.

Dựa trên một số chỉ tiêu chính để đánh giá triển vọng dầu - khí một bể trầm tích, chúng ta hy vọng bồn trũng Cửu Long có triển vọng về dầu, bồn Côn Sơn có triển vọng về khí, nhưng tầng Oligocen cũng là một đối tượng đáng chú ý về dầu.

III. MỨC ĐỘ ĐÁNH GIÁ

Báo cáo được tập thể tác giả lập nên bao hàm nhiều vấn đề, cấu tạo nên một nội

dung phong phú. Các vấn đề trọng tâm được tác giả đề cập và lý giải khá tỷ mỉ và cụ thể và do đó đã giải quyết được những yêu cầu đặt ra. Là một công trình nghiên cứu tổng hợp, tác giả đã vận dụng một cách khéo léo trong việc đặt cái cá thể đã được nghiên cứu tỉ mỉ vào trong cái tổng thể có tính quy luật để rồi từ đó bắt nguồn cho việc lý giải các vấn đề. Nghĩa là ở đây, tác giả đã có sự kết hợp chặt chẽ giữa khoa học địa chất với triết học trong một chừng mực nào đó để giải quyết giữa “cái chung” và “cái riêng”.

Về phương diện hình thức, phải nói rằng trong ngành dầu khí chúng ta, đây là lần đầu tiên người đọc có dịp làm quen với một công trình nghiên cứu tổng hợp địa chất - địa vật lý có tầm cỡ rộng và sâu, song lại rất ngắn gọn, súc tích, cụ thể cấu trúc chặt chẽ.

Bằng những thành công như vậy, tôi đề nghị HĐKHKT Viện Dầu khí và Tổng Cục đánh giá cao về chất lượng công trình và đề nghị báo cáo được thông qua.

ĐỀ TÀI 7

I. THÔNG TIN VỀ ĐỀ TÀI

1. Tên đề tài: Đặc điểm địa mạo đối ven biển Thuận Hải - Minh Hải
2. Thời gian thực hiện: 1977 - 1980
3. Cơ quan chủ trì: Liên đoàn Bản đồ Địa chất - Tổng cục địa chất
Cơ quan phối hợp: Viện Địa chất và khoáng sản

4. Ban chủ nhiệm

Chủ nhiệm: PTS Lê Đức An

5. Cán bộ tham gia

Ma Công Cọ, Nguyễn Ngọc, Võ Biên, Đỗ Văn Long, Trần Văn Năng, Cù Đình Hai, Nguyễn Thị Á.

6. Mục tiêu, nhiệm vụ

Khảo sát địa hình - địa mạo và lập bản đồ tỉ lệ 1/500.000 đối ven biển Thuận Hải - Minh Hải, giới hạn từ mép nước vào đất liền 30 - 40 km, từ bắc Nha Trang tới rừng U Minh. (Kết hợp với nhiệm vụ đo vẽ bản đồ địa mạo tỉ lệ 1/500.000 miền Nam Việt Nam của Liên đoàn bản đồ - Tổng Cục Địa chất trong năm 1976 - 1980).

II. CÁC KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

Nội dung chính

Khái quát về địa hình, khí hậu và đặc điểm địa chất khu vực: (Điều kiện tự nhiên ; Đặc điểm địa chất, di tích cổ sinh vật trong các trầm tích trẻ). Đặc điểm địa mạo (nguyên tắc nghiên cứu và lập bản đồ, những số liệu về trắc lượng hình thái, các kiểu kiến trúc hình thái, các kiểu địa hình, những dạng địa hình đặc trưng, vài nét về tân kiến tạo, lịch sử phát triển địa hình, phân vùng địa mạo). Những vấn đề địa mạo ứng dụng (bảo vệ tài nguyên đất đai và môi trường, sử dụng đất đai nông nghiệp, xây dựng - giao thông, vấn đề nước ngọt).

Kết quả chính

Báo cáo gồm 95 trang và 10 bản đồ. Địa hình chia làm 2 miền mà ranh giới là tuyến Nhơn Trạch - Vũng Tàu - Khí hậu với 2 vùng khí hậu Nam Trung bộ và khí

hậu đồng bằng Nam bộ - Địa chất là trầm tích Kainozoi, trong vùng phân bố các trầm tích Jura, các trầm tích phun trào Creta, các đá xâm nhập granitoid tuổi Jura-Creta-Paleogen, cũng gặp các đá bazan tuổi Neogen - Đệ Tứ. Di tích cổ sinh gồm trùng lỗ, bào tử - phấn hoa. Vùng có độ dốc nhỏ hơn 5° và phân cắt sâu (15 m/km^2) chiếm 1/3 diện tích vùng từ Bắc Bình tới Xuân Lộc. Vùng núi và cao nguyên khối tăng năng mạnh với tân kiến tạo với trung tâm là Lang Biang. Đồng bằng bào mòn - tích tụ thuộc địa khối nâng Đà Lạt. Đồng bằng tích tụ hạ lún mạnh tân kiến tạo từ Tây Vũng Tàu đến U Minh. Có 9 kiểu địa hình với bờ biển tích tụ là chủ yếu (69%). Hệ thống các thềm biển như Maviêk, Đá đen, Cà Ná 2 và Cà Ná 1. Các dạng địa hình thành tạo bởi cát vùng Thuận Hải, chủ yếu là cát đỏ, có thể khai thác công nghiệp. Vùng này có tân kiến tạo mạnh mẽ nhất với 5 vùng Nha Trang - Vĩnh Hảo, Vĩnh Hảo - Bà Rịa, Bà Rịa - Mỹ Tho, Mỹ Tho - Cà Mau, U Minh. Đồng bằng Phú Khánh - Thuận Hải được thành tạo do quá trình Pedimen hóa và trầm tích sông, biển phủ lên. Đồng bằng ven biển Nam bộ được hình thành do đợt biển rút từ 4500 năm lại đây. Đới ven biển Thuận Hải - Minh Hải chia làm 2 miền với 4 vùng và 12 phụ vùng. Cần bảo vệ tài nguyên đất đai và môi trường bằng trồng cây, có thể xây dựng cảng mới ở bờ tây mũi Sừng Trâu (gồm Cà Ná). Dùng nước ngọt ở hồ Bàu Trắng, sông La Ngà và nước ngọt dưới khối cát đỏ.

ĐỀ TÀI 8

I. THÔNG TIN VỀ ĐỀ TÀI

1. Tên đề tài: Khoáng sản vùng ven bờ biển Thuận Hải - Minh Hải.

2. Thời gian thực hiện: 1978 - 1981

3. Cơ quan chủ trì: Liên đoàn bản đồ địa chất (Tổng Cục Địa chất)

Cơ quan phối hợp: Viện Địa chất - Khoáng sản

4. Ban chủ nhiệm

Chủ nhiệm: KS Lê Giang

5. Cán bộ tham gia

Lê Lợi, Ngô Văn Bắc, Lê Văn Trảo, Giang Sửu, Ung Văn Lan.

6. Mục tiêu, nhiệm vụ

Khảo sát và đánh giá bước đầu các điểm khoáng sản đã được phát hiện ở đới ven biển Thuận Hải - Minh Hải (từ Nha Trang đến Rạch Giá). Phạm vi phân bố, điều kiện thành tạo, xác định hàm lượng và qui mô của khoáng sản.

II. CÁC KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

Nội dung chính

Đặc điểm địa chất (hệ Jura, các bậc dưới giữa điệp Bản Đôn, hệ Creta - hệ tầng Đơn Dương, các thành tạo bazan Kainozoi, hệ Đệ Tứ). Khoáng sản (than bùn U Minh thượng, than bùn U Minh Hạ, Kim loại (inmenit, mỏ Mũi Né, mỏ titan Hàm Tân, mỏ titan Long Hải, Cromit, sunfua đa kim chì-kẽm-bạc-acsen, pyrit, molipdenit, thiếc, Wonframit). Khoáng sản không kim loại và vật liệu xây dựng : (thạch cao, sét gạch ngói, sét bentonit, cao lanh sét gốm sứ, bột màu, cát thủy tinh, đá vôi san hô, sò, hến, đá xây dựng, đá quý, đá mỹ nghệ).

Kết quả chính

Báo cáo gồm 43 trang, 9 bản đồ. Các điểm quặng inmenit, rutin, zircon thấy lác đác từ Hòn Gốm đến Vũng Tàu, các điểm tập trung là Phan Thiết, Mũi Né, Hàm Tân, Long Hải, Vũng Tàu... Zircon hàm lượng 3 - 16 kg/m³. Các bãi sa khoáng ở mép nước biển hay bãi cát dầy vài cm đến 40cm ở lớp cát xám dầy 0,5 - 1,5m. Các khoáng sản nội sinh đều nằm trong vùng trũng Mezozoi Nam Trung bộ. Các khoáng hóa là molipden, thiếc, chì, kẽm, các loại sunfua khác. Molipden ở Can

Lộc (Cam Ranh), Thiếc - Wonframit ở Tháp Chàm, Quặng đa kim ở vùng Ma Lâm- Nam Phan Rang với khoáng hóa sunfua chì, kẽm, rất có thể có vàng. Nước nóng Vĩnh Hảo có khoáng với cát giàu silic. Vật liệu xây dựng ở Đèo Cả - Cát thủy tinh phalê ở Thủy Triều - dọc đường Phan Rang - Phan Thiết và vùng ven đồng bằng sông Cửu Long. Sét cao lin ở sông Ba, Phan Rang. Cát đỏ nhiều ở Phan Rang, Phan Thiết. Đá mỹ nghệ, thạch anh tinh thể, zircon, clivin. Nước ngọt ở độ sâu dưới 10m. Một số kiến nghị khai thác cát thủy tinh Cam Ranh, khai thác đá ngọc, zircon, tectit, cát giàu silic (cát lõi) để điều chế xà phòng công nghiệp.

III. MỨC ĐỘ ĐÁNH GIÁ

Báo cáo đã phản ánh đầy đủ các nội dung cần thiết do yêu cầu của đề tài nêu ra. Trình bày đầy đủ - đúng mức và hợp lý về đặc điểm và cấu trúc địa chất của đới ven biển Thuận Hải - Minh Hải, có dẫn chứng và có cơ sở tin cậy cho việc liên hệ đến các thành tạo khoáng sản ở vùng này. Phần khoáng sản đã mô tả khách quan và tổng hợp một cách hợp lý về tình hình khoáng sản của đới ven biển. Nêu lên khoáng sản nội sinh và các sa khoáng ven bờ, khoáng sản không kim loại và vật liệu xây dựng. Tác giả nêu rõ ràng và tính quy luật của các biểu hiện khoáng sản nội sinh nhất là molipden, chì, kẽm, các khoáng hóa sunfua. Tác giả mô tả khá chi tiết và định rõ tiềm năng to lớn của khoáng sản không kim loại và vật liệu xây dựng. Tác giả đưa ra được sơ đồ phân vùng khoáng sản chung trong toàn bộ đới sụt lún Mezozoi Nam Trung bộ. Tác giả đã dành phần quan trọng trong việc đánh giá các tài nguyên và các kiến nghị cần thiết cho việc sử dụng và khai thác, bảo vệ tài nguyên khoáng sản.

Thường trực Hội đồng khoa học Kỹ thuật Liên đoàn bản đồ trân trọng đề nghị Tổng Cục địa chất và Ban chủ nhiệm Chương trình Thuận Hải - Minh Hải thông qua để đưa vào lưu trữ, sử dụng và công bố ở dạng tóm tắt.

ĐỀ TÀI 9

I. THÔNG TIN VỀ ĐỀ TÀI

1. Tên đề tài: Điều tra nguồn lợi cá tầng giữa và tầng trên (cá nổi) vùng biển Thuận Hải - Minh Hải.
2. Thời gian thực hiện: 1977 - 1980
3. Cơ quan chủ trì: Viện Nghiên cứu Hải sản
Cơ quan phối hợp: Viện Nghiên cứu Biển, Viện Khí tượng Thủy văn
4. Ban chủ nhiệm
Chủ nhiệm: PTS Bùi Đình Chung
Phó chủ nhiệm: PTS Nguyễn Tiến Cảnh, KS Nguyễn Phi Đính

5. Mục tiêu, nhiệm vụ

- 5.1. Nghiên cứu trữ lượng và khả năng khai thác nguồn lợi cá nổi ở khu vực Thuận Hải - Minh Hải và cơ sở sinh học cho sự phát triển khai thác cá nổi ở đây.
- 5.2. Nghiên cứu các đặc điểm sinh học, tập tính, phân bố (đặc biệt là các khu vực tập trung có giá trị khai thác), trữ lượng và khả năng khai thác của các đối tượng khai thác chính làm cơ sở để đẩy mạnh khai thác một cách hiệu quả các loại cá này.
- 5.3. Bằng các kết quả thu được, kết hợp với các hiểu biết từ trước đến nay góp phần xác định phương hướng phát triển nghề cá nổi trong khu biển này và thành lập các dự báo khai thác dài hạn phục vụ cho việc chỉ đạo sản xuất.
- 5.4. Cung cấp kịp thời các số liệu về bãi cá cho cơ sở sản xuất và chỉ đạo nhằm tăng cường sản lượng đánh bắt, góp phần hoàn thành kế hoạch sản xuất.
- 5.5. Căn cứ vào các đặc tính sinh học và tập tính của cá, đề xuất một số ý kiến về việc ứng dụng các loại nghề, phương thức đánh bắt.

II. CÁC KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

1. Khu hệ cá

Bước đầu đã xác định được 467 loài trong 282 giống và 130 họ cá. Số lượng loài nêu trên còn ít so với tổng số loài trước đây nhưng bao gồm gần đầy đủ các họ cá đã gặp.

Đã bổ sung được 59 loài (12,4%), 9 họ cho đến nay chưa tìm thấy ở biển nước ta. Trong đó có các loài cá cổ, hiếm, chỉ sống ở vùng biển sâu như loài cá toàn đầu *Chimaera phantasma*.

Trong thành phần khu hệ cá, số loài cá đáy và gần đáy (70,14%) chiếm ưu thế so với các loài cá nổi (27,93%) và các loài cá gần bờ (67,83%) nhiều hơn các loài cá biển khơi (30,24%), trong đó số loài cá gần bờ của cá đáy nhiều hơn so với cá nổi, ở cá đáy các loài này chiếm 51,87% và ở cá nổi 15,96%.

Các loài cá biển miền Nam nước ta có phạm vi phân bố rộng, có thành phần và nguồn gốc rất gần với các khu biển lân cận. Trong số cá đã xác định được có 74,34% số loài sống ở vịnh Bắc bộ; 71,61% số loài sống ở tây bắc Biển Đông; 57,54% số loài có ở Philippin. Mức độ khác biệt với các khu khác xa hơn. Thí dụ chỉ có 43,68% ở Malaixia, 42,42% ở Xrilanca và 44,31% ở Nhật Bản.

2. Đánh giá trữ lượng và khả năng khai thác

Kết quả tính toán nguồn lợi cá nổi theo phương pháp thủy âm trong khu vực nghiên cứu với diện tích 211.288 km² thu được như sau:

Thời gian	Trữ lượng tức thời (tấn)	Trữ lượng chưa khai thác (tấn)
Tháng 9/1978	308,319	616,638
10/1978	284,921	569,842
11/1978	436,121	872,242
12/1978	248,055	496,110
1/1979	280,578	561,156
5/1979	63,521	127,042
6-7/1979	94,538	189,076
9-10/1979	450,523	901,46
10-11/1979	157,709	315,481
1/1980	432,283	844,566
3-4/1980	125,841	251,682
Trung bình	262,037	524,074

Theo cách tính phổ biến cho khu vực Biển Đông thì khả năng khai thác cá nổi trong khu vực là 209.630 tấn.

3. Thành phần, phân bố và quan hệ của cá nổi với các nhân tố môi trường

Trong vùng biển nghiên cứu có khoảng 100 loài cá kinh tế. Thành phần cá sống ở tầng giữa và tầng đáy đánh được bằng lưới kéo tầng giữa chủ yếu là cá nục sò 14,8%, cá bạc má 7,3%, cá mối vạch 4%, cá nhồng đen 1%, cá trích tròn 0,8%, cá thu vạch 0,8%. Thành phần cá sống ở tầng đáy đánh được bằng lưới kéo đáy là cá

nục sò 13,8%, cá hố 6%, cá chỉ vàng 4,8%, cá trác ngắn 2,4%, cá nhồng đen 2%, cá bạc má 1,6%, cá mối vạch 1,9%, cá hồng 1,6%, cá tráo 1,6%, cá nục chuối 1,1%, cá thu vạch 0,8%, cá mối thường 0,8%, cá nhồng vàng 0,6%, cá phèn khoai 0,5%, cá phèn hai sọc 0,5%.

Trong thời kỳ gió mùa đông - bắc, cá tập trung chủ yếu ở vùng gần bờ, từ Phan Thiết đến Vũng Tàu, khu vực đảo Côn Sơn và khu vực Cù Lao Thu. Mật độ cá tập trung cao, cao nhất là thời kỳ từ tháng 11 đến tháng 1 năm sau. Trong thời kỳ gió mùa tây - nam không hình thành các khu vực tập trung đáng chú ý. Vùng ven bờ do ảnh hưởng của khối nước ngọt lớn, cá ít tập trung, cả trong hai mùa khu vực biển sâu ở miền Trung hoặc xa bờ ở miền Nam đều không hình thành các khu vực cá tập trung.

Thành phần cá trên đây đặc trưng chủ yếu cho vùng gần bờ, do khả năng hạn chế của tàu, số liệu vùng xa bờ còn ít nên tỉ lệ một số loài đặc trưng quan trọng như cá nục đỏ, cá mối vạch... còn thấp.

Đối với tàu Biển Đông (1500cv), sản lượng cá đánh được bằng lưới kéo đáy cao nhất vào tháng 11/1978 là 312,6 kg/h, thấp nhất tháng 6/1980 là 71,1 kg/h, sản lượng trung bình vụ Bắc cao hơn vụ Nam nhưng mức độ khai thác trong từng năm thường khác nhau.

Lưới kéo tầng giữa đánh được sản lượng cao nhất vào tháng 10/1978 là 279,2 kg/h, thấp nhất vào tháng 4/1980 là 45,6 kg/h. Xu hướng biến động sản lượng giống như lưới kéo đáy.

Cá tập trung chủ yếu ở độ sâu 15-50m, trừ cá nục đỏ, cá nục trơn và cá mối vạch tập trung ở khu vực nước sâu 90-120m. Các mẻ có sản lượng cao nhất thường ở độ sâu 60-65m vào thời kỳ gió mùa đông - bắc và 40-50m khi gió mùa tây - nam.

Sản lượng cá đánh được bằng lưới kéo đáy ban ngày cao hơn ban đêm, cao nhất vào lúc 6-8h (124,3 kg/h), thấp nhất vào lúc nửa đêm 0-2h (72,3 kg/h). Lưới kéo tầng giữa ngược lại, sản lượng ban đêm cao hơn ban ngày, cao nhất 16-18h (252 kg/h) thấp nhất 12-14h (48,5 kg/h).

Cá tầng đáy tập trung trong phạm vi nhiệt độ tầng đáy 24-27°C vào thời kỳ gió mùa đông - bắc và 24-30°C vào thời kỳ gió mùa tây - nam. Khu vực cá tập trung có độ mặn ở tầng mặt 32-34‰ vào thời kỳ gió mùa đông - bắc và 31-34‰ vào thời kỳ gió mùa tây nam.

Sự phân bố và số lượng các loài cá nổi quan hệ chặt chẽ với sự phân bố và số lượng sinh vật nổi và sinh vật đáy. Các khu vực tập trung cá đều ở cạnh các khu vực tập trung lớn của sinh vật nổi, đặc biệt là ở gần trung tâm khu vực nước trôi. Đáng chú ý là khu vực tập trung cao của cá nổi cũng là khu vực tập trung cao của sinh vật đáy, điều này có liên quan chặt chẽ với sự phân bố của cá nổi theo tầng nước và di cư ngày đêm của cá.

4. Sinh học cá kinh tế

Phần lớn các loài cá kinh tế là những loài có kích thước nhỏ. Có thể phân làm 4 nhóm cá có chiều dài đánh bắt thường là:

- Hơn 250 đến 500mm như cá bẹ, cá mối, cá thu chấm, cá thu vạch, các nục đỏ... Riêng trong họ cá khế, nhóm này chiếm khoảng 19% số loài. -
- Từ 150mm đến 250mm như cá trích, cá mối, cá chuẩn, cá trác, cá nục sò, cá mực thun... Nhóm này chiếm phần chủ yếu trong các loài cá đánh bắt. Trong họ cá khế nhóm có kích thước này chiếm 75.7%.
- Nhỏ hơn 150mm như cá chỉ vàng, cá cơm, cá liệt... Trong họ cá khế nhóm loài có kích thước này chiếm 5,3%.

Hầu hết các loài cá kinh tế đều là những loài có chu kỳ sống ngắn. Tuổi thọ cao nhất của cá nục sò và cá mực thun là 5 - 6 tuổi; của cá trích xương và cá trích trơn là 4-5 tuổi. Nhóm tuổi chiếm chủ yếu trong thành phần cá đánh bắt của cá nục, cá trích là nhóm 2-3 tuổi.

Tốc độ sinh trưởng của cá trong năm đầu nhanh, các năm sau giảm rất nhiều. Cá nục và cá trích, tốc độ sinh trưởng năm đầu khoảng 100mm, năm thứ hai khoảng 40-50mm và đến năm thứ tư chỉ còn khoảng 20-30mm.

Ở vùng biển Nghĩa Bình-Minh Hải hầu như quanh năm đều có cá đẻ. Trong cả năm, tháng nào cũng vớt được trứng cá-cá con của nhiều họ cá, trong đó có các họ có ý nghĩa kinh tế như các họ cá nục, cá trích, cá cơm, cá mối, cá liệt, cá trác, cá ngừ... Mùa đẻ của một số loài thường kéo dài hơn vịnh Bắc bộ như cá trích xương, cá nục, cá tráo... Có thể phân 2 loại:

- Các loài cá đại dương di cư đi đẻ như cá ngừ, cá chuẩn thường có mùa đẻ tập trung từ tháng 4 đến tháng 9 ở vùng gần bờ Nghĩa Bình-Phú Khánh.
- Hầu hết các loại cá sống gần bờ như cá nục, cá trích, cá tráo, cá mối đều đẻ rải rác từ tháng 2 - 3 và có thể kéo dài đến tháng 10 - 11. Mùa đẻ rộ của chúng thường là tháng 3 - 4 và tháng 8 - 9. Các loài cá đều đẻ nhiều đợt như cá nục, cá trích có thể 3 - 4 đợt. Ở nhiều loài thuộc họ cá khế có hiện tượng "teo" của tuyến sinh dục sau khi đẻ, đến nỗi không thể phân biệt được cá đẻ và cá cái bằng mắt thường.

Các vùng biển có mật độ phân bố trứng cá- cá con tương đối dày là khu vực Cù Lao Thu, Cù Lao Sơn và ven bờ từ Phan Thiết đến Cà Mau. Vùng biển phía bắc từ Nghĩa Bình đến Phú Khánh và xa bờ thường vớt được ít trứng cá - cá con.

Mật độ phân bố chung của trứng cá - cá con trong từng tháng của một năm không có sự biến động lớn, xu hướng là mùa mưa có số lượng nhiều hơn mùa khô, nhưng sự khác nhau giữa các tháng không lớn.

Kích thước của cá đẻ lần đầu tùy thuộc vào kích thước của loài thường tương ứng

với cá 1 - 2 tuổi. Thành phần tuổi chủ yếu của đàn cá đẻ ở nhiều loài là nhóm 2 - 3 tuổi. Sức sinh sản của nhiều loài cá khá lớn.

Các đàn cá đại dương thường di cư vào vùng gần bờ Nghĩa Bình - Phú Khánh để đẻ. Vùng Phan Thiết, Vũng Tàu, vùng Côn Sơn, vùng Cù Lao Thu là những bãi đẻ rất quan trọng của các loài cá sống gần bờ như các loài cá trong họ cá khế, họ cá trích, họ cá mối...

Phần lớn các loài cá kinh tế là những loài cá ăn tạp, chưa thấy loài cá nào có tính chọn lọc thức ăn chặt chẽ, thành phần thức ăn của chúng phản ánh thành phần loài sinh vật của môi trường.

Thành phần thức ăn của nhóm cá dữ như cá thu ngừ, cá mối, cá nục... chủ yếu là các loài cá có kích thước nhỏ như cá cơm, cá lép, cá chỉ vàng và mực.

Thành phần thức ăn của nhóm cá hiền thường gồm cả động vật nổi, thực vật nổi và động vật đáy. Ngoài ra, cá con của nhiều loài cá cũng chiếm tỷ lệ đáng kể trong thức ăn của cá lớn.

Kích thước của sinh vật làm thức ăn thay đổi theo cỡ kích thước của loài cá bắt mồi, khi cá còn nhỏ thường bắt các loại sinh vật đáy và sinh vật nổi có kích thước nhỏ.

Cá đánh được thường ở tình trạng đói hoặc chứa ít thức ăn, thường ở bậc 0-2.

So với các vùng khác của Việt Nam, nguồn sinh vật đáy làm thức ăn cho cá cao hơn cả về mật độ lẫn khối lượng. Nhưng sinh lượng của sinh vật nổi của vùng biển này lại thấp hơn so với các nơi khác. Mối quan hệ giữa nguồn lợi cá và cơ sở thức ăn của vùng nước khá phức tạp, cần được tiếp tục nghiên cứu.

5. Tập tính

Đã xác định 7 dạng phân bố cá là: rải rác, đàn nhỏ, đàn vừa, đàn lớn, lớp cá nhỏ, lớp cá ban đêm và đàn cá sát đáy. Các đàn cá nhỏ chiếm tỉ lệ lớn 84,2%. Các đàn cá vừa 12%. Các đàn cá lớn rất ít. Vào thời kỳ gió mùa đông - bắc các đàn cá xuất hiện nhiều hơn gió mùa tây - nam. Trung bình trong khu biển số đàn cá trong mùa gió đông - bắc nhiều hơn mùa gió tây - nam 2,4 lần.

Các đàn cá phân bố nhiều ở khu vực nước nông, càng ra xa bờ càng ít đàn cá. Khu vực độ sâu 21-50m nhiều đàn cá nhất, chiếm 57%; Khu vực dưới 20m chiếm 16,3%; từ 51-100m chiếm 23,5%.

Các đàn cá phân bố theo chiều dọc chủ yếu là ở tầng đáy (50%), sau đó là tầng gần đáy (18%), tầng giữa chỉ có 15,3%. Tuy nhiên, ở các vùng nước sâu đàn tập trung ở tầng mặt, tầng đáy rất ít.

Ban ngày cá tập trung thành đàn nhiều hơn ban đêm, trung bình trong khu biển ban ngày chiếm 77,6%, ban đêm chỉ có 23,4%.

Hiện tượng di cư thẳng đứng ngày đêm đã quan sát thấy rõ ở các vùng cá tập

trung ở biển Việt Nam vào thời kỳ gió đông - bắc ở một số loài cá kinh tế. Ban ngày cá tập trung thành đàn với mật độ cao ở sát đáy. Khi trời bắt đầu tối vào khoảng 18 h, cá bắt đầu nổi lên thành lớp ở tầng gần đáy. Vào khoảng 06h sáng, cá lại đi xuống sát đáy. Ban đêm cá nổi lên thành lớp ở tầng gần đáy. Hiện tượng này đã được quan sát thấy ở các loài: Cá nục (*Decapterus maruadsi*, *D. lajang*, *D. kurroides*), cá trích (*Sardinella aurita*, *S. jussieu*, *S. sirm*), cá chỉ vàng (*Selaroides leptolepis*), cá nục gai (*Trachurus japonicus*), cá lấm mắt mỡ (*Etrumeus micropus*), cá trác (*Selar crumenophthalmus*), cá bạc má (*Rastrelliger kanagurta*). Ngoài ra còn một số loài khác, đặc biệt là có cả một số loài cá tầng đáy như cá mối vạch (*Saurida undosquamis*).

Hình dạng đàn cá ở sát đáy, kiểu phân bố và độ sâu phân bố khi nổi lên thành lớp đều mang đặc trưng loài rõ rệt.

Hiện tượng di cư thẳng đứng ngày đêm dẫn đến biến động sản lượng rõ ở Bắc bộ, sản lượng lưới kéo đáy ban ngày có thể bằng 2,6 lần ban đêm như trong tháng 12/1977 và 1/1978.

Chỉ có các loại cá đã trưởng thành sinh dục mới thể hiện hiện tượng di cư thẳng đứng ngày đêm, loại cá nhỏ không thấy trong thành phần cá di cư.

6. Một số cơ sở sinh học của sự phát triển nghề khai thác cá biển

6.1. Xác định cơ cấu nghề nghiệp hợp lý của nghề khai thác cá biển

Căn cứ vào điều kiện tự nhiên của vùng biển là môi trường hoạt động của nghề cá biển nước ta và đặc điểm nguồn lợi cá, thấy rằng nghề cá biển trong khu vực cần phát triển chủ yếu theo loại hình nghề cá có công cụ đánh bắt “quy mô nhỏ” với nhiều loại nghề khác nhau để khai thác nhiều loài cá kinh tế khác nhau, chủ yếu là các đàn cá nhỏ, phân tán. Theo đặc điểm nguồn lợi cá, nghề cá của khu vực miền Đông Nam bộ và vịnh Thái Lan nghề khai thác cả cá nổi (chủ yếu là cá nổi nhỏ như trích, nục, lấm) và nghề khai thác cá đáy đều quan trọng như nhau. riêng khu vực biển miền Trung, trọng tâm là khai thác cá nổi (chủ yếu là các loài cá nổi đại dương. Các loại nghề được xác định là:

Nghề lưới kéo đáy

Quan trọng nhất vì phạm vi hoạt động rộng, không những chỉ khai thác cá tầng đáy mà còn khai thác có khi với tỷ lệ rất cao các loài cá nổi nhỏ, đặc biệt là cá nục, cá trích, lấm, bạc má, chỉ vàng, nhồng, thu, nhám... Thái Lan đã phát triển tốt loại nghề này với lưới kéo đơn là chính hoạt động chủ yếu ở vịnh Thái Lan, đã đánh được 1,25 triệu tấn trong năm 1978, chiếm 68% tổng sản lượng.

Nghề lưới kéo tầng giữa qua kết quả thực nghiệm của tàu Biển Đông (1500cv), tàu KYOSHIN MARU 52 (1000CV), tàu VOZROSHDENYI (3880cv) ở các vùng biển nước ta đã chứng tỏ không có điều kiện phát triển để đưa lại sản lượng đáng kể vì các đàn cá ít và kích thước nhỏ, và do đó không đem lại hiệu quả kinh tế.

Riêng trong những thời gian và phạm vi nhất định, ở đó xảy ra hiện tượng di cư thẳng đứng ngày đêm ở những vùng tập trung cá, có thể sử dụng đánh cá vào ban đêm khi cá nổi lên thành lớp như một loại công cụ kiếm nghề. Tuy nhiên, về trang bị và kỹ thuật cho loại nghề này đòi hỏi rất cao nên cần có thời gian thí nghiệm.

Nghề lưới vây, vó (kể cả các loại lưới rút, mảnh rớ...) dùng để khai thác các loại cá nổi ở dạng các đàn tự do nay tập trung bằng các nhân tố nhân tạo (ánh sáng, chà rạo...) Lưới vây đánh các đàn cá tự do chỉ có thể thực hiện có kết quả và đem lại hiệu quả kinh tế trong khu vực vịnh Thái Lan, còn các vùng khác kể cả Vũng Tàu, Côn Sơn... đều rất hạn chế. Nghề lưới vây và vó kết hợp ánh sáng có ý nghĩa quan trọng trong phạm vi cả nước, có thể coi đây là loại nghề chính để khai thác các loại cá nổi nhỏ. Tuy nhiên về số lượng tàu thuyền, phạm vi, mùa vụ và sản lượng đánh bắt cần có quy định cụ thể để tránh dẫn đến những ảnh hưởng xấu về mặt nguồn lợi như có thể xảy ra ở vịnh Bắc bộ đối với cá nổi nhỏ.

Nghề lưới rê

Tùy theo kỹ thuật sử dụng, có thể đánh bắt cả cá nổi và cá đáy. Cá đánh được bằng lưới rê có giá trị kinh tế cao, có thể là nguồn hàng xuất khẩu. Phạm vi hoạt động của nghề lưới rê rộng khắp các vùng biển nước ta, đặc biệt quan trọng là vùng biển miền Trung để khai thác các loài cá nổi đại dương như cá thu, cá ngừ, cá chuồn...

Nghề câu vàng

Có thể đánh bắt cả cá nổi và cá đáy gồm các loài có giá trị thương mại cao. Nghề câu vàng bằng cách câu tầng giữa hoặc tầng mặt để đánh bắt cá ngừ, cá nhám... câu tầng đáy để đánh bắt cá hồng, cá lạng, cá trác... Nghề câu vàng có thể hoạt động khắp các vùng biển nước ta, đặc biệt là những khu biển đáy gồ ghề rạn đá, khe lõm hoặc nhô cao thường có nhiều đàn cá lớn tập trung không thể đánh cá bằng lưới kéo.

6.2. Về kích thước tàu thuyền

Căn cứ theo đặc điểm phân bố cá, khu vực hoạt động chủ yếu của nghề lưới kéo đáy là Vũng Tàu - Phan Thiết (cách bờ 5-30 hải lý) độ sâu 20-40m, Côn Sơn (cách bờ 40 - 60 hải lý, độ sâu 25-50m) và Cù Lao Thu (cách bờ 40-80 hải lý, độ sâu 70-120m). Như vậy nghề lưới kéo có thể sử dụng chủ yếu là các loại tàu 80-300cv. Bên cạnh đó có thể có một số lượng không nhiều các tàu 600-1000cv để đánh cá ở bãi cá Cù Lao Thu hoặc ở các ngư trường xa như đông-nam Cà Mau hoặc vịnh Thái Lan. Các nước khác trong vùng chủ yếu dùng loại tàu 10-50 tấn để đánh lưới kéo đáy. Mặc dù xu thế chung của các nước trong vùng giảm các loại thuyền không gắn máy nhưng ở nhiều nước số lượng còn khá lớn và vẫn hoạt động. Như vậy, khả năng khôi phục và đóng mới một số thuyền buồm đánh lưới kéo ở các vùng biển nông ở nước ta là cần thiết. Theo kinh nghiệm của ta, trọng tải thuyền khoảng 15-30 tấn để có thể đánh ở vùng biển sâu 40m.

Loại tàu dùng để đánh lưới rê thường có kích thước nhỏ, chủ yếu là loại nhỏ hơn 20cv. Để đánh lưới rê khơi, có thể dùng một số tàu lớn hơn, thí dụ ở vịnh Thái Lan đã dùng đến tàu lớn nhất có trọng tải 50-100 tấn.

Đối với nghề câu vàng, nên sử dụng loại tàu “mẹ-con” với tàu mẹ chủ yếu dưới 5 tấn, trường hợp câu cá ở xa bờ hoặc biển khơi cần dùng đến tàu 20-50 tấn theo kinh nghiệm của Thái Lan.

6.3. Về kỹ thuật đánh lưới

Trong nghề lưới kéo đáy, sản lượng cá đánh được thay đổi nhiều theo ngày đêm, độ mở cao miệng lưới, tốc độ kéo lưới, hướng kéo lưới... Tốc độ tàu khi đánh lưới kéo tốt nhất là 3,5-4,0 hải lý/giờ. Khi đánh cá bằng lưới kéo đáy vào ban đêm cần tăng thêm độ mở cao miệng lưới.

Để tăng độ mở cao của miệng lưới đánh cá ở gần đáy, cần nghiên cứu khả năng phát triển lưới kéo nửa tầng giữa (semi-pelagic) và lưới kéo có độ mở cao. Khả năng sử dụng lưới kéo đôi, trước hết là ở vùng biển phía đông Nam bộ và vịnh Thái Lan cần được thử nghiệm, có thể đem lại lợi ích vì kiểu đánh đôi cho phép có thể dùng tàu nhỏ, tốc độ kéo lưới tăng và tăng độ mở miệng lưới. Ở vịnh Thái Lan năng suất lưới kéo đôi cao hơn lưới kéo đơn 2,0-3,5 lần, còn ở Đài Loan 1,5 - 2,0 lần.

6.4. Về biện pháp tập trung cá

Do các đàn cá ở khu biển phần lớn là các đàn nhỏ, phân tán nên việc tập trung cá bằng các tác nhân nhân tạo, trước hết là ánh sáng để nâng cao sản lượng đánh bắt. Cần sử dụng các loại ánh sáng và phương pháp chiếu sáng khác nhau, hiện nay ánh sáng sử dụng mới là ánh sáng trắng chiếu trên mặt nước, cần nghiên cứu sử dụng các loại ánh sáng khác và phương pháp chiếu sáng trong lòng nước.

Biện pháp tập trung cá bằng chà rạo ở nước ta đã có nhiều kinh nghiệm cần được tiếp tục sử dụng. Ở những vùng biển không có ảnh hưởng đến hoạt động của các loại nghề khác như lưới kéo, lưới rê...

6.5. Về ứng dụng máy dò thủy âm

Hiệu quả của việc ứng dụng máy dò cá thủy âm trong các loại nghề đánh cá ở biển nước ta rất cao, kể cả đối với cá nổi và cá đáy, các loại nghề thủ công cũng như cơ khí. Cần nghiên cứu chế tạo hoặc đặt hàng các loại máy dò cá thích hợp với vùng biển của ta như có tần số cao từ 50 đến 120 kHz hoạt động ở các kênh có độ sâu nhỏ có mức phân ly lớn và có đường trắng để quan sát cá ở tầng đáy.

6.6. Về biện pháp tổ chức khai thác

Hệ thống gió mùa ở Biển đã đem lại sự thay đổi sâu sắc và toàn diện đối với tất cả các nhân tố ở biển, qua đó mà ảnh hưởng đến cá. Vì vậy tính chất mùa vụ trong

hoạt động khai thác cá trong khu biển rất rõ ràng. Trong từng thời gian cũng như điều kiện cụ thể từng năm mà ảnh hưởng đến đời sống, sự phân bố và số lượng cá. Vì vậy, cần đặc biệt coi trọng công tác dự báo và thăm dò để chỉ huy đánh bắt. Phương pháp chỉ huy đánh bắt tập trung là hình thức tổ chức thích hợp để đánh cá có hiệu quả.

Với thành phần cá kinh tế có nhiều loại, sự thay đổi theo địa điểm và thời gian rõ rệt nên biện pháp trang bị kiêm nghề là biện pháp quan trọng để đem lại hiệu quả kinh tế trong nghề cá. Biện pháp này cần được quán triệt đầy đủ từ khâu thiết kế tàu thuyền, trang bị kỹ thuật và tổ chức đánh bắt. Khả năng kiêm nghề cần phù hợp với điều kiện tự nhiên và nguồn lợi cá của từng vùng biển là đảm bảo tốt cho hoạt động của nghề cá, đem lại hiệu quả kinh tế cao.

6.7. Về xây dựng các trung tâm nghề cá

Một số đảo lớn như Cù Lao Thu, Côn Sơn đều nằm cạnh các khu vực tập trung cá quan trọng nhất của mỗi vùng biển. Vì vậy, về mặt kinh tế nếu xây dựng những đảo này thành những trung tâm nghề cá liên hợp lớn sẽ đưa lại hiệu quả kinh tế rất cao.

6.8. Về biện pháp bảo vệ nguồn lợi

Để bảo vệ nguồn lợi cá, ngay từ bây giờ cần có các biện pháp:

- 1) Quy định số lượng công cụ tối đa cho từng loại nghề;
- 2) Quy định các khu vực cấm đánh cá;
- 3) Quy định thời gian cấm đánh cá;
- 4) Quy định kích thước mắt lưới;
- 5) Quy định sản lượng đánh bắt và
- 6) Quy định kích thước cá nhỏ nhất khi đưa về bờ.

Để có được hệ thống các quy định trên, cần phải có sự nghiên cứu sâu sắc và toàn diện không chỉ trên quan điểm nguồn lợi mà còn cần xem xét các vấn đề kinh tế, xã hội. Trước mắt có thể áp dụng một số biện pháp cấp bách như nghiêm cấm đánh cá bằng chất nổ, tịch thu và phạt các tàu thuyền đánh bắt hàng loạt các loại cá quá nhỏ.

7. Khí tượng biển

Trong khu vực từ Nghĩa Bình đến Minh Hải có thể chia ra hai vùng biển có chế độ khí tượng khác nhau.

Vùng 1 từ Nghĩa Bình tới mũi Cà Ná: Ngoài ảnh hưởng của gió mùa còn chịu ảnh hưởng của bão vào những tháng cuối năm, chế độ mùa ở đây kéo dài và thường mưa nhiều vào tháng 10, 11 và 12.

Vùng 2 từ mũi Cà Ná tới mũi Cà Mau: Chịu ảnh hưởng trực tiếp của hai hệ gió mùa đông-bắc và tây-nam; Mùa gió đông-bắc hầu như không có mưa, trái lại mùa gió tây-nam mưa nhiều và lượng mưa khá lớn.

Sự phân bố khí áp ở vùng này thể hiện rõ sự luân phiên của hai hệ thống gió mùa.

Ứng với hai hệ thống khí áp ở Biển Đông là hai chế độ gió mùa thổi luân phiên nhau. Gió mùa đông-bắc từ tháng 10 đến tháng 5 năm sau, gió mùa tây-nam từ tháng 6 đến tháng 10.

Gió mùa đông-bắc mạnh hơn và ổn định hơn so với gió mùa tây-nam.

Vùng ven bờ các đặc điểm của gió có thể thay đổi đáng kể do điều kiện địa phương.

Các tháng 9, 10, 11 do ảnh hưởng của áp cao lục địa tràn xuống phía nam, đường đi của bão lệch hẳn về phía nam hướng vào vùng biển nghiên cứu.

Nhiệt độ không khí trong năm biến thiên rất ít, các tháng lạnh nhất là tháng 12, tháng 1 ở vùng 1 nhiệt độ xuống tới 15-20°C. Các tháng nóng nhất là tháng 4, 5 nhiệt độ lên tới 30-35%.

Trong vùng, độ ẩm trung bình năm khá cao, khoảng 80%, tháng ẩm nhất đạt tới 90%, tháng khô nhất cũng không xuống quá 70%.

Tầm nhìn xa trong vùng tốt trong toàn năm, tháng 9 và 10 tầm nhìn xa có giảm đôi chút khi kết thúc gió tây-nam.

8. Sóng biển

Mùa đông, hướng sóng chủ yếu là đông-bắc, chiếm tỷ lệ rất lớn so với thành phần các sóng khác, tần suất khoảng 60-70%; Cường độ sóng lớn hơn trong mùa hè. Mùa đông gió hướng đông-bắc thịnh hành và ổn định nên sóng phát triển ổn định và bền vững.

Mùa hè hướng sóng chủ yếu là tây-nam, cường độ và tần suất sóng gió yếu hơn trong mùa đông, nhưng nhìn chung sóng gió hướng tây-nam thịnh hành và ổn định, tần suất khoảng 50-60%.

9. Nhiệt độ và độ mặn

Nhiệt độ cao nhất vào tháng 5 (31°C), thấp nhất vào tháng 12 và tháng 1 (24°C), trung bình 27-28°C, với biên độ dao động 5 - 7°C.

Vào mùa gió tây nam, vùng ven bờ biển nhiệt độ thấp hơn ngoài khơi khoảng từ 3-4°C, thời kỳ gió mùa đông-bắc xu thế ngược lại.

Độ mặn: Từ tháng 12 đến tháng 6 năm sau là thời kỳ ổn định và có trị số cao, tăng mật từ 32-34‰, tầng đáy từ 32-35‰, trong đó các tháng từ 1, 3, 5, 6 là những tháng có trị số cao nhất.

Từ tháng 7 đến tháng 2 năm sau độ mặn thấp, không ổn định, thấp nhất dưới 30‰, cao nhất không quá 34‰. Hai tháng 7 và 9 độ mặn thấp và kém ổn định nhất, đặc biệt là các trạm ven bờ.

Tại khu vực phía bắc từ Nghĩa Bình đến Phan Thiết, theo độ sâu về mặt nhiệt độ phân thành 3 lớp:

- Lớp đồng nhất có độ sâu đến 30m trong mùa hè và 50-90m trong mùa đông.
- Lớp đột biến từ 40m đến 200m, gradien nhiệt khoảng 0,06-0,05.
- Lớp biến đổi chậm, gradien nhiệt khoảng 0,01-0,02°C. Khu vực thềm lục địa phía nam độ sâu nhỏ nước bị xáo trộn mạnh nên phân tầng nhiệt không rõ ràng.

Riêng khu vực nước trời, lớp đột biến thường nằm sát mặt và có bề dày khoảng 15-25m (Phú Khánh, Thuận Hải, Côn Sơn).

Khác với nhiệt độ, hiện tượng phân tầng độ mặn không rõ ràng, nhất là ở vùng biển phía bắc.

Vùng thềm lục địa phía nam, do bị ảnh hưởng của nước lục địa nên độ mặn giảm thường từ 1-5‰ vào mùa mưa và tăng từ 1-2‰ vào mùa khô. Các trạm gần cửa sông như trạm 15-20, độ mặn tầng mặt có tháng chỉ còn 23-24‰, trong khi các trạm ngoài khơi vẫn trên 32‰. Vì vậy có thể phân thành hai vùng: Vùng ven bờ độ mặn lên xuống theo mùa, vùng khơi (cách bờ khoảng 20-30 hải lý) độ mặn ổn định, trị số cao (thường trên 32‰).

Trong thời kỳ gió mùa tây-nam từ tháng 5 đến tháng 9 từ Phan Rang đến bắc Phú Khánh hình thành vùng có nhiệt độ thấp và độ mặn cao, chứng tỏ vào thời gian này nước trời đã xuất hiện mạnh. Hiện tượng nước trời hoạt động mạnh nhất vào mùa mưa từ tháng 4 đến tháng 10 trong năm, về mùa khô ảnh hưởng của nó yếu và chỉ ở lớp nước gần đáy. Trung tâm của khối nước trời nằm trong phạm vi từ 109°00'-109°30' kinh độ Đông và từ 11°00' - 13°00' vĩ độ Bắc.

10. Oxy hòa tan

Lượng oxy hòa tan trong nước ở trạng thái bão hòa. Hàm lượng dao động từ 3ml/l ở độ sâu 200m đến 5,8 ml/l ở tầng mặt. Tầng mặt, hàm lượng oxy hòa tan luôn luôn cao trung bình là 4,8-5,2 ml/l, ở trạng thái quá bão hòa và bão hòa. Mức độ hòa tan trung bình là 102% từ 100m trở xuống hàm lượng oxy hòa tan thường nhỏ hơn 3,5 ml/l, càng xuống sâu hàm lượng oxy hòa tan càng giảm nhanh, ở độ sâu 1000m chỉ còn 1,8 -2,0 ml/l, mức độ hòa tan trung bình chỉ đạt 50%.

Căn cứ vào các đặc điểm trên có thể thấy rằng trong khu vực nghiên cứu có hai vùng thủy học khác nhau, vùng từ Nghĩa Bình đến Mũi Cà Ná mang tính chất biển khơi, nhiệt độ, độ mặn cao, sự chênh lệch giữa tầng mặt và tầng đáy lớn nhưng sự biến đổi qua các tháng trong năm không lớn; Vùng từ mũi Cà Ná đến mũi Cà Mau mang tính chất vùng biển nông, chịu ảnh hưởng lớn của lượng nước ngọt của các sông, có đặc điểm trái hẳn với vùng trên.

11. Chất đáy

Chất đáy phổ biến nhất trong khu vực từ mũi Cà Ná trở vào là cát nhỏ có độ chọn lọc tốt, chủ yếu là hạt vụn thạch anh hầu như không chứa hoặc chứa rất ít cấp hạt

nhỏ hơn 0,05mm. Hàm lượng vật chất hữu cơ và vật lơ lửng là nguồn thức ăn cho động vật có xu thế giảm dần từ bờ ra khơi. Vùng có hàm lượng cao nhất là cửa sông Cửu Long. Nhiều chỗ có các tầng đá gốc gây trở ngại cho việc kéo lưới.

12. Địa hình và chương ngại vật

Bản đồ độ sâu với tỷ lệ 1/10⁶ chi tiết nhất. Căn cứ vào các bản đồ có sẵn và các tài liệu đo sâu bằng máy thủy âm của tàu Biển Đông là bản đồ đo sâu chi tiết nhất cho đến nay đã được hoàn thành có nhiều tác dụng đặc biệt cho các tàu đánh cá.

Căn cứ theo độ sâu và chất đáy, đã xây dựng bản đồ khái quát về địa hình trong khu vực nghiên cứu.

Phần phía bắc mũi Cà Ná thêm lục địa có dạng phân bậc được thành tạo do các quá trình hội sinh. Phần phía nam có dạng một đồng bằng rộng với các rãnh và đồi sét được thành tạo chủ yếu do các quá trình ngoại sinh. Mép thêm lục địa nằm ở các độ sâu khác nhau, ở 9°N là 150m, 11°N là 300m và 12°N là 120m.

Về mặt chương ngại ở đáy biển kết quả ghi được trong khu vực nghiên cứu thì khu vực đáy cứng, rất gồ ghề chiếm 18,3%, đáy gồ ghề là 11,2% và khu vực đáy bằng phẳng là 70,5%. Bản đồ này rất có ích cho các tàu đánh cá bằng lưới kéo đáy.

13. Sinh vật nổi

Đã xác định được khoảng trên 220 loài tảo, trong đó có 170 loài tảo khuê (77,2%), 48 loài tảo giáp (21,8%) và 2 loài tảo lam. (1%).

Động vật nổi có trên 300 loài chưa kể nguyên sinh động vật.

Tuy thành phần loài khá phong phú nhưng không có những loài có số lượng phát triển chiếm ưu thế như ở vịnh Bắc bộ.

Số lượng bình quân thực vật nổi lớn hơn vào các tháng 9/1979, và 9/1980 là 890.000 và 1.011.000 tế bào/m³, những tháng còn lại chỉ trong khoảng 200.000 tế bào/m³. Số lượng bình quân trong thời gian điều tra là 248.000 tế bào/m³, thấp hơn khoảng 8 lần so với vịnh Bắc bộ. Số lượng lớn nhất trong thời gian điều tra là 18.10⁶ tế bào/m³ chỉ tương đương với mức độ trung bình cao ở vịnh Bắc bộ.

Có thể chia khu biển làm 3 vùng phân bố thực vật nổi:

- Vùng biển từ Cù Lao Thu về phía bắc là vùng biển sâu, ngoài ảnh hưởng của nước lục địa còn chịu ảnh hưởng lớn của nước trời mạnh nhất vào tháng 9 đã đưa muối dinh dưỡng từ các lớp nước dưới sâu lên các tầng nước cao hơn tạo điều kiện cho thực vật nổi phát triển. Vì vậy mà trong vùng nước trời, số lượng thực vật nổi có số lượng lớn.
- Vùng biển nông xa bờ phía nam không chịu ảnh hưởng của nước lục địa và nước trời nên thực vật thường xuyên thấp.

- Vùng biển nông gần bờ đông Nam bộ chịu ảnh hưởng lớn của hệ thống sông Cửu Long, nhiều muối dinh dưỡng, thực vật nổi thường phát triển và số lượng bình quân lớn hơn cả.

Đặc điểm phân bố của động vật nổi là tập trung ở vùng nước giao nhau, giữa khối nước gần bờ và nước biển khơi. Khối lượng trong những vùng tập trung có từ 60-127 mg/m³ gần tương đương với khối lượng động vật nổi ở các vùng biển đông-bắc, đông-nam Thái Bình Dương và Úc châu. Khối lượng bình quân trong các tháng có từ 18-47,1mg/m³, và bình quân trong suốt thời gian điều tra là 29,2 mg/m³. Mức độ này chỉ bằng 37,4-43,6% khối lượng động vật nổi ở vịnh Bắc bộ.

Khối lượng thức ăn của cá từ 100m trở lên trong khu biển đã được xác định là 913.000 tấn. Khối lượng bình quân trên 1 héc-ta là tương quan giữa cá và động vật nổi là 3,44.

Khối lượng động vật nổi ở vịnh Bắc bộ là 54,73 kg/ha cùng với mật độ cá nổi là 27,05kg/ha sẽ có tỷ lệ tương quan là 2,02.

Như vậy, với những tỷ lệ tương quan giữa cá nổi và động vật nổi như trên chúng ta thấy lượng thức ăn trong vịnh Bắc bộ cũng như ở biển Nghĩa Bình - Minh Hải khá thấp, có lẽ phù hợp với kết quả nghiên cứu về dinh dưỡng của cá là hầu hết cá bắt được ở khu vực nghiên cứu đều ở tình trạng độ no dạ dày thấp.

Xu thế biến động trữ lượng tức thời của cá hoàn toàn phù hợp với tình hình biến động về khối lượng động vật nổi là thức ăn của cá mà chủ yếu là sự thay đổi về số lượng của Copepoda trong khu biển.

14. Sinh vật đáy

Mật độ bình quân trong vùng biển điều tra là 138,2 cá thể/m² với khối lượng 6,36 g/m². Cả về mật độ và khối lượng xu hướng là vùng gần bờ lớn hơn ngoài khơi, tuy vậy có một số khu vực tập trung với khối lượng cao như Phan Rang - Phan Thiết, nam Cù Lao Thu, đông-nam Côn Sơn và nam Cà Mau. Các khu vực trên khá trùng với khu vực tập trung cá nổi chủ yếu là cá nục, cá trích, cá hố.

Khối lượng trung bình của các nhóm động vật đáy chủ yếu là giun nhiều tơ 2,20, Thân mềm 2,10; Da gai 1,35; Giáp xác 0,63g/m².

15. Nguồn lợi mực

Đã xác định 23 loài mực thuộc 3 họ, trong đó có 12 loài chưa được công bố ở Việt Nam. Những loài phổ biến nhất và có ý nghĩa kinh tế là: *Loligo formosana*, *Ladulia*, *Sepioteuthis lessoniana*, *Sepia tigris*.

Khu vực từ Phan Thiết đến Vũng Tàu, Nha Trang, Đông và Đông Nam Côn Sơn là nơi mực tập trung cao về thành phần loài và số lượng. Khu vực có độ sâu 15-20m là nơi các loài mực tập trung nhiều hơn cả.

Đánh giá bằng lưới kéo đáy, sản lượng mực trung bình 8,6kg/h. Tỷ lệ mực/cá trong sản lượng lưới kéo đáy trung bình 4,5%, tháng cao nhất đạt 19,4%, so với Vịnh Bắc bộ cao hơn từ 2-3 lần, đối với lưới kéo tầng giữa là 1%, cao nhất đạt 18,8%.

Thời gian đánh bắt mực đạt sản lượng cao là từ tháng 5 đến tháng 10, trong đó các tháng 7, 8, 9 đạt sản lượng cao nhất.

Mực ống luôn chiếm sản lượng cao, trung bình lớn gấp 3 lần mực nang. Trong các loài mực ống, *Loligo formosana* chiếm nhiều nhất. Mùa vụ khai thác mực ống chủ yếu từ tháng 5 đến tháng 12; Cửa mực nang từ tháng 1 đến tháng 3.

Lưới kéo đáy, sản lượng đánh ban ngày cao hơn ban đêm. Thời gian từ 3 đến 7h, 12 đến 14h và từ 17 đến 19h đạt sản lượng cao nhất.

KẾT LUẬN

1. Về việc thực hiện các mục tiêu đề ra

Qua kết quả thực hiện kiểm điểm 5 mục tiêu trên đã được đề ra như sau:

Mục tiêu 1: Đã xác định được trữ lượng và khả năng khai thác của nguồn lợi cá nổi bằng một phương pháp tiên tiến, kết quả có căn cứ, đáng tin cậy. Trên cơ sở đó đã đề xuất một loạt biện pháp khá toàn diện cho sự phát triển nghề cá ở khu vực nghiên cứu, trong chừng mực nhất định có thể ứng dụng chung cho cả nước ta.

Mục tiêu 2: Đã bước đầu nghiên cứu các đặc điểm sinh học, phân bố, tập tính và mối quan hệ với các nhân tố môi trường của các loài cá kinh tế quan trọng, và đề xuất một số biện pháp để đẩy mạnh khai thác các loại cá này.

Mục tiêu 3: Trong quá trình nghiên cứu khi phát hiện thấy cá tập trung, đã thông báo cho các cơ sở sản xuất và chỉ đạo, các kết quả nghiên cứu của từng chuyến đi đã được sử dụng trong dự báo hàng tháng. Đề tài đã phục vụ hai chiến dịch đánh cá của ngành, địa phương.

Mục tiêu 4: Các kết quả thu được đã được báo cáo cho Ban Phân vùng kinh tế trung ương, Ban công nghiệp Trung ương, Bộ Thủy sản, Ủy ban kế hoạch Nhà nước và một số tỉnh, thành phố (Hải Phòng, Phú Khánh...) được đánh giá tốt là đã góp phần xác định phương hướng phát triển nghề cá và làm sáng tỏ nhiều vấn đề thực tiễn sản xuất đang đòi hỏi.

Mục tiêu 5: Căn cứ vào các đặc tính sinh học, tập tính cá và các đặc điểm nguồn lợi và điều kiện tự nhiên, đã đề xuất một số kiến nghị cụ thể tương đối đồng bộ về cơ cấu nghề nghiệp hợp lý, kích thước tàu thuyền, biện pháp kỹ thuật, biện pháp tổ chức đánh bắt, biện pháp bảo vệ nguồn lợi:

Ngoài ra các kết quả thu được đã là nguồn tài liệu rất có giá trị phục vụ cho các lĩnh vực nghiên cứu khác.

Theo tinh thần của Nghị quyết 37, căn cứ theo mục tiêu được ghi trong đề cương và nhiệm vụ được ghi trong kết luận của cuộc họp thông qua đề cương là: “Mục tiêu cuối cùng của đề tài là xác định trữ lượng và khả năng đánh bắt của nguồn lợi cá nổi. Mục tiêu trước mắt là sử dụng nhanh chóng các kết quả thu được, phục vụ cho sản xuất dưới hình thức các thông báo và dự báo. Trong hai mục tiêu trên thì mục tiêu thứ nhất phục vụ cho việc xây dựng phương hướng phát triển cá ngành Thủy sản mục tiêu thứ nhất là cơ bản”, có thể kết luận là đề tài đã hoàn thành được các mục tiêu đã đề ra ở mức độ cao trong phạm vi và khả năng về mọi mặt cho phép. Kết luận này đã được đánh giá qua Hội nghị chuyên đề về cơ sở nguồn lợi của Bộ Thủy sản tháng 8 - 1981 tại Hải Phòng và trong báo cáo chung của Hội nghị khoa học Biển lần thứ hai tháng 5-1981 tại Nha Trang đã ghi nhận là: “Kết quả điều tra nguồn lợi cá nổi trong vùng biển Nghĩa Bình - Minh Hải (trong chương trình điều tra, vùng biển Thuận Hải - Minh Hải) và trong khu vực vịnh Bắc bộ của tập thể cán bộ Viện Nghiên cứu Hải sản là rất đáng chú ý. Với phương tiện điều tra là tàu Biển Đông, sử dụng các phương pháp điều tra tiên tiến trên biển dùng máy thủy âm dò cá kết hợp với máy tích phân dựa trên kết quả nghiên cứu thực nghiệm hệ số phản hồi âm của cá sống phù hợp với cá biển nước ta, lần đầu tiên các tác giả đã đưa ra được những số liệu có căn cứ đánh giá trữ lượng cá nổi; Mức độ khai thác hợp lý nguồn lợi cá nổi ở vùng biển nước ta. Dựa vào kết quả nghiên cứu về các dạng đàn cá, kích thước đàn, sự phân bố cá ở các tầng nước, biến động phân bố theo mùa và ngày đêm của cá, các tác giả đã đi đến những kết luận về khả năng phát triển nghề cá ở vùng gần bờ...”

2. Về chất lượng của đề tài

- Về chất lượng tài liệu thu được: Nhờ những thiết bị hàng hải chính xác, dụng cụ, phương tiện thu thập tài liệu chính xác việc quản lý trong đề tài chặt chẽ, cán bộ nghiên cứu tham gia các chuyến đi được tập trung từ số cán bộ lâu năm, có kinh nghiệm của nhiều Viện cho nên có thể nói trừ một vài việc cụ thể nhìn chung tài liệu thu thập được có độ tin cậy cao, không thua kém bất cứ chương trình điều tra nào được tiến hành ở biển nước ta từ trước đến nay.
- Do xác định mục tiêu và cách đặt vấn đề chính xác nên đề tài đã thu được những tài liệu mới có tính chất toàn diện; Có hệ thống và khá đầy đủ có giá trị lâu dài đối với khu vực nghiên cứu.
- Một số vấn đề nghiên cứu mới, đặc biệt như việc ứng dụng các thiết bị thủy âm trong nghiên cứu nguồn lợi cá ở biển nước ta tuy đã thu được một số kết quả ban đầu, ở mức độ tiên tiến trong lĩnh vực này ở khu vực nhiệt đới Ấn Độ - Thái Bình Dương, nhưng do vấn đề mới được phát triển nên còn nhiều hạn chế, cần được tiếp tục đi sâu nghiên cứu và hoàn thiện hơn.

3. Kiến nghị sử dụng các kết quả

- Báo cáo đầy đủ các kết quả thu được về trữ lượng nguồn lợi, khả năng khai thác cũng như những kiến nghị và đề xuất về mặt phương hướng và biện pháp phát triển nghề cá đối với các cơ quan lãnh đạo về kế hoạch và kinh tế của Đảng và Nhà nước để sử dụng như là những cơ sở khoa học bước đầu có căn cứ của việc điều tra, thăm dò tài nguyên sinh vật biển của nước ta phục vụ việc làm quy hoạch, kế hoạch sử dụng, phát triển và bảo vệ một cách hợp lý.

- Báo cáo và trao cho các cơ sở sản xuất và chỉ đạo sản xuất như Cục khai thác và bảo vệ sản xuất Bộ Thủy sản, các Ty, Sở Thủy sản, xí nghiệp đánh cá những kết quả nghiên cứu về sự phân bố, thành phần, sản lượng cũng như các tập tính của các loài cá kinh tế để nghiên cứu áp dụng trong sản xuất cụ thể từng khu vực và từng thời gian khác nhau.

- Tập hợp đầy đủ tư liệu, tài liệu, mẫu vật... có kế hoạch bảo quản và lưu trữ chu đáo để phục vụ cho các nghiên cứu tổng hợp hoặc chuyên ngành về biển và nguồn lợi sinh vật biển nước ta.

- Trong phạm vi cần thiết, tiếp tục tổ chức khai thác các tài liệu thu được phục vụ các mục tiêu nghiên cứu của đề tài cũng như các đề tài thuộc các chương trình khác như xây dựng atlas quốc gia, đánh giá tài nguyên kinh tế biển.

4. Một số vấn đề cần được tiếp tục nghiên cứu

Để hoàn thiện công tác nghiên cứu đánh giá nguồn lợi cá biển nước ta và các vấn đề phục vụ phát triển nghề cá, cần thực hiện các vấn đề nghiên cứu sau đây:

- Nghiên cứu các khu vực tập trung cá có tầm quan trọng đối với nghề cá, đi sâu xác định trữ lượng và khả năng khai thác của các loại cá có sản lượng lớn.
- Hoàn thiện phương pháp nghiên cứu xác định trữ lượng cá bằng máy thủy âm cũng như các phương pháp khác. Tăng cường các nghiên cứu về tập tính cá để phục vụ cho việc cải tiến và thiết kế công cụ, kỹ thuật đánh cá.
- Tổ chức nghiên cứu nguồn lợi cá nổi đại dương như cá ngừ, cá thu, cá chuồn... và các loại cá nổi biển sâu như cá thu hổ, cá đỏ môi.
- Chấn chỉnh và hoàn thiện hệ thống thống kê nghề cá bảo đảm thu được những số liệu khách quan.
- Tăng cường quan hệ với các chương trình quốc tế, khu vực hoặc quốc gia nghiên cứu và phát triển nghề cá ở Biển Đông để có thể kịp thời sử dụng các kết quả nghiên cứu và rút kinh nghiệm đối với nước ta.

ĐỀ TÀI 11

I. THÔNG TIN VỀ ĐỀ TÀI

1. Tên đề tài: Điều tra nguồn lợi trứng cá và cá bột.
2. Thời gian thực hiện: 1977 – 1980
3. Cơ quan chủ trì: Viện Nghiên cứu Biển Nha Trang
4. Ban chủ nhiệm
Chủ nhiệm: KS Nguyễn Hữu Phụng

5. Cán bộ tham gia

KS Hoàng Phi, KS Bùi Thế Phiệt, KS Trần Đình Dũng

6. Mục tiêu, nhiệm vụ

Điều tra nghiên cứu tìm hiểu đặc trưng, mùa vụ, thành phần loài, số lượng phân bố trứng cá - cá bột có tầm quan trọng về mặt lý thuyết và thực tiễn trong nghề cá biển (khai thác và nuôi) vùng biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải.

II. CÁC KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

Vùng biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải có nguồn lợi cá biển khá phong phú, nhưng chưa được điều tra hệ thống. Vì vậy trong chương trình điều tra tổng hợp vùng này có đề tài điều tra nghiên cứu trứng cá và cá bột (đề tài số 11)

Đây là lần điều tra tương đối có hệ thống đầu tiên ở vùng biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải, nhằm tìm hiểu thành phần, mùa vụ, phân bố và một số đặc tính sinh học của trứng cá và cá bột cung cấp tài liệu tham khảo cho nghề khai thác và nuôi cá biển

Tài liệu và phương pháp

Báo cáo sử dụng những tài liệu của tàu NCB 03, đã tiến hành điều tra 4 chuyến :

- Ba chuyến trong năm 1979 vào các tháng 2, 4 và 11
- Một chuyến trong năm 1980 vào tháng 8

Mỗi chuyến đã điều tra 16 trạm mặt rộng và một trạm liên tục (tại trạm số 8). Tổng cộng đã làm 64 lần trạm mặt rộng và 3 trạm liên tục.

Ở mỗi trạm đã tiến hành thu mẫu bằng 2 loại lưới:

- Lưới tầng mặt (TM) có gắn lưu tốc kế, kéo trên mặt biển 10 phút với tốc độ 2 - 3 hải lý/giờ.

- Lưới thẳng đứng (TĐ) IKC- 80 với 3 lần ở các độ sâu khác nhau: Từ 5 m đến mặt, từ 10 m đến mặt và từ đáy đến mặt. Chúng tôi dùng tài liệu của lưới kéo từ đáy đến mặt làm cơ sở để tính toán số lượng, tài liệu của các lưới khác dùng bổ sung và tham khảo. Tính toán số lượng thống nhất dùng số cá thể/100m³.

Mẫu vật được ngâm giữ trong dung dịch formol 5%

Công tác phân tích mẫu và chỉnh lý tài liệu được tiến hành tại phòng thí nghiệm. Tài liệu chính dùng làm căn cứ phân loại trứng cá và cá bột là các báo cáo của H.C Delsman (1920 - 33. S. Mito (1960 - 1963), O.A. Zvjagina (1965), T.A. Pertsova-Ostroumova (1965), P. Bensam (1971), S. Vatanachai (1972) v.v...

A. TÌNH HÌNH CHUNG VỀ TRỨNG CÁ VÀ CÁ BỘT

1. Số lượng và sự phân bố

Đã thu được 309 mẫu gồm: 44336 trứng và 7901 cá bột (bảng 1)

Bảng 1 : Số lượng bình quân trứng cá và cá bột ở biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải.

Loại	Lưới	Tháng 2		Tháng 4		Tháng 8		Tháng 11		Cộng 4 tháng		
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n
trứng cá	TM	276	23,2	226	19,0	491	41,3	195	16,4	1188	100	297
	TĐ											
	0-5m	219	27,8	310	39,4	235	29,7	23	2,9	787	100	197
	0-10m	399	52,4	194	25,5	145	19,0	24	3,2	702	100	175
	0-đáy	339	56,5	141	23,5	100	16,7	20	3,3	600	100	150
cá bột	TM	180	57,9	73	23,5	21	6,7	37	11,9	311	100	78
	TĐ											
	0-5m	157	46,3	65	19,2	50	14,8	67	19,8	199	100	50
	0-10m	238	63,0	46	12,2	44	11,6	50	13,2	379	100	95
	0-đáy	232	54,2	77	18,0	65	15,2	54	12,6	428	100	107

Nhìn chung, trứng cá phân bố nhiều ở tầng mặt, có 297 trứng 100m³, càng vớt xuống sâu, số lượng càng giảm. Cá bột thì ngược lại, ở lưới kéo thẳng đứng, càng vớt xuống sâu số lượng càng tăng.

Trong 4 tháng điều tra thì tháng 2 có số lượng lớn nhất, có 339/trứng/100m³, chiếm 56,5% tổng số lượng trứng, và 232 con/m³, chiếm 54,2% tổng số lượng cá bột. Phân bố khắp vùng điều tra nhưng tập trung nhiều ở gần bờ Phan Thiết, Vũng Tàu và cửa sông Hậu, có chỗ lên tới 2317 trứng và 1186 con/100m³.

Tháng 4 chỉ có 141 trứng và 77 con/100m³. Vùng phân bố tập trung gần như tháng 2.

Tháng 8 có 100 trứng và 65 con/100m³. Phân bố nhiều ở vùng ven bờ từ Phan Thiết tới Vũng Tàu. Đặc biệt tháng này xuất hiện rất nhiều trứng ở tầng mặt, trong đó phần rất lớn là trứng cá cơm Anchoviella.

Tháng 11 có số lượng trứng và cá bột thấp nhất, chỉ 20 trứng và 54 con/100m³. Không thể hiện rõ vùng phân bố tập trung.

2. Thành phần loài

Chỉ mới phân tích được 11,93% tổng số trứng và 92,6% tổng số cá bột (phần nhiều đến họ). Bao gồm 13 bộ, 46 họ. Trong đó đã nhận được 13 giống và 19 loài. Từ đó ta thấy thành phần loài của cá bột ở vùng biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải khá phong phú. Nhiều nhất là cá bột của họ cá trổng chiếm 16,06%, sau đó là họ cá trích, 14,29%, họ cá bống 10,87% họ cá khế 8,57%, họ cá dừ 7,90%. Họ cá bơn cát 5,65% (bảng 3)

Ở vùng ven bờ Thuận Hải có rất nhiều trứng và cá bột của họ cá trổng, chiếm 22,48%, họ cá bống, 13,30%, họ cá mú, 8,58%, họ cá đần lia 8,32%, họ cá khế 6,38%.

Ở vùng cửa sông Cừ Long, nhiều nhất là cá bột của họ cá trích chiếm đến 18,32%, sau đó là họ cá trổng 14,31%, họ cá dừ 10,12%, họ cá khế, 9,85%, họ cá bống, 9,42% họ cá bơn cát 7,39% (bảng 4).

Bảng 3: Sự biến động số lượng cá bột theo tháng của một số họ cá chính ở ven bờ Thuận Hải - Minh Hải.

Họ	Tháng 2		Tháng 4		Tháng 8		Tháng 11		Chung 4 tháng	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	n
Clupeidae	53,60	23,06	1,92	2,5	5,30	8,10	0,36	0,67	15,29	14,29
Engraulidae	29,30	12,60	13,34	17,39	7,0	10,70	19,08	35,59	17,98	16,05
Synodontidae	0,86	0,37							0,21	0,20
Bregmacerotidae	5,94	2,55			5,60	8,56	4,50	7,33	3,93	3,70
Sphyraenidae	0,52	0,22	1,86	2,42					0,59	0,55
Mugilidae	2,69	1,16					0,76	1,42	0,86	0,80
Ambassidae	5,27	2,27	1,92	2,50	4,60	7,03			2,95	2,76
Serranidae	9,46	4,07	3,87	5,04	1,00	1,52	0,87	1,62	3,80	2,55
Therapnidae	1,96	0,84	1,04	1,35					0,75	0,70
Priacanthidae	1,06	0,46	0,48	0,62					0,38	0,35
Apogonidae	4,01	1,72	1,51	1,97	0,80	1,22			1,58	1,47
Sillaginidae	0,12	0,05	0,48	0,62	0,46	0,70	2,47	4,60	0,88	0,82

Carangidae	20,80	8,95	13,29	17,32	1,80	2,75	0,59	1,10	1,12	8,57
Leiognathidae	10,23	4,40	2,92	3,80	2,80	4,28			3,99	3,72
Nemipteridae	5,96	2,56	2,98	3,88					2,23	2,08
Sciaenidae	21,12	9,09	0,84	1,09	3,50	3,35	8,39	15,65	8,46	7,90
Mullidae	1,61	0,69	0,68	0,89			0,48	0,89	0,69	0,63
Labridae			1,07	1,39	1,70	2,23	0,40	0,75	0,79	0,74
Mugiloididae	0,56	0,24							0,14	0,13
Ammodytidae	1,55	0,67	0,32	0,42					0,47	0,44
Callionymidae	8,01	3,45	2,08	2,71	4,50	6,88	0,68	1,26	3,65	3,41
Gobiidae	10,82	4,65	18,95	24,70	9,50	14,52	4,25	7,89	10,87	10,16
Trichiuridae							0,36	0,67	0,09	0,08
Scombridae			0,68	0,89			0,40	0,75	0,27	0,25
Scorpaenidae	0,24	0,10							0,06	0,06
Platycephalidae	4,92	2,06	0,32	0,42	1,65	2,52	0,59	1,10	1,84	1,72
	5,46	2,35	1,11	1,45	0,98	1,50	1,25	1,33	2,20	2,05
Pleuronectidae	4,33	1,86	0,60	0,78	0,50	0,76	1,19	2,22	1,65	1,54
	0,89	0,38							0,22	0,20
Cynoglossidae	10,34	4,45	0,66	0,86	8,50	12,99	4,69	8,75	6,05	5,65
Balistidae			0,40	0,57					0,10	0,09
Tetrodontidae	5,18	2,22	0,65	0,85			0,48	0,89	1,58	1,48
Các họ khác	5,66	2,43	2,73	3,56	5,21	7,97	2,03	3,79	3,91	3,65
Tổng cộng	232,3	100	76,7	100	65,4	100	53,6	100	107,6	100

Bảng 4: Thành phần cá bột chủ yếu và số lượng

Họ cá	Ven biển Thuận Hải	Cửa sông Cửu Long
Clupeidae	2,27	25,59
Engraulidae	13,68	19,84
Serranidae	5,22	2,62
Carangidae	3,89	13,76
Leiognathidae	0,83	6,32
Sciaenidae	1,12	14,14
Callionymidae	5,06	2,37
Gobiidae	8,09	13,15
Cynoglossidae	0,55	10,32

Nhìn chung, hai vùng trên có thành phần loài cơ bản giống nhau, nhưng loại chiếm ưu thế về số lượng hơi khác nhau.

3. Sự biến động số lượng theo ngày đêm

Trứng xuất hiện nhiều vào khoảng từ 02 đến 10 giờ sáng (chiếm 81,8% tổng số) từ đó có thể thấy rằng phần lớn cá bố mẹ tập trung đẻ trứng từ nửa đêm về sáng và trong buổi sáng (bảng 6)

Cá bột xuất hiện nhiều ở tầng mặt vào trước và sau nửa đêm từ 22 giờ đến 02 giờ sáng, chiếm 75% tổng số, nhiều gấp 8 lần số lượng cá bột xuất hiện trong thời gian ban ngày (từ 10 đến 18 giờ). Ở tầng nước 0- 5m có nhiều cá bột vào lúc 02-06 giờ chiếm 74%, còn ở những lưới vớt sâu hơn, có nhiều cá bột vào khoảng từ 02 đến 10 giờ. Qua đó ta thấy rõ hiện tượng di động thẳng đứng của cá bột: Ban ngày phần lớn cá bột ở các tầng nước phía dưới còn ban đêm thì chủ yếu tập trung ở tầng mặt. Tình hình này giống như sự di động của cá lớn mà Bùi Đình Chung đã phát hiện qua máy dò cá Simrad: Ban ngày cá tập trung thành đàn với mật độ cao ở cát đáy, ban đêm cá nổi lên thành lớp ở tầng gần đáy.

Bảng 6 : Sự biến động số lượng trứng cá và cá bột theo thời gian trong ngày.

Loại	Thời gian (giờ)						
	Lưới	22	02	06	10	14	18
Trứng cá	TM	10,7	30,7	14,0	34,1	4,0	5,4
	TĐ						
	0-5m	3,3	19,6	48,7	22,6	3,4	3,1
	0-10m	11,1	10,4	26,6	40,0	8,9	3,0
	0-đáy	9,1	9,4	6,6	35,5	6,0	3,3
Cá bột	TM	32,4	42,8	11,2	4,5	5,1	3,9
	TĐ						
	0-5m	11,0	35,4	38,7	6,6	6,6	1,7
	0-10m	19,4	20,6	17,5	21,6	10,0	10,8
	0-đáy	11,3	21,4	17,0	26,5	14,2	9,6

B. GIỚI THIỆU MỘT SỐ HỌ CÁ CHÍNH

1. Họ cá trích Clupeidae

Chủ yếu xuất hiện trong tháng 2, có 68,2 trứng và 54,1 con/100m³, chiếm 61,4% tổng số trứng và 87% tổng số các bột. Phân bố chủ yếu ở vùng cửa sông Cửu Long. Vùng ven bờ Thuận Hải ít.

Từ tình hình xuất hiện của trứng cá và cá bột trong 4 tháng điều tra có thể nói, tháng 2 nằm trong mùa đẻ rộ của họ cá trích ở vùng biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải. Trứng xuất hiện nhiều vào lúc 06 và 10 giờ, chứng tỏ họ cá trích đẻ trứng chủ yếu vào buổi sáng sớm.

2. Họ cá trổng Engraulidae

Tháng 2 có số lượng cao, bình quân $29,3 \text{ con}/100\text{m}^3$, chiếm 42,6% tổng số. Phân bố chủ yếu ở vùng cửa sông Cừ Long. Tháng 4 chỉ còn bằng $1/2$, bình quân $13,3 \text{ con}/100 \text{ m}^3$. Phân bố chủ yếu ở ven bờ từ Cà Ná đến Phan Thiết. Tháng 8 có số lượng thấp nhất, chỉ $7 \text{ con}/100 \text{ m}^3$. Tháng 11 tăng lên, bình quân $19,1 \text{ con}/100\text{m}^3$. Phân bố chủ yếu ở ven bờ từ Cà Ná đến Phan Thiết, Vũng Tàu và tây bắc Côn Đảo.

Cá bột của giống cá cơm chiếm quá nửa số lượng cá bột của họ cá trổng. Trứng của chúng xuất hiện chủ yếu vào tháng 8, chiếm 86,9% hầu hết là trứng nổi ở tầng mặt. Còn cá bột xuất hiện nhiều vào tháng 11 và tháng 2. Phân bố chủ yếu ở ven bờ Thuận Hải. Từ đó ta có thể dự đoán mùa đẻ trứng chủ yếu của giống cá cơm từ tháng 8 đến tháng 2 năm sau, trong đó tháng đó tháng 8 nằm trong mùa đẻ rộ nhất.

3. Họ cá mú Serranidae

Xuất hiện nhiều vào tháng 2, bình quân $9,46 \text{ con}/100\text{m}^3$, chiếm 62,2% tổng số, tháng 4 có $3,87 \text{ con}/100\text{m}^3$ chiếm 25,5%. Các tháng khác rất ít. Từ đó ta thấy tháng 2 nằm trong mùa đẻ rộ của họ cá này. Phân bố chủ yếu của cá bột ở ven bờ Thuận Hải ($5,22 \text{ con}/100\text{m}^3$), nhiều gấp hai lần số lượng ở vùng cửa sông Cừ Long.

4. Họ cá khế Carangidae

Xuất hiện chủ yếu vào tháng 2, có $20,8 \text{ con}/100\text{m}^3$, chiếm 57% tổng số. Phân bố chủ yếu ở vùng cửa sông Cừ Long, nhiều gấp 4 lần số lượng ở ven bờ Thuận Hải. Tháng 4 có $13,3 \text{ con}/100\text{m}^3$, chiếm 36,4%. Phân bố nhiều ở ngoài khơi Hàm Tân và vùng cửa sông Cừ Long. Các tháng khác rất ít. Từ đó có thể dự đoán tháng 2 và 4 nằm trong mùa đẻ rộ của họ cá khế. Bãi đẻ chủ yếu là ở cửa sông Cừ Long, nhất là vùng phía nam cửa sông Hậu.

Thời gian xuất hiện nhiều cá bột ở tầng mặt từ 22 đến 02 giờ gấp 8 - 10 lần số lượng vớt được ở các thời gian khác, chứng tỏ hiện tượng di động thẳng đứng ngày đêm của cá bột họ khế tương đối rõ ràng.

5. Họ cá ngăng Leiognathidae

Xuất hiện chủ yếu vào tháng 2 bình quân $10,2 \text{ con}/100\text{m}^3$, chiếm 64,1%, các tháng khác ít, riêng tháng 11 không gặp. Từ đó có thể nói tháng 2 nằm trong mùa

để chủ yếu của họ cá này. Phân bố chủ yếu của cá bột ở vùng cửa sông Cửu Long, nhiều gấp hơn 8 lần ở ven bờ Thuận Hải.

Cá bột cũng có hiện tượng di động thẳng đứng ngày đêm rõ rệt như cá bột của họ cá khế.

6. Họ cá dù Sciaenidae

Xuất hiện chủ yếu vào tháng 2, bình quân 21,1 con/100m³, chiếm 62,4%. Tháng 11 cá 8,4 con/100m³ chiếm 24,6%. Phân bố chủ yếu ở vùng cửa sông Cửu Long nhiều gấp hơn 10 lần số lượng ở ven bờ Thuận Hải. Từ đó có thể dự đoán tháng 11 và tháng 12 nằm trong mùa đẻ trứng chủ yếu của họ cá này. Bãi đẻ chính là ở vùng cửa sông Cửu Long.

Cá bột cũng có hiện tượng di động thẳng đứng ngày đêm rõ rệt như cá bột của họ cá khế.

7. Họ cá bơn cát Cynoglossidae

Xuất hiện nhiều vào tháng 2, bình quân 10,3 con/100m³, chiếm 43,4%, tháng 8 có 8,5 con/100m³, chiếm 35,2%. Phân bố chủ yếu ở vùng cửa sông Cửu Long, nhiều hơn 20 lần số lượng ở ven bờ Thuận Hải. Từ đó có thể thấy họ cá bơn cát có hai mùa đẻ chủ yếu trong một năm, tháng 2 và tháng 8 nằm trong hai mùa đẻ đó. Bãi đẻ chính ở vùng cửa sông Cửu Long và ven bờ Phan Thiết.

Cá bột cũng có hiện tượng di động thẳng đứng ngày đêm rõ rệt như cá bột của họ cá khế.

KẾT LUẬN

1. Mật độ số lượng trứng cá và cá bột ở vùng ven bờ Thuận Hải - Minh Hải khá lớn, bình quân có 150 trứng và 107 con/100m³, cao hơn vịnh Bắc bộ (bình quân chỉ 71 trứng và 81 con/100m³). Trong đó vùng cửa sông Cửu Long có mật độ cao hơn 2 lần so với vùng ven bờ Thuận Hải.
2. Bước đầu phân tích cho thấy thành phần loài của trứng cá và cá bột ở ven bờ Thuận Hải - Minh Hải khá phong phú, bao gồm ít nhất là 13 bộ, 46 họ. Trong đó ở vùng ven bờ Thuận Hải có nhiều trứng cá và cá bột của họ cá trổng, họ cá bống trắng, họ cá mú và họ cá đàn lia. ở vùng cửa sông Cửu Long nổi bật nhất là trứng và cá bột của họ cá trích, họ cá trổng, họ cá dù, họ cá khế, họ cá bống trắng và họ cá bơn cát.
3. Trong 4 tháng điều tra thì tháng 2 là tháng có số lượng trứng cá và cá bột cao nhất, bình quân 399 trứng và 232 con/100m³, chúng tập trung nhiều ở vùng biển từ cửa sông Hậu đến bắc Côn Đảo. Từ đó có thể dự đoán rằng tháng 2 nằm trong mùa đẻ trứng chủ yếu của nhiều loài cá ở vùng ven bờ Thuận Hải - Minh

Hải. Vùng tập trung đẻ trứng chủ yếu là ở cửa sông Hậu. Nhìn chung, trứng cá xuất hiện nhiều vào khoảng thời gian từ 02 đến 10 giờ sáng, có nghĩa là phần lớn cá ở vùng ven bờ Thuận Hải - Minh Hải có tập tính đẻ trứng vào khoảng từ nửa đêm đến sáng.

4. Đa số cá bột có hiện tượng di động thẳng đứng ngày đêm rõ rệt, khoảng từ 22 giờ đêm đến 06 giờ sáng, cá bột tập trung nhiều ở tầng mặt, ban ngày thì phần nhiều sống ở các tầng nước phía dưới.
5. Vùng cửa sông Cửu Long, đặc biệt là cửa sông Hậu là bãi đẻ rất quan trọng của các loài trong họ cá trích, cá khế, cá dù và nhiều họ cá kinh tế khác, mùa đẻ chủ yếu vào tháng 2-4.
6. Vùng ven bờ Thuận Hải, đặc biệt là ở ven bờ Phan Thiết là bãi đẻ quan trọng của các loài trong giống cá cơm (chủ yếu là loài cá cơm sọc xanh *Anchoviella zollengeri*). Thời gian từ tháng 8 đến tháng 2 năm sau nằm trong mùa đẻ trứng chủ yếu của chúng.

III. KIẾN NGHỊ

1. Cần tiếp tục điều tra trứng cá và cá bột ở vùng cửa sông Cửu Long nhất là vùng cửa sông Hậu.
2. Cửa sông Cửu Long: Chống ô nhiễm và bảo vệ, khôi phục các rừng nước mặn để tăng nguồn dinh dưỡng cho cá.

Tài liệu tham khảo : 32 loại

Có 20 bản đồ, 21 bảng kèm theo.

ĐỀ TÀI 12

I. THÔNG TIN VỀ ĐỀ TÀI

1. **Tên đề tài:** Điều tra nguồn lợi rong biển vùng biển Thuận Hải - Minh Hải.
2. **Thời gian thực hiện:** 1977 - 1980
3. **Cơ quan chủ trì:** Viện Nghiên cứu Biển Nha Trang
4. **Ban chủ nhiệm**
Chủ nhiệm: KS Huỳnh Quang Năng

5. Mục tiêu, nhiệm vụ

Đề tài được tiến hành với các mục tiêu chính sau:

- Điều tra bổ sung thành phần loài
- Điều tra một số đặc tính sinh thái tự nhiên, phân bố mùa vụ của rong biển nói chung và của các đối tượng rong biển chủ yếu có giá trị khai thác sử dụng cũng như tình hình nguồn lợi của chúng.
- Điều tra nghiên cứu thăm dò khả năng và giá trị sử dụng của rong biển vào công nghiệp và y dược.

II. CÁC KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

1. Những đặc điểm chính của vùng bờ biển có liên quan đến sự sinh trưởng và phân bố của rong biển...

Dựa vào các yếu tố của điều kiện tự nhiên có tính chất quyết định nhất đến sự sinh trưởng và phân bố chung của rong biển (ở vùng điều tra có cùng một kiểu khí hậu căn bản) như cấu tạo đáy, độ muối, độ trong, độ sóng... có thể chia vùng bờ biển Thuận Hải - Minh Hải thành hai khu vực.

Khu vực I: Từ Phan Rang đến Vũng Tàu: Bờ biển có địa hình phức tạp, có nhiều nhánh núi ngang tiến sát ra biển tạo thành nhiều mũi và các bãi triều đáy đá, san hô chết ven biển như mũi Dinh, mũi Kê Gà, mũi Né... Vĩnh Hy, Sơn Hải, Cà Ná Vĩnh Hảo, Phan Thiết, Long Hải, Vũng Tàu... Độ muối của nước biển cao, thường ổn định, độ trong lớn.

Khu vực II: Từ cửa sông Sài Gòn trở vào bờ biển bằng phẳng, đại bộ phận là châu thổ của hệ thống sông Cửu Long có lưu lượng và dòng rắn lớn, tạo nên các bãi triều ven bờ biển, ven sông, đáy bằng cát, trên đó thực vật ngập mặn (mangrove)

phát triển mạnh và có diện tích lớn dần, địa kênh mương nước, mặn lợ (nhất là ở vùng Minh Hải). Độ muối của nước biển biến đổi nhiều (qua các mùa mưa, khô) hơn là ở khu vực I, độ trong thấp.

Những đặc điểm điều kiện tự nhiên như trên ở hai khu vực sẽ quyết định đến thành phần loài, sự sinh trưởng và phân bố của rong.

2. Thành phần loài

Đã thu thập và xác định ven biển Thuận Hải - Minh Hải có 250 loài.

Trong đó Ngành rong đỏ (Rhodophyta) nhiều nhất, 101 loài chiếm 40,40% tổng số loài.

Ngành rong lục (Chlorophyta) có 69 loài chiếm 27,6%

Ngành rong lam (Cyanophyta) có 44 loài chiếm 17,6%

Ngành rong nâu (Phaeophyta) có 36 loài chiếm 14,4%

Phát hiện thêm được 4 loài rong mới cho khu hệ rong biển Việt Nam và 6 loài mới cho khu hệ rong biển miền Nam Việt Nam. So với số loài rong biển Việt Nam (638 loài), miền Bắc Việt Nam (300 loài) miền Nam Việt Nam (480 loài), có thể xác nhận vùng biển Thuận Hải - Minh Hải có thành phần phong phú.

3. Sự phân bố và mùa vụ của rong biển

Khu vực I từ Phan Rang đến Vũng Tàu với nhiều bãi triều đá, san hô, nước trong, độ muối cao, rất thích hợp cho sự sinh trưởng của rong biển. Trên thực tế hầu như toàn bộ số loài đã thu thập và phân loại được là ở khu vực này. Mặc dù vậy, rong biển cũng chỉ tập trung phân bố chủ yếu ở những bãi triều đáy đá, san hô ở các nơi: Vĩnh Hy, Sơn Hải, Cà Ná, Vĩnh Bảo, Mũi Né, Phan Thiết, Vũng Tàu... và ở trong các đầm mặn lợ dọc ven biển như Đầm Nai, Cà Ná. Còn khu vực II, từ biển rất ít, chỉ có một số ít giống loài của rong lam và rong lục gặp trong các đầm, địa nước lợ tự nhiên và nhân tạo.

Như vậy, về mặt phân bố, rong biển chỉ tập trung chủ yếu ở dọc bờ biển từ Phan Rang đến Vũng Tàu.

Tuy số lượng loài phong phú, nhưng những loài phát triển với mật độ cao và số lượng cá thể lớn không nhiều. Một số giống loài phổ biến có số lượng đáng kể nhất của vùng là: Rong mơ (Sargassum), Turbinaria, Chaospora implexa, Padina spp... của ngành rong nâu, rong câu chạc (Gracilaria crassa) rong câu chân vịt -(G. eucheumoides), Laurencia của ngành rong đỏ, phân bố phổ biến trên các bãi triều đáy đá, trên san hô chết ven biển từ Phan Rang đến Vũng Tàu. Rong cải biển - Ulva, rong bún - Enteromorpha - của ngành rong lục, phổ biến trong các đầm nước mặn lợ vùng cửa sông. Nếu đứng trên quan điểm của việc khai thác sử dụng mà xét thì chỉ các loài của giống rong mơ được xem như là đối tượng rong biển chủ yếu của vùng này vừa có giá trị sử dụng vừa có mức độ tập trung cá thể cao, với số lượng lớn, có khả năng khai thác với một số lượng đáng kể.

Mùa vụ sinh học của hầu hết các giống loài rong biển của vùng này là từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau. Thời kỳ phát triển mạnh nhất là tháng 2 - 4 hàng năm. Tuy nhiên có những giống loài phát sinh và phát triển sớm hơn (tháng 10-11) như rong ớt *Porphyra*, *Laurencia* của ngành rong đỏ, rong bún *Enteromorpha*, rong lông cứng *Cladophora* của ngành rong lục. Ngược lại cũng có những giống loài mùa vụ chậm hơn mùa vụ chung như rong mơ *Sargassum*, rong quạt *Padina Turbinaria*... của ngành rong nâu.

4. Tình hình nguồn lợi rong mơ ven biển Phú Khánh - Thuận Hải

Vùng biển Phú Khánh - Thuận Hải có nguồn lợi rong mơ đáng kể với những bãi rong mơ có sinh lượng cao, phân bố tập trung thuận lợi cho việc khai thác. Kết quả điều tra nghiên cứu rong mơ ở điểm điển hình và ở các bãi rong mơ chính ven biển vùng này cho thấy:

Thành phần loài

Đã xác định có 22 loài rong mơ, trong đó các loài *Sargassum maclurei*, *S. polycystum*, *S. kjellmanianum*, *S. sandoi*, *S. binderi*, *S. henslowianum*... phân bố tập trung với mật độ cao, số lượng cá thể lớn và phổ biến nhất vùng này.

Phân bố

Hầu hết các loài rong mơ phân bố trên các vùng triều đáy đá, đá sỏi, trên san hô chết, chỗ nước trong độ muối cao... ven bờ và ven các đảo. Tập trung phân bố từ mực dưới của vùng triều thấp trở xuống. Nhìn chung ở các bãi triều sóng mạnh, ở viền trên (là mực triều trung bình thấp nhất) có *S. kjellmanianum*, *S. sandoi*... Trong thời kỳ nước triều lớn, lúc nước triều rút thấp nhất, rong thường bị phơi, và chịu tác động mạnh của sóng, kích thước rong không lớn (25-40cm) và thường bị sóng đánh đứt gãy hay bị tàn lụi tại chỗ vào tháng 4-5, khi mùa gió tây nam thịnh hành, ở vùng dưới là *S. maclurei*, *S. binderi*, *S. microcystum*... thường phát triển thành những bãi thuần loài. Trong các vũng, vịnh yên sóng, trên các bãi triều bằng, vật bám nhỏ thường là san hô chết, có phủ lớp bùn mỏng, thì loài *S. polycystum* bám bằng rễ bám hay đĩa bám và có kích thước khoảng 2m, phát triển mạnh và phổ biến từ mực 0m đến 2m.

Những vùng rong mơ tập trung nhất (thuần loại hay gồm nhiều loài) là ở các bãi triều đá ven biển Sơn Hải, Cà Ná (Thuận Hải) Hòn Chông, Bãi Tiên, Lương Sơn, Hòn Khói, Xuân Đài, Tuy An (Phú Khánh) và chung quanh các đảo Bình Ba (Cam Ranh) Hòn Lớn, Hòn Thị (vịnh Nha Trang), vịnh Văn Phong, Hòn Nưa, Hòn Dứa (bắc Phú Khánh).

• *Sự sinh trưởng và mùa vụ*

Sự tăng trưởng theo chiều dài của rong mơ thường có 2 giai đoạn (biểu đồ về sự tăng trưởng của rong mơ theo chiều dài).

Giai đoạn hình thành và tăng trưởng của trục sơ cấp thường kéo dài 2-3 tháng

với tốc độ tăng trưởng chậm, vào thời gian từ tháng 9-10 tháng 11-12 hàng năm. Giai đoạn hình thành và tăng trưởng của trục thứ cấp và các nhánh, có tốc độ tăng trưởng nhanh và đạt đến cực đại vào tháng 3-4 hàng năm.

Mùa vụ sinh học của hầu hết các loài rong mơ là: Phát sinh (Mắt thường có thể trông thấy những cá thể non) vào tháng 8-9 phát triển mạnh vào tháng 2-3 là thời kỳ trưởng thành, tiến hành các quá trình sinh sản (có một số loài thời kỳ trưởng thành sớm hơn vào tháng 3, và một số loài chậm hơn, vào tháng 5). Sau đó dưới tác động cơ học và sóng (trong mùa gió tây nam), rong mơ bị đứt gãy, cuốn tấp vào bờ hay tàn lụi tại chỗ vào tháng 6-7 hàng năm.

• *Biến động sinh lượng và khả năng khai thác tự nhiên của rong mơ*

Kết quả theo dõi sự biến động sinh lượng bình quân (của rong tại chỗ và rong tấp vào bờ) của một số loài rong mơ qua các tháng trong năm thấy: Sinh lượng bình quân của rong mơ mọc tự nhiên cao nhất vào tháng 3 (trung bình trên 3.000g tươi/1m²) là lúc rong đạt kích thước trưởng thành và chưa bị nhô tấp. Trong lúc đó sinh lượng rong tấp cao nhất vào tháng 4-5.

Nhìn chung sinh lượng bình quân của rong mơ ở các bãi rong chính trong vùng khá cao, cao nhất có chỗ đạt 7.000-8.000 g/m², trung bình đạt 2.000 - 3.000 g/m² (lúc trưởng thành).

Căn cứ vào những số liệu điều tra về sinh lượng bình quân và diện tích phân bố của rong mơ, những ước tính ban đầu cho thấy; Trên các bãi rong mơ chính ven biển Phú Khánh, Thuận Hải (với diện tích khoảng 1.000 ha), khả năng khai thác tự nhiên là 15.000 - 20.000 tấn rong mơ tươi.

5. Kết quả nghiên cứu thăm dò ứng dụng rong biển vào làm thuốc

Những nghiên cứu thăm dò ứng dụng trên các giống loài rong phổ biến của vùng điều tra (do Trường Đại học Y dược Thành phố Hồ Chí Minh tiến hành) cho thấy:

- I-ốt trong rong biển ở dạng hữu cơ và có hàm lượng cao nhất là ở trong các giống loài rong nâu mọc phổ biến trong vùng như rong mơ (Sargassum), Turbinaria, Chnoospora. Đã điều chế ra một số dạng thuốc chữa bệnh bướu cổ (do thiếu I-ốt) từ rong mơ: Viên Iodophyta có hàm lượng 40 microgr/viên, dạng gói có hàm lượng 400 microgr/gói và dạng bánh có hàm lượng 250 microgr/bánh.
- Nghiên cứu thăm dò tác dụng của dịch chiết từ 22 loài rong biển trên sán lợn thì loài *Gymnogongrus flabelliformis* với dịch chiết nồng độ 1/10 có tác dụng làm chết sán rõ ràng (sau 12-15 giờ). Một số loài có tác dụng làm yếu sán, trong đó có 4 loài rong phổ biến trong vùng như Chnoospora, Turbinaria, Rosenvingea, Hydroclathrus (đặc biệt là Chnoospora và Turbinaria) và *Gymnogongrus serenel*, *Hypnea valentia*... Mặc dù vậy chưa thấy khả năng rõ ràng trong việc sử dụng các loài rong biển trong vùng để làm thuốc trị giun,

bởi lẽ những loài có tác dụng mạnh lại ít phổ biến và ít có khả năng khai thác sử dụng trên quy mô lớn.

Hàm lượng axit an-gi-níc trong các loài rong nâu nhất là rong mơ khá cao (25-30% trọng lượng khô). Từ axit an-gi-níc chiết trong rong mơ, đã nghiên cứu chế được alginat natri và alginat kali với chất lượng tốt (đạt các chỉ tiêu quy định của quốc tế). Từ đó đã chế được bột lấy dấu răng cho nha khoa mang tên vinaalginat, có thể thay thế cho nguyên liệu phải nhập từ các nước.

6. Nhận xét về giá trị sử dụng nguồn lợi rong biển

Dựa vào giá trị sử dụng cũng như tình hình thực tế của nguồn lợi (khả năng khai thác và sử dụng trên các quy mô) có thể nêu lên một số hướng chính trong việc khai thác sử dụng nguồn lợi rong biển của vùng này.

Khai thác sử dụng nguồn lợi rong mơ - *Sargassum* - trước mắt để sản xuất axit alginic cung cấp nguyên liệu cho các ngành công nghiệp như: Y dược, quốc phòng, công nghiệp nhẹ... nghiên cứu làm thức ăn tổng hợp cho gia súc. Đây là một hướng sử dụng có khả năng nhất của rong biển vùng này.

Các loài rong đỏ có chứa agar (agarophyta) của vùng này như rong câu chỉ vàng - *Gracilaria verrucosa*, rong câu chạc - *G. crassa* rong câu chân vịt *G. eucheumoides*, rong câu rẽ tra *Gelidiella acerosa*... Mặc dù được xác nhận là nguyên liệu chính hay kết hợp để sản xuất agar, song nguồn lợi thực tế của các loại rong này trong vùng không lớn, phân bố rải rác khó khai thác, ít có khả năng khai thác làm nguyên liệu cho sản xuất công nghiệp mà chỉ có ý nghĩa trong việc tận dụng khai thác sử dụng trên quy mô nhỏ.

Ngoài một số rong có thể thu hái làm thức ăn trực tiếp cho người và gia súc như rau cải biển - *Ulva*, rong bún *Enteromorpha*, các loài rong câu... còn hầu hết các loài rong khác trước mắt có thể khai thác dùng làm phân bón cho cây trồng dưới dạng phân hữu cơ, phân xanh.

Vùng bờ biển từ cửa sông Sài Gòn trở vào với diện tích các bãi triều, kênh, rạch, đầm, ao mặn lớn, tuy hiện nay rong biển nghèo nàn, nhưng có nhiều khả năng trong việc nghiên cứu khoanh vùng nuôi trồng chủ động rau câu (ở dạng sống dinh dưỡng) và nếu hướng này có kết quả thực tế thì sẽ góp phần giải quyết một phần đáng kể nguyên liệu cho công nghiệp agar.

Kết luận

Qua toàn bộ kết quả điều tra nghiên cứu đã thu được, mặc dù còn những hạn chế trong phạm vi và nội dung, có thể rút ra một số nhận xét, kết luận về khu hệ và nguồn lợi rong biển của vùng điều tra như sau:

1. Rong biển vùng biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải phong phú về số lượng giống loài (đã thu thập và phân loại có 250 loài thuộc 4 ngành rong lam, đỏ,

nâu, lục). Nhưng chỉ tập trung phân bố chủ yếu ở đoạn bờ biển từ Phan Rang đến Vũng Tàu, vùng có nhiều bãi triều đáy đá, san hô, độ muối cao, độ trong lớn... thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của rong biển, đặc biệt là ở các điểm: Vĩnh Hy, Vĩnh Tường, Sơn Hải, Cà Ná, Vĩnh Bảo, Mũi Né, Long Hải, Vũng Tàu... Còn vùng bờ biển từ cửa sông Sài Gòn trở vào, do bãi triều nền đáy bùn cát, chịu ảnh hưởng trực tiếp của hệ thống sông Cửu Long, độ muối biến đổi nhiều, độ trong của nước thấp, mặc dù có diện tích nước mặn lớn nhưng rất nghèo về rong biển.

2. Tuy số lượng loài nhiều, nhưng hầu hết phân bố rải rác, xen kẽ nhau, mật độ và số lượng cá thể không cao. Những loài có số lượng cá thể lớn, phân bố với mức độ tập trung cao, có ý nghĩa đối với việc khai thác sử dụng trên quy mô cao, có ý nghĩa đối với việc khai thác sử dụng trên quy mô công nghiệp không nhiều. Những loài của giống rong mơ được xem như là đối tượng rong biển kinh tế chủ yếu, có khả năng khai thác sử dụng trong toàn bộ khu hệ rong biển của vùng này.
3. Mùa vụ sinh học của hầu hết các giống loài rong biển trong vùng là từ tháng 12 đến tháng 4, thời kỳ phát triển mạnh nhất từ tháng 2-4.
4. Vùng biển Phú Khánh - Thuận Hải là một trong những vùng có nguồn lợi rong mơ đáng kể. Đã xác định có 22 loài rong mơ tập trung phân bố chủ yếu từ mực thấp của vùng triều trở xuống, trên các bãi triều đáy đá, san hô chết, nơi nước trong, độ muối cao... nhiều nhất là ở các nơi: Hòn Chồng, Bãi Tiên, Lương Sơn, Hòn Khói, Xuân Đài, Tuy An, Hòn Lớn, Hòn Thị, Hòn Nưa, Hòn Dứa, Bình Ba (Phú Khánh). Vĩnh Tường, Sơn Hải, Cà Ná - Vĩnh Hảo (Thuận Hải)... Sinh lượng bình quân ở các vùng khoảng 2.000-3.000g tươi/m². Sinh lượng bình quân cao nhất vào tháng 3 (tháng 4) lúc rong đã trưởng thành và sinh sản. Mùa vụ chủ yếu là: Phát sinh vào tháng 8-9, phát triển tốt nhất vào tháng 2-4 tàn lụi vào tháng 5-7. Với diện tích đã điều tra ở các bãi rong mơ chính (rong mơ tập trung và thuận tiện cho việc khai thác) khoảng 1.000ha khả năng khai thác tự nhiên ước tính từ 15.000-20.000 tấn tươi.

Đã chế tạo được bột lấy dấu răng cho nha khoa Vinaalginat từ axit alginic chiết rút từ rong mơ, và các dạng thuốc chữa bệnh bướu cổ (do thiếu I-ốt) từ rong mơ.

5. Phương hướng chính trong việc sử dụng nguồn lợi rong biển của vùng này là khai thác rong mơ làm nguyên liệu để sản xuất trước hết là axit alginic phục vụ cho ngành kinh tế và công nghiệp trong nước đang đòi hỏi.

III. NHỮNG KIẾN NGHỊ

Trên cơ sở các kết quả điều tra nghiên cứu về tình hình nguồn lợi, giá trị sử dụng kết hợp với các yêu cầu của thực tế sản xuất của các ngành, chúng tôi xin nêu lên một số ý kiến, đề nghị:

- ❖ Các cơ quan hữu quan ở trung ương và địa phương cần nghiên cứu để kịp thời có kế hoạch quy hoạch quản lý, tổ chức khai thác, chế biến nguồn rong Mơ, trước mắt là sản xuất axít alginic.
- ❖ Vùng có khả năng khai thác: Vịnh Nha Trang, vịnh Văn Phong ven biển từ Sơn Hải - Cà Ná.
- ❖ Thời vụ và biện pháp: Tập trung khai thác vào tháng 3-4 hàng năm (khai thác rong mọc tại chỗ và cả rong tấp).
- ❖ Thành lập những cơ sở sản xuất axít alginic (tốt nhất là ở vùng Nha Trang hai Phan Rang) với quy mô 150-200 tấn axít alginic/năm.
- ❖ Tổ chức hợp tác nghiên cứu sử dụng các hợp chất tự nhiên trong rong mơ: axít alginic, iot, mannitol... giữa các cơ sở nghiên cứu ứng dụng và các cơ sở sản xuất.
- ❖ Nghiên cứu nuôi trồng rong câu (dạng dinh dưỡng) trong các diện tích nước mặn lợi ở vùng Minh Hải.

ĐỀ TÀI 13

I. THÔNG TIN VỀ ĐỀ TÀI

1. **Tên đề tài:** Điều tra sinh vật phù du vùng biển Thuận Hải - Minh Hải.
2. **Thời gian thực hiện:** 1977 - 1980
3. **Cơ quan chủ trì:** Viện Nghiên cứu Biển Nha Trang
Cơ quan phối hợp: Viện Nghiên cứu Hải sản
4. **Ban chủ nhiệm**
Chủ nhiệm: KS Nguyễn Văn Khôi
5. **Cán bộ tham gia:** PTS Trương Ngọc An, PTS Nguyễn Tiến Cảnh
6. **Mục tiêu, nhiệm vụ**

Nghiên cứu thành phần loài, sinh vật lượng biến động theo mùa sinh vật phù du biển ven bờ Thuận Hải - Minh Hải

II. CÁC KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

1. Tính chất thành phần loài

Vùng biển Thuận Hải - Minh Hải nằm ở vùng giao lưu giữa các khối nước có tính chất sinh thái khác nhau nên có thành phần loài sinh vật phù du phức tạp và đa dạng.

Bước đầu đã xác định được 220 loài thực vật phù du, trong đó có 170 loài tảo khuê (Bacillariophyta) 48 loài tảo giáp (Dianophyta) và 2 loài tảo lam (Cyanophyta). Nhìn chung thành phần loài rất giống so với Vịnh Bắc bộ, nhưng không có những loài chiếm ưu thế tuyệt đối như ở Vịnh Bắc bộ. Nhóm loài biến khơi nhiệt đới có số loài nhiều, tần số xuất hiện cao, nhưng số lượng mỗi loài không lớn lắm, phạm vi phân bố của nhóm loài này chủ yếu ở vùng biển phía bắc và ngoài khơi phía nam. Nhóm loài nước nhạt ven bờ tuy số lượng loài không nhiều nhưng lại đóng vai trò quan trọng về mặt biến động sinh vật lượng của thực vật phù du.

Đã xác định được 211 loài động vật phù du trong đó có 8 giống và 18 loài lần đầu tiên được tìm thấy ở vùng biển Việt Nam. Ở đây không có những loài chiếm ưu thế tuyệt đối chỉ có một số loài có số lượng tương đối lớn như *Eucalanus subcrasus*, *Undinula vulgaris*, *Canthocalanus pauper*, *Sagitta enflata*.

Nếu so với Vịnh Bắc bộ và vịnh Thái Lan thì thành phần loài ở đây phong phú hơn nhưng nghèo nàn hơn vùng biển Philippin và Ấn Độ, Mã Lai. Nhóm loài biển khơi chiếm tới 71% tổng số loài và phân bố chủ yếu ở vùng biển phía bắc, ngoài khơi và tầng nước sâu trên 300m. Nhóm loài nước nhạt ven bờ chỉ chiếm 22% và không đóng vai trò quan trọng về mặt biến động sinh vật lượng như ở vịnh Bắc bộ. Đa số là những loài nhiệt đới rộng sinh sản có khả năng phân bố rộng từ nhiệt đới đến á nhiệt đới.

2. Sinh vật lượng sinh vật phù du

a) Thực vật phù du

Trong 11 chuyến điều tra trên tàu “Biển Đông”, các tháng có sinh vật lượng cao nhất vào tháng 9 năm 1978 ($4,5 \text{ ml/m}^3$) và tháng 7 năm 1979 ($3,9 \text{ ml/m}^3$); tháng 1 năm 1980 có sinh vật lượng thấp ($1,5 \text{ ml/m}^3$). Trong 4 chuyến điều tra của tàu “Nghiên cứu biển 03” thì tháng 8 năm 1980 có sinh vật lượng cao nhất ($26,3 \text{ ml/m}^3$). Nhìn chung sinh vật lượng thực vật phù du cao trong mùa mưa do sự phát triển mạnh của một số loài nước nhạt ven bờ ở vùng ven bờ và vùng giao lưu giữa các khối nước ở phía nam phạm vi điều tra, những loài này có mật độ cao ở vùng nước độ muối từ 30 - 32‰ và nhiệt độ 27- 29°C.

Vùng có sinh vật lượng thực vật phù du cao trên 10 ml/m^3 thường tập trung ở vùng ven bờ Nam bộ và gần Cù Lao Thu. Nhìn chung xu thế phân bố về mùa khô đồng đều hơn mùa mưa. Mật độ trung bình của thực vật phù du thấp hơn so với vịnh Bắc bộ, vùng thực vật phù du dày đặc lớn hơn 10^7 tế bào/ m^3 chỉ xuất hiện vào tháng 8 ở một dải hẹp ven bờ. Báo cáo trình bày chi tiết sự phân bố và biến động của sinh vật lượng thực vật phù du theo thời gian.

b) Động vật phù du

Sinh vật lượng động vật phù du ở vùng biển Thuận Hải - Minh Hải khá thấp, trung bình chỉ có 30 mg/m^3 , vùng biển phía bắc phạm vi điều tra sinh vật lượng trung bình $32,5 \text{ mg/m}^3$, vùng phía nam chỉ có 28 mg/m^3 , vùng biển ven bờ từ Thuận Hải đến Hậu Giang tuy có cao hơn nhưng cũng chỉ đạt 39 mg/m^3 . So sánh với vịnh Bắc bộ thì sinh vật lượng trung bình của động vật phù du chưa bằng 1/2, theo Brinton (1963) cũng cho rằng sinh vật lượng động vật phù du ở vịnh Thái Lan gấp 3-5 lần vùng biển Đông Nam Việt Nam. Tổng khối lượng động vật phù du của toàn vùng biển điều tra cũng chỉ đạt 965 ngàn tấn. Như vậy nếu đứng trên cơ sở động vật phù du làm thức ăn cho cá nổi mà nói thì cơ sở thức ăn của cá nổi ở đây kém phong phú.

Sinh vật lượng động vật phù du cao nhất vào tháng 11 ($45,2 \text{ mg/m}^3$) và thấp nhất vào tháng 5 (21 mg/m^3). Sinh vật lượng cao trong khoảng nhiệt độ từ 25 - 26°C, độ muối từ 32,5 - 33,5‰. Cũng như ở vịnh Bắc bộ đỉnh cao của sinh vật lượng động vật phù du xuất hiện vào đầu thời kỳ gió mùa đông bắc và thường xuất hiện sau đỉnh cao của thực vật phù du.

Vùng có sinh vật lượng động vật phù du cao trên 50 mg/m^3 thường nằm ở vùng hỗn hợp giữa các khối nước trong phạm vi từ Cù Lao Thu đến Côn Đảo. Do nhóm loài nước nhạt ven bờ kém phát triển nên vùng ven bờ phía nam có sinh vật lượng thấp. Nhìn chung vùng có sinh vật lượng động vật phù du cao gần trùng hợp với những vùng tập trung cá nổi.

Báo cáo cũng trình bày về thành phần loài, sự phân bố mặt rộng và biến động số lượng theo mùa của các nhóm động vật phù du.

ĐỀ TÀI 14

I. THÔNG TIN VỀ ĐỀ TÀI

1. Tên đề tài: Điều tra sinh vật đáy vùng biển Thuận Hải - Minh Hải.

2. Thời gian thực hiện: 1977 - 1980

3. Cơ quan chủ trì: Viện Nghiên cứu Biển Nha Trang

4. Ban chủ nhiệm

Chủ nhiệm: PTS Nguyễn Văn Chung

5. Mục tiêu, nhiệm vụ

Điều tra cơ bản hệ động vật đáy biển Thuận Hải - Minh Hải.

II. CÁC KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

A. ĐẶC ĐIỂM ĐỊNH LƯỢNG KHU HỆ SINH VẬT ĐÁY

1. Phân bố tổng lượng sinh vật

Tổng hợp sinh vật bình quân toàn vùng biển là 401,2 cá thể/m² và 8,500 g/m². Nếu so sánh với vùng ven bờ Quảng Ninh - Hải Phòng (1971-1972) và vịnh Bắc bộ (1959-1962) thì mật độ bình quân của sinh vật đáy vùng biển Thuận Hải - Minh Hải cao hơn gần 4 lần nhưng khối lượng bình quân lại thấp hơn nhiều.

So sánh lượng sinh vật bình quân giữa các vùng biển

Vùng biển điều tra	Mật độ (cá thể/m ²)	Khối lượng (g/m ²)
* Vịnh Bắc bộ (1959 - 1962)	103,2	11,03
* Ven biển Quảng Ninh - Hải Phòng (1971-1972)	139,2	20,71
* Vịnh Bình Cang - Nha Trang (1976-1977)	191,6	5,19
* Ven biển Thuận Hải - Minh Hải (1979-1980)	401,2	8,50

a) Phân bố mật độ

Thành phần cấu trúc mật độ của khu hệ ổn định. Giáp xác chiếm tỷ lệ cao nhất (49,7%) mà thành phần chính là giáp xác thấp Amphipoda, Isopoda, Cumacea... Giun nhiều tơ đứng hàng thứ nhì (39,6%). Chính số lượng lớn của hai nhóm này đã làm mật độ bình quân của vùng biển Thuận Hải - Minh Hải cao hơn vịnh Bắc bộ. Hai nhóm thân mềm và da gai không đáng kể so với hai nhóm trên (Bảng 2).

Phân bố mật độ khá tập trung và có xu thế giảm dần từ bờ ra khơi chỉ có 3 trong số 16 trạm có mật độ dưới 20 cá thể (trạm 4,7 và 8). Khu vực có mật độ tập trung cao hình thành hai dãy song song với bờ, dãy bên trong cao hơn 800 cá thể/m² dãy bên ngoài cao hơn 250 cá thể/m².

Nhận xét

- Tổng mật độ bình quân khá cao so với vịnh Bắc bộ.
- Trong thành phần mật độ, hai nhóm giun nhiều tơ và giáp xác chiếm ưu thế rõ rệt (89,3%).

b) Phân bố khối lượng

Nhóm da gai dẫn đầu với 38,9% tổng khối lượng bình quân tuy mật độ vào hàng thấp nhất. Sau đó là nhóm thân mềm chiếm 29%. Sở dĩ có sự tăng cao khối lượng hai nhóm này là do có 1 số loài kích thước cá thể khá hơn. Vỏ dày. Tình hình rất giống với kết quả điều tra vịnh Bắc bộ. Nếu phân tích trị giá khối lượng cho ý nghĩa thực tiễn trong dây chuyền thức ăn thì hai nhóm da gai và thân mềm chiếm thành phần ưu thế (chủ yếu gồm cấu trúc vỏ) nhưng lại kém quan trọng hơn hai nhóm giun và giáp xác tuy chỉ chiếm 11,7 và 17,6% tổng khối lượng (Bảng 3).

Phân bố khối lượng tương tự như phân bố mật độ, xu thế giảm dần từ bờ ra khơi. Vùng có khối lượng cao hơn 10g/m² là đáy ven bờ từ Cà Ná đến cửa Tiền Giang, giun và da gai chiếm ưu thế. Bên ngoài và song song là dãy cao hơn 5g/m² kéo dài từ Phan Thiết đến vùng khơi Vũng Tàu gồm giáp xác và giun ưu thế (Bản đồ 2).

Nhận xét

- Tổng khối lượng có hơi thấp so với tổng mật độ (8.500 g/m²) cho 401,2 cá thể/m²) do thành phần định lượng khu hệ gồm hai nhóm giun và giáp xác (hầu hết là giáp xác thấp) chiếm ưu thế với kích thước cá thể rất nhỏ. Đây cũng là nguyên nhân chính khiến tổng khối lượng bình quân của vùng biển Thuận Hải - Minh Hải thấp hơn so với kết quả điều tra vịnh Bắc bộ.
- Phân bố khối lượng phù hợp với phân bố mật độ, xu thế giảm dần từ bờ ra khơi. Khu vực bắc (Cà Ná - Hàm Tân) có phân bố khối lượng cao hơn khu vực nam (cửa sông Cù Long - bắc Côn Đảo).
- Hai nhóm da gai và thân mềm tuy chiếm ưu thế về khối lượng nhưng tập trung trong những khu vực nhỏ, biến động lớn do kích thước bộ xương ngoài, tỷ lệ

thành phần thức ăn thấp. Trong lúc hai nhóm giun và giáp xác chỉ chiếm 30% tổng khối lượng bình quân nhưng phân bố ít biến động và khối lượng là thành phần thức ăn quan trọng.

2. Phân bố định lượng của 4 nhóm loài chủ yếu

Phân bố lượng sinh vật giun nhiều tơ.

Đây là nhóm sinh vật có số lượng cao vào hàng thứ nhì (40%) sau nhóm giáp xác, đã cùng với nhóm này quyết định xu thế phân bố tổng lượng chung của động vật đáy vùng biển Thuận Hải - Minh Hải.

Lượng giun bình quân toàn vùng biển là 159,9 cá thể và 0,940g/m². Số lượng rất cao nhưng hầu hết thành phần loài thu được đều có kích thước nhỏ nên khối lượng bình quân lại thấp nhất trong 4 nhóm.

Biến động số lượng giữa hai mùa điều tra rất lớn và mang tính ngẫu nhiên hơn là quy luật. Sự tăng vọt số lượng giun ở tháng 4/1979 là do sự xuất hiện dày đặc của loài *Mesochaetopterus minutus* với mật độ 3000 cá thể/m² (chỉ ở trạm 9 và 13).

Phân bố mật độ tương đối đều và rộng, giống như xu thế phân bố tổng lượng chung, gồm hai dãy song song bờ: Dãy trong lớn hơn 100 cá thể/m² trong đó khu vực quanh trạm 9 có mật độ trên 1000 cá thể/m².

Tương tự, khu vực tập trung khối lượng cao (3 g/m²) là vòng cung hẹp từ bắc Vũng Tàu đến cửa Tiền Giang.

Tóm lại, số loài giun trong vùng biển Thuận Hải - Minh Hải tương đối nhiều nhưng kích thước đều nhỏ, phân bố rộng, ít tập trung cho nên giữa phân bố mật độ và khối lượng khá phù hợp. So sánh với các vùng biển đã điều tra ở nước ta thì số lượng giun của vùng biển Thuận Hải - Minh Hải cao.

Phân bố lượng sinh vật của hai nhóm có cùng đặc điểm là phân bố không đều, chỉ tập trung trong những khu vực nhỏ ở ven bờ Phan Thiết và Hàm Tân.

3. Phân bố lượng động vật đáy trong thành phần thức ăn của cá đáy và sinh vật khác

Do chưa tiến hành được việc nghiên cứu thức ăn của cá đáy ở vùng biển Thuận Hải - Minh Hải nên trong quá trình chỉnh lý chúng tôi tham khảo kết quả nghiên cứu thành phần thức ăn của 9 loài cá đáy kinh tế của vịnh Bắc bộ (tài liệu 1959 - 1962) coi như kết quả bước đầu.

Tổng lượng bình quân động vật đáy là thức ăn:

- Khối lượng: 7,314 g/m² (chiếm 86,1% tổng khối lượng).
- Mật độ: 383,8 cá thể/m² (chiếm 95,6% tổng mật độ).

So sánh với các vùng biển khác đã điều tra nghiên cứu ở nước ta thì lượng động vật đáy là thức ăn cao hơn nhiều, cả về số lượng lẫn khối lượng.

So sánh lượng động vật đáy là thức ăn của cá giữa các vùng biển

Vùng biển điều tra	Mật độ thức ăn (cá thể/m ²)		Khối lượng thức ăn (g/m ²)	
* Thuận Hải – Minh Hải (1979-1980)	383,8	95,6%	7,314	86%
* Vịnh Bắc bộ (1959 - 1962)			6,680	60,4
* Quảng Ninh-Hải Phòng (1971-1972)	103,7	74,7	3,900	14,1
* Vịnh Bình Cang - Nha Trang (1976-1977)	162,8	86	4,680	90

- Thành phần cấu trúc gồm giáp xác và giun nhiều tơ ưu thế về mật độ, còn da gai và thân mềm ưu thế về khối lượng:
- Cụ thể phân bố lượng sinh vật là thức ăn khá phù hợp với phân bố tổng lượng sinh vật chung, tức giảm dần từ bờ ra khơi cả phân bố mật độ lẫn khối lượng.

B. ĐẶC ĐIỂM ĐỊNH TÍNH CỦA KHU HỆ SINH VẬT ĐÁY

1. Đặc điểm chung

Thành phần loài của khu hệ khá phong phú, chỉ riêng 4 ngành động vật đáy chủ yếu cũng đã phát hiện được 547 loài. Đã xác định được tên 430 loài, trong đó có 57 loài lần đầu phát hiện ở biển Việt Nam. Thành phần cấu trúc định tính của khu hệ gồm:

Giáp xác	-	198 loài chiếm	36,4%
Thân mềm	-	177 - -	32,5%
Giun tơ	-	134 - -	24,0%
Da gai	-	38 - -	7,1%

Thành phần loài này khác biệt đến 60% so với khu hệ động vật đáy vịnh Bắc bộ.

Trong tổng số loài đã phát hiện chỉ có một số ít loài có số lượng cao là đối tượng khai thác của ngư dân vùng này. Ngành thân mềm có hai nguồn lợi là Mực và Sò. Mực *Loligo formosana*, Diệp *Pecten australis*, Amussium *pleuronectes*. Giáp xác chỉ có một số loài thuộc họ Penaeidae.

Về phân bố thành phần loài tôm theo không gian có những đặc điểm và quan hệ khá phù hợp với phân bố dạng chất đáy về điều kiện tự nhiên của vùng biển. Tổng quát, có thể phân định hai khu vực phân bố đặc trưng: Khu vực Bắc (Cà Ná-Hàm Tân) tập trung số loài cao nhất về xu thế giảm dần xuống khu vực Nam (cửa sông Cửu Long - bắc Côn Đảo). Tỷ lệ cấu trúc thành phần loài tương đối thống nhất và ổn định nhưng tổng số loài tập hợp trong từng khu vực có khác nhau. Mức độ sai khác càng cao (từ 25-60%) giữa hai khu vực càng cách xa nhau về cả số lượng loài và thành phần loài.

Phân bố số lượng loài theo khu vực (5 mặt cắt X - E)

Nhóm loại Trạm	A tr. 2, 3, 4		B tr. 5, 6, 7		C tr. 9, 10, 11		D tr. 14, 15, 16		E tr. 8, 12, 13	
	Con/ m ²	%	Con/ m ²	%	Con/ m ²	%	Con/ m ²	%	Con/ m ²	%
Giun nhiều tơ	67	33,8	54	31,8	50	32,8	36	34,6	42	24,7
Giáp xác	77	29,6	62	36	56	36,8	39	38,4	73	42,9
Thân mềm	67	29,6	42	24,4	36	23,6	24	23,1	47	27,6
Da gai	17	7	14	6,3	10	6,8	6	3,9	8	4,8
Tổng số loài của mặt cắt	228	100	172	100	152	100	104	100	170	100
Tổng loài khu hệ	43,7%		33%		29,1%		19,9%		32,6%	

Về nguồn gốc và tính chất khu hệ, phần lớn số loài thuộc vùng biển nông nhiệt đới Ấn Độ - Tây Thái Bình Dương, đặc biệt là khu vực Ấn Độ - Mã Lai, là những loài hẹp nhiệt, hẹp độ muối rất đặc trưng cho vùng biển nhiệt đới vĩ độ thấp.

2. Đặc điểm phân bố thành phần loài của 4 nhóm động vật đáy chủ yếu

a) Phân bố của giun nhiều tơ

Phát hiện 134 loài thuộc 32 họ. Hầu hết vật mẫu thu bằng gầu sinh học. Định tên xong 97 loài có 2 loài lần đầu tiên phát hiện ở biển Việt Nam và chỉ có 45 loài trùng hợp với thành phần loài giun của hệ vịnh Bắc bộ. Các loài đặc trưng có tần số xuất hiện và số lượng cao là: *Mesochaetopterus minutus*, *Micronephthys sphaerocirrata*, *Thalenessa tropica*, *Onuphis eremita*, *Aglaophamus orientalis*...

Phân bố thành phần loài giun có đặc điểm chung vừa nêu, nghĩa là có sự sai khác về số loài và thành phần loài giữa hai khu vực bắc, nam, trong vùng biển điều tra. Trong đó, có nhóm *Metapenaeus ensis*... Vùng biển Minh Hải - Kiên Giang tập trung phân bố tôm, hàng năm khai thác hàng nghìn tấn. Mùa vụ đánh bắt thường vào quý I và IV, ở độ sâu từ 10 - 30m. Nhìn chung, nguồn lợi tôm khá phong phú nhưng còn nhiều vấn đề cần thiết chưa được nghiên cứu như biến động số lượng, cá tôm và mùa vụ sinh sản...

Nhóm cua, tình hình phân bố có những đặc điểm giống như nhóm giun, tức cũng có hai khu vực phân bố với tập hợp loài khác nhau khá rõ. Khu vực bắc có thành phần loài cũng như số lượng tập trung cao hơn và có xu thế giảm dần xuống khu vực nam.

b) Phân bố của thân mềm

Thân mềm chiếm địa vị thứ hai sau giáp xác về thành phần loài trong khu hệ động

vật đáy vùng biển Thuận Hải - Minh Hải mặc dù mật độ phân bố có thấp hơn so với hai nhóm giun nhiều tơ và giáp xác.

Đã phát hiện 177 loài, định tên xong 125 loài, trong đó có 8 loài mới phát hiện lần đầu ở biển Việt Nam. Lớp chân bụng (Gastropoda) chiếm đến 50% tổng loài thân mềm (95 loài, 35 họ) nhưng số lượng không quan trọng, chỉ có ít loài có tần số xuất hiện cao, số lượng tương đối như *Distortrix reticulata*, *Strombus succinctus*, *Philina* sp. Lớp hai mảnh vỏ (Bivalvia), 60 loài, 18 họ, trong đó có 3 loài hiện là đối tượng khai thác, sản lượng cao của tỉnh Thuận Hải: Sò lông *Arca antiquata*, hai loài điệp *Pecten australis*, *Amussium pleuronectes*. Riêng loài sò lông *Arca*, theo điều tra quần chúng, loài sò này tập trung nhiều ở Bãi Rạng, gần Mũi Né, chất đáy cát bùn, độ sâu không quá 20m. Có nơi sò tập trung dày đặc rất thuận lợi cho nghề khai thác của ngư dân Phan Thiết.

Lớp Chân đầu (Cephalopoda) chủ yếu gồm 23 loài mực của hai họ Sepiidae và Loliginidae. Số lượng mực khá nhiều, là một trong những nguồn lợi quan trọng trong sản lượng hải sản vùng này. Qua kết quả trên tàu Biển Đông và điều tra quần chúng cho thấy vùng từ Phan Thiết đến Vũng Tàu là nơi phân bố tập trung của nhiều loài mực. Ba loài Mực ống *Loligo formosana*, Mực là *Sepioteuthis lessoniana* và mực nang *Sepia tigris* thường tập trung thành đàn rất thuận lợi cho việc khai thác (chỉ tiết về nguồn lợi mực có báo cáo riêng).

Phần lớn loài thân mềm được phát hiện đều có nguồn gốc và tính chất là loài nước nông nhiệt đới của vùng Ấn Độ - Tây Thái Bình Dương. Tình hình phân bố chung có đặc điểm đặc trưng giống như hai nhóm giun và giáp xác nhưng tập trung số loài và số lượng cao nhất ở vùng ven bờ từ bắc Phan Thiết đến cửa Vũng Tàu, trong đó có 3 loài ốc kinh tế kể trên.

c) Phân bố của da gai

Phát hiện 38 loài. Định tên xong 27 loài, có 3 loài mới phát hiện lần đầu ở biển Việt Nam và chỉ có 12 loài trùng với thành phần loài da gai vịnh Bắc bộ, lớp Sao biển rắn (Ophiuroidea) nhiều loài nhất, 16 loài, 7 họ. Lớp Sao biển (Asteroidea) 10 loài, 5 họ. Lớp Cầu gai (Echinoidea) 9 loài, 6 họ. Lớp hải sâm 3 loài, 2 họ.

Phần lớn phân bố tập trung trong khu vực bắc, số lượng ít hơn các nhóm khác.

III. KẾT LUẬN

Từ những kết quả trên, có thể rút ra nhận định sau:

1. Khu hệ động vật đáy vùng biển Thuận Hải - Minh Hải có thành phần loài khá phong phú, hầu hết là loài hẹp nhiệt độ muối rất đặc trưng cho khu hệ biển nông nhiệt độ vùng Ấn Độ - Tây Thái Bình Dương. Thành phần khu hệ ở vùng biển này khác biệt với thành phần khu hệ vịnh Bắc bộ đến 60% trong đó một số loài có mật độ rất cao, từ 1000 - 3000 cá thể/m².

Hai khu vực có số loài tập trung cao nhất là khu vực Phan Thiết - Hàm Tân với nền đáy cát trung lớn, cát nhỏ chứa cuội sỏi lẫn vỏ sinh vật và khu vực cửa sông Vũng Tàu - Hậu Giang với nền đáy bùn sét pha đất nhỏ.

2. Kết quả định lượng khu hệ cho thấy đây là vùng biển có lượng động vật đáy khá phong phú so với vịnh Bắc bộ với mật độ bình quân cao gấp hơn 3 lần. Vùng phân bố mật độ cao 800 cá thể/m² tập trung thành dãy ven bờ khá rộng, hầu như không thấy có ở vịnh Bắc bộ. Nhưng khối lượng bình quân ở đây lại thấp hơn do phần lớn cá thể sinh vật đều nhỏ bé.

Tuy nhiên, xét thành phần giá trị thức ăn thì lượng động vật đáy vùng biển này đều đạt tỷ lệ cao hơn nhiều so với vịnh Bắc bộ, trong đó hai nhóm giun nhiều tơ và giáp xác chiếm ưu thế. có phân bố số lượng cao và rộng, tập trung thành dãy song song bờ với xu thế giảm dần từ bờ ra khơi về cả mật độ và khối lượng. Điều này cho thấy khả năng tập trung các bãi cá đáy ở vùng ven bờ Thuận Hải - Minh Hải nếu xét về mối quan hệ trong dây chuyền thức ăn ở đáy.

3. Về nguồn lợi: Vùng biển Thuận Hải - Minh Hải có nhiều loài có giá trị kinh tế, là đối tượng quan trọng nghề khai thác và nuôi hải sản. Ý nghĩa nhất là các loài tôm he, tôm rảo (họ Penacidae), 3 loài mực (*Loligo formosana*, *Sepia tigris*, *Sepioteuthis lessoniana*) và 2 loài thân mềm (sò *Arca antiquata*, điệp *Pecten australis*). Báo cáo sản lượng đánh bắt trong nhiều năm của hai Công ty Hải Sản Thuận Hải và Minh Hải, kết hợp với điều tra quần chúng cho thấy 3 loài mực và 2 loại sò, điệp có sản lượng khá cao ở Thuận Hải trong lúc ở vùng biển Minh Hải và Kiến Giang có sản lượng tôm rất cao.

Tồn tại và đề nghị: Để đánh giá nguồn lợi tôm, Mực và Sò ốc, đề xuất biện pháp khai thác và bảo vệ nguồn lợi này cần được tổ chức điều tra chuyên đề cho từng đối tượng liên quan.

Bảng 2. Thống kê mật độ bình quân động vật đáy (Thuận Hải - Minh Hải)
(1979 - 1980)

Đơn vị: cá thể/m²

Nhóm loài	Tổng mật độ bình quân		I (2 - 3/79)		II (4/79)		III (11/79)		IV (8/80)	
Giun tơ	159,9	39,6	102,0	24,9	397,8	43,2	74,4	52,2	65,3	47,7
Thân mềm	16,8	4,3	16,5	4,0	34,3	3,8	10,9	7,7	5,6	4,2
Giáp xác	199,3	49,7	264	64,0	435,0	48,2	54,7	31,3	53,4	30,1
Da gai	14,6	8,7	15,0	3,6	31,8	3,5	4,4	3,1	7,5	5,1
Loài khác	10,6	2,7	14,0	3,5	15,0	1,3	8,4	5,7	5,3	3,9
Tổng	401,2	100	411,5	100	913,9	100	142,8	100	137,1	100

**Bảng 3. Thống kê mật độ bình quân động vật đáy (Thuận Hải - Minh Hải)
(1979 - 1980)**

Đơn vị: g/m²

Nhóm loài	Tổng khối lượng bình quân		I (2.3.79)		II (4/79)		III (11/79)		IV (8/80)	
		%		%		%		%		%
Giun tơ	0,940	11,7	1,745	14,5	1,055	16,4	0,450	4,8	0,513	8,8
Thân mềm	2,798	29,7	3,055	25,3	2,265	30,2	2,995	30,7	2,877	18,5
Giáp xác	1,410	17,6	1,315	10,9	1,245	19,3	1,147	11,8	1,934	64,9
Da gai	3,126	38,2	5,545	46,0	1,600	24,8	5,003	51,4	0,357	6,1
Loài khác	0,025	2,8	0,390	3,3	0,280	4,3	0,129	1,3	0,102	1,7
Tổng	8,500	100	12,050	100	6,445	100	9,724	100	5,783	100

Bảng 4. So sánh tổng mật độ bình quân giữa các vùng biển Việt Nam

Nhóm loài	Tổng mật độ bình quân (g/m ²)							
	TH - MH (1979 - 1980)		Vịnh Bắc bộ (1959 - 1962)		Quảng Ninh-H.Phòng (1971 - 1972)		Bình công-NTr (1976 - 1977)	
		%		%		%	%	%
Giun tơ	159,9	39,6	30,6	29,6	50,1	36,0	88,1	46,1
Thân mềm	16,8	3,4	4,6	4,3	20,9	15,0	37,6	19,6
Giáp xác	199,3	49,7	46,5	45,0	43,8	31,4	37,0	19,3
Da gai	14,6	3,7	9,4	9,1	12,5	8,9	12,4	6,4
Loài khác	10,6	2,7	12,4	12,0	12,1	8,7	16,4	8,5
Tổng	401,2	100	103,2	100	139,2	100	191,5	100

Bảng 5. So sánh tổng khối lượng bình quân giữa các vùng biển Việt Nam

Nhóm loài	Tổng khối lượng bình quân (g/m ²)							
	TH - MH (1979 - 1980)		Vịnh Bắc bộ (1959 - 1962)		Quảng Ninh- H.Phòng (1971 - 1972)		Bình công-NTr (1976 - 1977)	
		%		%		%	%	%
Giun tơ	0,940	11,7	1,13	10,2	1,24	6,0	0,970	18,7
Thân mềm	2,798	29,0	1,25	11,3	10,73	51,8	2,107	40,8
Giáp xác	1,410	17,6	3,00	27,2	2,61	12,6	1,750	33,7
Da gai	3,126	38,9	3,21	29,2	2,14	10,3	0,299	5,7
Loài khác	0,225	2,8	2,44	22,1	3,99	19,3	0,055	1,1
Tổng	8,500	100	110,3	100	20,71	100	5,193	100

ĐỀ TÀI 15

I. THÔNG TIN VỀ ĐỀ TÀI

1. Tên đề tài: Điều tra thành phần hoá học ở sinh vật biển vùng biển Thuận Hải - Minh Hải - Một số dẫn liệu về rong biển.

2. Thời gian thực hiện: 1977-1980

3. Cơ quan chủ trì: Viện Nghiên cứu Biển Nha Trang

4. Ban chủ nhiệm

Chủ nhiệm: PTS Nguyễn Kim Hùng

5. Cán bộ tham gia

Lâm Ngọc Trâm, Nguyễn Văn Thiện, Đỗ Tuyết Nga, Nguyễn Kim Đức, Lưu Thị Hà.

6. Mục tiêu, nhiệm vụ

Điều tra nghiên cứu sự biến động hàm lượng một số thành phần hoá học chủ yếu trong rong tại vùng biển Thuận Hải - Minh Hải.

II. CÁC KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ NHẬN XÉT

Rong biển đặc biệt là rong đỏ và rong nâu là những đối tượng khác nhau quan trọng trong nguồn lợi sinh vật biển nước ta. Chúng là nguồn thực phẩm có giá trị vì có hàm lượng protein cao, nhiều axit amin không thay thế, chứa nhiều muối khoáng cần thiết cho cơ thể. Quan trọng hơn, chúng là nguồn nguyên liệu quý để sản xuất alginat mannitol, iod và ngày càng được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp, nông nghiệp, y dược và nghiên cứu khoa học. Vì vậy việc nghiên cứu thành phần hoá học của rong rất cần thiết cho việc sử dụng chúng.

Vấn đề này trước đây đã được tiến hành tại một số điểm vùng biển phía bắc. Theo sự phân công của Chương trình điều tra tổng hợp Thuận Hải - Minh Hải, chúng tôi đã tiến hành điều tra nghiên cứu sự biến động hàm lượng một số thành phần hoá học chủ yếu trong rong tại vùng biển này.

Đã tiến hành thu mẫu của 20 loài thuộc ngành rong đỏ, 10 loài thuộc ngành rong nâu, 2 loài thuộc ngành rong lục tại 9 điểm, trong đó mẫu được thu thập từng tháng tại các điểm Hòn Chồng, Cà Ná, Sơn Hải để theo dõi sự biến động theo thời gian.

Thu mẫu xử lý và phân tích các chỉ tiêu hoá học theo quy trình, quy phạm và các phương pháp thông dụng của phòng thí nghiệm hoá sinh.

1. Hàm lượng nước

Nhìn chung hàm lượng nước của các loài rong dao động từ 82% đến 91%, thường xuyên cao và chênh lệch giữa các tháng không lớn, biểu hiện đặc điểm sinh thái tự nhiên của thực vật sống dưới nước.

Mật khác hàm lượng nước ở tất cả các loài đều giảm dần từng tháng 1 đến tháng 6 nghĩa là giảm dần theo thời gian sinh trưởng của rong.

2. Tổng lượng khoáng

Hàm lượng khoáng tổng số tính theo trọng lượng khô tuyệt đối của rong, dao động từ 21 - 43% (ở các loài rong nâu), 21 - 46% (các loài rong lục) và 21 - 56% (ở các loài ngành rong đỏ). Hàm lượng khoáng này cao hơn hẳn ở các loài rong vùng biển khác nhau như ở các vùng biển Liên Xô, trong rong đỏ là 20% (Baraskav, 1963), trong rong nâu 20 - 30% (Kizevetter, Vedeinski, Black 1936 - 1949), hoặc ở rong câu Nhật Bản là 27,69% (Ohmy, 1958), ngay vùng biển phía bắc.

Hàm lượng khoáng tổng số trong các loài rong

Loài rong	Hàm lượng (% Tr/1 khô)	Hàm lượng trung bình	Địa điểm	Thời gian thu mẫu
Rong nâu:				
<i>Sargassum nuclurei</i>	21,08–40,29	30,40	Hòn Chông	12/1977 - 6/1978
-	21,87–40,30	30,11	-	1 - 6/1979
<i>Sargassum kjellmanianum</i>	23,47–42,43	29,89	-	12/1977 - 6/1978
-	27,65–38,95	31,79	-	1 - 6/1979
<i>Sargassum polycystum</i>	25,00–32,72	31,30	-	2 - 4/1978
-	24,04		Hòn Yến	4/1977
-	28,18–43,13	29,83	Sơn Hải	1 - 4/1979
<i>Sargassum ocngkinhii</i>	23,11–31,65	27,85	Hòn Chông	2 - 7/1978
-	21,22		Sơn Hải	5/1979
<i>Sargassum microcystm</i>	31,59		Hòn Chông	3/1979
<i>Sargassum feldmanii</i>	28,71–35,28		Sơn Hải	3 - 4/1979
<i>Turbinaria ornata</i>	27,86		Hòn Yến	4/1977
-	24,91–46,30	35,25	Sơn Hải	3 - 5/1979

Chaocspora implexa	15,51		Hòn Chồng	5/1977
-	18,25		Hòn Yến	4/1977
Padina australis	25,90		Hòn Chồng	4/1977
Padina sp.	43,13		Hòn Yến	4/1977
-	32,22		Vũng Tàu	3/1977
Colpoaenia sinuosa	25,14		-	-
Rong đỏ				
Gracilaria verrucosa	21,34-36,65	27,67	Ồ Loan	1 - 12/1979
-	31,68		Hà Tiên	4/1979
Gracilaria crassa	43,25-56,13	51,20	Hòn Chồng	4 - 12/1977
-	46,04		Bãi Miếu	5/1977
-	45,93-57,63	53,28	Cà Ná	1 - 11/1978
-	56,78		Hà Tiên	4/1978
Gracilaria arcuata	29,25-46,29	38,97	Hòn Chồng	4/1977 - 4/1978
Gracilaria gigas	44,85		Hà Tiên	4/1979
Gracilaria blodgettii	3,43		-	-
Gracilaria rhodotrichia	29,09-39,41		Cà Ná	3 và 5/1978
Gelidilla acerosa	13,25-13,58	13,39	Hòn Chồng	12/1977 - 3/1978
Hypnea corauta	16,84-19,66	17,88	Cà Ná	1 - 5/1978
Hypnea valentine	16,25-35,42	17,48	-	12/1977 - 4/1978
Hypnea boergesenii	28,28		-	11/1977
Laurencia cartilaginea	30,49		Hòn Yến	4/1977
Laurencia corymbosa	26,83		-	-
Laurencia papillosa	20,83- 37,55		Cà Ná	7 - 8/1978
-	26,88		Hà Tiên	4/1979
Laurencia brachycledos	24,57			-
Laurencia sp	43,43		Vũng Tàu	3/1977
Acanthophora spicifera	4,33 - 20,58	17,66	Cà Ná	1 - 6/1978
Gartoloupia filicina	15,53-17,51	16,48	-	12/1977 - 3/1978
Asparagopsis taxformin	17,00		Hòn Yến	4/1977
Gymacogongras	28,58		Hòn Chồng	-

flabelligormis				
Caratodictyon spongiosum	23,37		Hòn Yến	-
Polysiphonia harlandii	27,57		-	-
Rong lục				
Enteromorpha intestinalis	21,73		Xóm Cồn	-
Cladophora sp	46,25		Hòn Yến	-

Tổng lượng khoáng những loài này cũng chỉ trong khoảng 23-34% (Hoàng Cường, Lâm Ngọc Trâm, Phan Phương Lan - Tuyển tập Nghiên cứu Biển tập II).

Tổng lượng khoáng biến động khá lớn phụ thuộc vào các loài rong, nơi sống, thời gian lấy mẫu và giai đoạn phát triển của rong. Cũng phù hợp với nhận định của chúng tôi, Baraskov (1963) cho rằng khoảng dao động hàm lượng khoáng rất lớn, lớn hơn hẳn ở chất hữu cơ, khoảng dao động tổng lượng khoáng các loài rong nâu từ 24 - 42% (Black, 1948, Baraskov, 1963).

3. Hàm lượng các nguyên tố hoá học

Rong biển có khả năng tích lũy hàng loạt các nguyên tố hoá học với hệ số tập trung rất cao gấp hàng 1000 - 100.000 lần có trong nước biển. Đặc biệt ở các loài rong mơ (thuộc rong nâu) khả năng này càng lớn. Ở đây chúng tôi phát hiện được 23 nguyên tố hoá học trong các loài rong mơ, đó là Al, Si, Mg, Ca, Sr, Ba, V, Mn, Ti, Co, Ni, Cr, Sn, As, Bi, Cu, Pb, Zn, Ga, Be, Na, và K. Trong đó lớn nhất là Al, Si, Sr, Ng, Fe, Ca, Na, K (có từ 1 đến 10% theo tro).

4. Hàm lượng Iod

Iod có nhiều ở các loài rong và đặc biệt là ở rong nâu. Trong 6 loài rong nâu được phân tích ở đây, hàm lượng iod nằm trong khoảng 0,05 - 0,16% (trọng lượng khô). Nó cao hơn hàm lượng iod các loài rong đỏ vùng biển Hải Phòng 0,06 - 0,07%, nhưng lại thấp hơn ở các loài rong mơ cũng vùng biển này - 0,25 - 0,34% (Hoàng Cường, Lâm Ngọc Trâm, Phan Phương Lan - 1974) hoặc ở vùng biển Viễn Đông (phía bắc Liên Xô), hàm lượng iod trong loài rong nâu Laminaria là 0,24% (Kizevetter, 1938).

Hàm lượng iod có xu hướng tập trung cao vào những tháng mùa đông. Ở đây trong các tháng 1 - 2 - 3 hàm lượng iod trung bình trong khoảng 0,08 - 0,11% trong khi đó ở các tháng 4 - 5 - 6 thường là 0,05 - 0,07%.

Có thể nói rằng yếu tố nhiệt độ khá quan trọng đã ảnh hưởng tới quá trình tích lũy iod của rong. Nhiều tác giả khác cũng có nhận xét tương tự và đều cho rằng xu hướng tập trung iod cao là vào những tháng mùa đông và ưu thế thuộc vùng khí hậu lạnh (Trophymov, Kizavetter, 1938).

5. Hàm lượng protein

Hàm lượng protein tính theo trọng lượng khô tuyệt đối trong các loài rong được phân tích ở đây nằm trong khoảng 5 - 22% (ở rong đỏ), 8 - 21% (ở rong nâu) 15% (rong lục).

Nó cũng nằm trong khoảng hàm lượng protein của các loài rong.

Hàm lượng protein trong các loài rong

Loài rong	Hàm lượng (% Tr/1 khô)	Hàm lượng trung bình	Địa điểm	Thời gian thu mẫu
Rong nâu:				
<i>Sargassum mcclurei</i>	11,35		Hòn Chồng	11/1977
<i>Sargassum kjellmanianum</i>	9,68		-	-
<i>Sargassum conghinhii</i>	13,81 – 15,95		-	5 - 6/1997
<i>Sargassum polycystum</i>	14,84		Hòn Yến	4/1997
-	8,05 – 11,09	9,50	Sơn Hải	11/1978 - 4/1979
<i>Choospora implexa</i>	17,25		Hòn Chồng	5/1977
-	17,28		Hòn Yến	4/1997
<i>Padina auatralia</i>	21,11		Hòn Chồng	-
Rong đỏ:				
<i>Gracilaria verrucosa</i>	7,52 – 17,39	13,40	Ồ Loan	1 - 12/1978
-	6,49 – 18,96	10,67	Cà Ná	11/1978 - 3/1978
<i>Gracilaria arcuata</i>	5,05 – 11,83	9,68	Hòn Chồng	4/1977 - 4/1978
<i>Gelidiella acerosa</i>	10,17 – 21,17	13,16	-	-
<i>Hypnea boergesenii</i>	9,72		-	12/1977
<i>Hypnea corauta</i>	15,11 – 22,20	17,06	Cà Ná	12/1977 - 5/1978
<i>Hypnea valentiae</i>	9,01 – 20,25	12,63	Cà Ná	1 - 5/1978
<i>Acanthophora apicifera</i>	10,70 – 21,00	10,21	-	12/1977 - 8/1978
<i>Gracilariopsis rhodotrichia</i>	7,73 – 8,49	10,21	-	3 - 4/1978 3/1977
<i>Gratelcupia filicina</i>	12,17		-	12/1977
<i>Gymnogongrus flabelliformis</i>	15,40		Hòn chông	4/1977
Rong lục				
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	15,84		Xóm Cồn	5/1977

Được nhiều tác giả đã phân tích ở nhiều nơi. Trong rong đỏ các vùng biển Liên Xô hàm lượng protein từ 7 - 35% (Baraskov, 1963), ở rong đỏ Nhật Bản là 16-24% (Kuroda, Mataumura, 1954), nhưng ở phần thấp hơn hàm lượng protein cũng

những loài rong đỏ ở vùng biển phía bắc là 9 - 29% (Nhóm hoá sinh Viện Nghiên cứu biển, 1978). Biến động hàm lượng protein theo loài và theo thời gian của rong không thấy có xu hướng rõ rệt.

6. Hàm lượng aga

Aga chỉ thấy có trong các loài rong đỏ. Hàm lượng aga các loài rong được phân tích ở đây trong khoảng 25 - 37% trọng lượng khô. Hàm lượng này khá cao so với một số rong đỏ khác ở vùng biển Liên Xô là 25% (Barskov, 1963), ở *Gelidium* Nhật, Mỹ trong khoảng 25 - 30% (Cao Kiêu, Vũ Hùng - 1961), nhưng lại thấp hơn cũng loài rau câu này nhưng ở vùng biển Hải Phòng 25.8 - 42% (Nội san Nghiên cứu biển, 1974) và thấp hơn hẳn so với rong được bón phân có hàm lượng 32 - 45% (Lâm Ngọc Trâm, 1976).

Chiều hướng biến động aga theo thời gian khá rõ. Hàm lượng tăng dần từ tháng 1 và tập trung cao vào các tháng 3, 4, 5, 6 trong khoảng 33 - 37%. Kết quả này phù hợp với nhận định của nhiều tác giả khác trên thế giới là thời kì rong tích lũy aga nhiều cả vào những tháng mùa hè (Cooper và Johactoe, 1944 - Trepmen, 1953, Barskov, 1963).

Các kết quả phân tích trước đây trong các loài rong đỏ vùng biển phía bắc cũng thấy tập trung vào các tháng 4, 5 (Tập san Nghiên cứu Biển II).

Sự trùng hợp này có ý nghĩa lớn trong việc xác định thời vụ khai thác thu hoạch rong.

7. Hàm lượng mannitol

Mannitol chỉ thấy trong rong nâu. Trong 6 loài rong nâu được phân tích ở đây hàm lượng mannitol nằm trong khoảng 6 - 16% trọng lượng khô, lớn hơn cả ở loài *Sargassum mcclurei* (Hòn Chồng) 9 - 16%. Nhìn chung nó khá cao so với ở các loài rong mơ, Hải Phòng chỉ có 3 - 5% (Tập san Nghiên cứu Biển II) hoặc Kylin (1915) phân tích trong các loài rong ở Liên Xô trung bình 6 - 7%.

Ưu thế tập trung hàm lượng mannitol cũng vào những tháng mùa hè. Các tháng 4 - 5 hàm lượng mannitol lớn nhất (11 - 16%). Các tác giả khác ở các nước phân tích cũng cho thấy kết quả tương tự. Kylin (1913) và Vedrinski (1958) phân tích trong *Laminaria* cũng thấy hàm lượng mannitol tối đa là về mùa hè 25%, tối thiểu về mùa đông 4 - 6%.

Hàm lượng mannitol trong các loài rong nâu

Loài rong	Hàm lượng (% Tr/1 khô)	Hàm lượng trung bình	Địa điểm	Thời gian thu mẫu
<i>Sargassum mcclurei</i>	9,37 – 16,74	14,00	Hòn Chồng	1 - 6/1979
<i>Sargassum kjellmanianum</i>	6,95 – 13,82	10,77	-	1 - 5/1979
<i>Sargassum polycystum</i>	6,70 – 11,16	9,67	Sơn Hải	11 - 1978 - 4/1979
<i>Sargassum congkinhii</i>	6,27		-	5/1979
<i>Sargassum feldmanii</i>	6,24 – 7,31	6,78	-	3 - 4/1979
<i>Tubinaria ornata</i>	6,45 – 11,94	9,02	-	3 - 5/1979

Hàm lượng iod trong các loài rong nâu

Loài rong	Hàm lượng (% Tr/1 khô)	Hàm lượng trung bình	Địa điểm	Thời gian thu mẫu
<i>Sargassum mcclurei</i>	0,06 – 0,13	0,09	Hoà chồng	11/1977 - 4/1978
-	0,05 – 0,08	0,07	-	1 - 6/1979
<i>Sargassum kjellmanianum</i>	0,05 – 0,15	0,09	-	11/1977 - 4/1978
-	0,05 – 0,11	0,07	-	1 - 5/1979
<i>Sargassum polycystum</i>	0,06 – 0,11	0,08	Sơn Hải	11/1978 - 4/1979
<i>Sargassum congkinhii</i>	0,10		-	5/1979
<i>Sargassum feldmanii</i>	0,12 – 0,13		-	3 - 4/1979
<i>Tubinaria ornata</i>	0,14 – 0,16	0,16	-	3 - 5/1979

Hàm lượng acid alginic trong các loài rong nâu

Loài rong	Hàm lượng (% Tr/1 khô)	Hàm lượng trung bình	Địa điểm	Thời gian thu mẫu
<i>Sargassum mcclurei</i>	26,41 – 43,36	33,24	Hòn Chồng	11/1977 - 4/1978
-	29,89 – 39,24	35,61	-	1 - 6/1979
-	40,06		Sơn Hải	5/1978
<i>Sargassum kjellmanianum</i>	31,60 – 43,64	37,03	Hòn Chồng	11/1977 - 4/1978
-	37,64 – 44,77	40,49	-	1/1979 - 6/1979

Sargassum polycystum	42,47		-	3/1978
-	35,17 – 41,00	38,47	Sơn Hải	11/1978 - 4/1979
Sargassum congkinhii	34,82		Hòn Chông	3/1978
-	39,11 – 43,50	41,30	Sơn Hải	5/1978 - 4/1978
Sargassum microcystum	39,60		Hòn Chông	3/1978
Sargassum feldmanii	36,41 – 41,93	39,17	Sơn Hải	3 - 4/1979
Tubinaria ornata	39,14 – 47,16	43,75		3 - 6/1979

8. Hàm lượng axit alginic

Axit alginic cũng là chất đặc trưng chỉ có trong rong nâu. Hàm lượng axit alginic trong 7 loài rong nâu được phân tích ở đây nằm trong khoảng 26 - 47% trọng lượng khô, cao hơn cả thuộc loài *Tubinaria ornata* ở Sơn Hải (39 - 47%).

Nhìn chung hàm lượng axit alginic trong rong ở đây khá lớn nếu so với ở các loài rong nâu vùng biển Liên Xô Miyake (1959). Tổng kết chỉ trong khoảng 11 - 40%, và cũng cao hơn ở các loài rong mơ vùng biển Hải Phòng 22-40% (Tập san Nghiên cứu Biển II). Biến động hàm lượng tăng dần từ tháng 1, tập trung cao vào các tháng 3 - 4 (thường trong khoảng 37 - 47%) là những tháng rong xuất hiện thời sinh sản sau đó giảm đi khi rong già, tàn lụi. Kết quả này phù hợp với kết quả phân tích trong rong mơ vùng biển Cát Bà trước đây, cao vào những tháng V, khi rong đã hình thành cơ quan sinh sản (Tập san Nghiên cứu Biển II). Vấn đề này các tác giả trên thế giới có nhiều ý kiến khác nhau. Ricard (1931). Lunde (1937) cho hàm lượng ổn định trong suốt năm. Theo chúng tôi hàm lượng axit alginic có chiều hướng tập trung cao vào những tháng mùa hè và khi rong đã hình thành cơ quan sinh sản.

III. KẾT LUẬN

Qua kết quả phân tích cho thấy các loài rong vùng biển này khá giàu chất dinh dưỡng và các sản phẩm đặc trưng, chúng là nguồn lợi quý.

Hàm lượng các thành phần hoá học thay đổi theo nơi sống, thời gian sinh trưởng của rong. Phải chú ý tới điều kiện môi trường và thời kỳ tích lũy các chất trong rong để tạo điều kiện tích lũy được nhiều chất trong rong và có kế hoạch phát triển khai thác rong cho hợp lý.

Báo cáo này với 25 tài liệu đã được tham khảo.

THÀNH PHẦN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC TRONG MỘT SỐ LOÀI RONG NẤU (% theo tro)

Loại	Địa điểm	H/KTS	Al 10 ⁶	Si 10 ⁶	Mg 10 ⁶	Ca 10 ⁶	Sr 10 ⁶	Ba 10 ⁶	Fe 10 ⁶	V 10 ⁶	Mn 10 ³	Ti 10 ³	Co 10 ⁴	Ni 10 ³	Cr 10 ⁴	Su 10 ⁴	As 10 ²	Bi 10 ³	Cu 10 ³	Ph 10 ⁴	Zn 10 ²	Ga 10 ⁴	Bc 10 ⁴	Na 10 ⁶	K 10 ⁶
<i>Sargassum kjellmanianum</i>	Hòn Chông 479	28.58	3	1	10	10	2	1	2	2	5	1	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	2	3	3
<i>Sargassum nuclelei</i>	879	24.91	3	1	5	10	10	2	1	-	1	1	-	1	2	1	1	1	3	1	1	1	2	3	3
<i>Turbinaria ornata</i>	Sơn Hải 579	46.30	3	0.5	10	10	20	2	0.5	-	5	0.5	-	-	-	1	1	2	1	2	-	-	3	3	3
<i>Sargassum conghinhii</i>	-	21.22	3	2	10	10	10	2	1	1	5	0.3	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	3
<i>Turbinaria ornata</i>	Sơn Hải 479	35.25	0.3	0.3	5	10	20	2	0.2	-	3	0.2	-	-	-	-	-	-	2	1	1	1	-	3	3
<i>Sargassum polycystum</i>	-	28.72	2	3	10	5	5	5	1	-	5	2	-	1	-	-	1	-	2	1	1	-	2	3	3
<i>Sargassum nuclelei</i>	Hòn Chông 579	23.74	3	2	10	10	10	2	0.5	-	2	1	-	1	-	-	1	-	2	1	-	-	2	3	3
<i>Sargassum feldmanii</i>	Sơn Hải 479	35.28	2	2	10	5	5	2	0.5	-	0.5	0.3	-	-	-	-	1	-	2	1	1	-	-	3	3
<i>Sargassum kjellmanianum</i>	Hòn Chông 479	28.06	3	3	10	5	5	2	0.5	-	10	2	1	1	-	1	-	-	2	1	1	-	2	3	3

ĐỀ TÀI 16

I. THÔNG TIN VỀ ĐỀ TÀI

1. Tên đề tài: Điều tra nguồn lợi động vật có xương sống (ngoài cá) vùng biển Thuận Hải - Minh Hải.
2. Thời gian thực hiện: 1977 - 1980
3. Cơ quan chủ trì: Viện Nghiên cứu Biển Nha Trang
4. Ban chủ nhiệm
Chủ nhiệm: KS Nguyễn Khắc Hường
5. Cán bộ tham gia: KS Nguyễn Quang Phách
6. Mục tiêu, nhiệm vụ

Điều tra thành phần loài và sự phân bố của rạn biển, rùa biển, chim yến. Đưa ra một số dẫn liệu về đặc điểm sinh học của chim yến hàng *Collocalia fuciphaga germani* làm cơ sở cho việc bảo vệ nguồn lợi yến ở nước ta.

II. CÁC KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

Với mục đích nghiên cứu sinh thái học để bảo vệ nguồn lợi, đã tiến hành nghiên cứu sinh thái học chim yến hàng (*Collocalia fuciphaga germani*) ở vùng biển Phú Khánh.

Báo cáo đề cập tới các vấn đề về phân loại, phân bố và sản lượng tổ yến ở vùng biển Phú Khánh. Thức ăn chim yến theo tháng, giống và thức ăn con non và con trưởng thành. Về những vấn đề sinh sản và sự sinh trưởng, phát triển của con non.

1. Kết quả nghiên cứu

1.1. ở Phú Khánh có 2 loài thuộc giống chim yến Collocalia làm tổ là

Yến hàng (*Collocalia fuciphaga germani*) và Yến núi (*Collocalia brevirostris innominata*), trong đó chỉ có yến hàng là làm tổ ăn được.

Chim yến chỉ tập trung làm tổ ở các đảo phía nam Phú Khánh như bản đồ phân bố và số lượng tổ như sau:

Tên đảo	Sản lượng tổ	
	Yến hàng	Yến núi
Hòn Ngoài	80.000	27
Hòn Nội	8.000	30
Hòn Chà là	2.000	510
Hòn Hồ	2.000	
Hòn Dụn	1.500	
Hòn Núi	1.500	
Hòn Nọc	50 – 100	
Hòn Tre	40 – 50	
Hòn Dối	40 – 50	
Hòn Nhàn	40 – 50	

trong đó có các đảo Hòn Nọc, Hòn Dối, Hòn Tre và Hòn Nhàn là nơi có yến làm tổ mà không được bảo vệ. Trong số các đảo này chỉ có Hòn Nọc có thể đạt 1.000 tổ nếu bảo vệ tốt.

1.2. Chim yến hàng ăn chủ yếu là côn trùng có kích thước nhỏ và nhện, trong đó côn trùng chiếm 99%. Trong côn trùng thì chim trưởng thành ăn chủ yếu là kiến (Formi-cidae) 61,6%, thứ hai là mối (Isoptera) 14,7%, bọ còn lại có tỷ lệ thấp. Chim non ăn chủ yếu là bọ rầy (Homoptera) 58,5%, thứ hai là Hai cánh (Diptera) 20,5% bọ còn lại có tỷ lệ thấp. Thành phần và tỷ lệ các loại thức ăn của chim đực và chim cái nhìn chung không có gì sai khác chỉ đáng lưu ý là tỷ lệ kiến ở thức ăn chim cái cao hơn chim đực, còn đối với bọ Hai cánh thì ngược lại. Thành phần và tỷ lệ của loại thức ăn giữa các tháng nhìn chung không có gì sai khác, chỉ đáng lưu ý là tháng 5 và tháng 6 trong thức ăn chỉ gặp 2 loại là kiến và mối, các thành phần khác không có.

Nhìn chung thức ăn của chim yến hàng là những côn trùng có kích thước nhỏ thường gặp ở các đồi cây và dải rừng ở đất liền. Đa số các đối tượng thức ăn là bọ có hại cho vùng lâm nghiệp và y học.

1.3. Chim yến bắt đầu làm tổ từ cuối tháng 12 đến cuối tháng 2 tùy điều kiện của nơi làm tổ. Thời gian hoàn thành khoảng 3 tháng. Cả đực và cái cùng làm tổ.

Thời gian đẻ bắt đầu từ cuối tháng 3 đến cuối tháng 4 thuộc vào thời gian bắt đầu làm tổ. Chim làm tổ sớm đẻ sớm, chim làm tổ muộn đẻ muộn, Chim cái đẻ 2 trứng. Cả đực và cái cùng ấp. Thời gian ấp từ 14 đến 20 ngày. Nhiệt độ 33°50, nhiệt độ phơi 34°C.

1.4. Sự sinh trưởng và phát triển của chim non

Chim yến non vừa nở từ trứng đẻ đầu tiên trọng lượng bình quân 1,5 gr, trần trụi, da hồng nhạt. Phản xạ ăn suất hiện sau khi nở vài giờ. 5 ngày tuổi xuất

hiện mầm lông dưới da, 7 - 8 ngày tuổi lông nhú khỏi da, 16 - 17 ngày tuổi phẩn lông ra khỏi bao lông, 30 ngày tuổi mở mắt, 45 - 48 ngày tuổi bỏ tổ hoàn toàn.

Qua việc nghiên cứu sự sinh trưởng và sự phát triển chim yến non chúng tôi có một số nhận xét sau:

- 1.4.1. Hình như ở đây có sự liên quan trực tiếp giữa việc xuất hiện của phẩn lông và sự giảm tốc độ tăng trọng lượng của chim non.
- 1.4.2. Chim yến non có giai đoạn chuẩn bị rời tổ (từ ngày tuổi 45-48); lúc này chim mẹ không cho ăn nữa. Chim non bắt đầu định hướng nơi ở. Có thể lợi dụng giai đoạn này để tiến hành di chuyển chim non đến một nơi ở mới nhằm mở rộng khu phân bố của yến.

1.5. Phân bố và sản lượng tổ yến ở Phú Khánh

Chim yến hàng chỉ phân bố ở các đảo phía nam Phú Khánh như ở bản đồ.

Chim yến núi chỉ có ở 3 đảo; Hòn Ngoại, Hòn Nội và Hòn Chà Là, với số lượng rất ít và có nguy cơ bị tiêu diệt dần do sự cạnh tranh của loài chim kia và sự lấy tổ vô ý thức của người khai thác.

Sản lượng tổ yến hàng năm có thể đạt trên 1.000 kg. Nhưng thực ra chỉ thu được 709 kg, 80% sản lượng thực có. Nguyên nhân sự mất mát bao gồm: Do sóng biển cuốn tổ, hàng năm ở Hòn Ngoại sóng cuốn mất khoảng 2000 - 3000 tổ (tương đương 2.000 đô la), và con người phá hoại; có ít nhất 1/2 số tổ bị lấy làm nhiều đợt trong năm làm giảm sức làm tổ của chim và làm sản lượng tổ tăng một cách giả tạo.

Biện pháp khai thác tổ yến ở Phú Khánh hiện nay: Một năm lấy hai lần và năm nào cũng cho chim non phát triển bình thường. Biện pháp tổ ra có tác dụng tốt hơn các nơi khác trong nước ở chỗ: làm cho sản lượng tổ tăng nhanh.

2. Những kết luận bước đầu

- 2.1. Ở Phú Khánh có 2 loài chim yến thuộc giống Collocalia làm tổ là : Yến hàng Collocalia fuciphaga germani, và yến núi Collocalia brevirostris innominata. Trong đó chỉ có yến hàng làm tổ ăn được.
- 2.2. Chim yến ăn chủ yếu là côn trùng có kích thước nhỏ và nhện, trong đó côn trùng là chủ yếu (99%). Trong côn trùng thì chim trưởng thành ăn kiến 56,1%, thứ hai là mối 14,7%, các bọ còn lại có tỷ lệ thấp hơn. Chim non ăn chủ yếu là Cánh đều, thứ hai là Hai cánh, các bọ còn lại có tỷ lệ thấp. Thành phần và tỷ lệ thức ăn giữa các tháng có sự thay đổi không lớn.
- 2.3. Chim yến hàng bắt đầu làm tổ từ cuối tháng 12 đến cuối tháng 2. Tổ được hoàn thành trong khoảng 3 tháng. Đực cái cùng làm tổ. Đẻ 2 trứng. Ấp 14 - 17 ngày. Đực và cái cùng ấp. Nhiệt độ tổ 33,5°C. Nhiệt độ phôi 34°C.

2. Thức ăn của chim yến

Bảng: Thành phần, tỷ lệ và tần số xuất hiện thức ăn của chim yến hàng

TT	Loại thức ăn	0 (n = 17)			(n = 17)			Chung 2 giống (n=34)			Chim non (n=49)		
		Số lượng	%	Tần số %	Số lượng	%	Tần số %	Số lượng	%	Tần số %	Số lượng	%	Tần số %
1	Kiến (Formicidae)	710	56,1	94,1	664	68,7	88,2	1374	61,6	91,2	1252	9,4	100
2	Mối (Isoptera)	161	12,7	23,5	168	17,4	35,3	329	14,7	29,4	64	0,5	20
3	Hai cánh (Diptera)	170	13,4	47,1	5	0,5	5,9	175	7,8	26,5	2763	20,5	100
4	Bọ rầy (Homoptera)	74	5,6	29,4	46	4,8	35,3	120	5,4	32,3	6774	50,6	100
5	Mọt (Coleoptera)	65	5,0	58,8	45	4,6	64,7	110	4,9	61,8	273	2,0	81,5
6	Bọ xít (Hemiptera)	43	3,3	47	20	2,0	29,4	63	2,6	38,2	625	4,8	92,5
7	Chuồn chuồn kim (Zygoptera)	41	3,2	29,4	20	2,0	17,6	61	2,7	23,5	26	0,2	40,7
8	Bướm (Lepidoptera)	1	0,7	5,9				1	0,3	0,3	20	0,10	32,8
9	Orthoptera										1		
10	Cánh tơ (Thysanoptera)										16	0,1	11,1
11	Nhện				1	0,5	3			0,3	323	2,5	11,1
12	Mẫu nạt	Không xác định									1223	9,30	100
		1265	100		965	100		2230	100		13470	100	

III. ĐỀ NGHỊ

1. Cần có biện pháp khôi phục lại đàn yến ở Hòn Nọc Phú Khánh. Biến nơi này thành nơi phát triển tự nhiên của yến (hàng năm chỉ lấy tổ 1 lần) nhằm phục vụ các nghiên cứu sinh thái và tăng sản lượng tổ của tỉnh.
2. Nghiên cứu biện pháp chống sóng cho hang yến ở Hòn Ngoại, để tránh việc mất tổ yến do sóng cuốn.
3. Cần phổ biến cho các cơ sở khai thác yến miền trung về biện pháp khai thác yến của Phú Khánh để tăng nhanh sản lượng tổ sau này.
4. Để giải quyết tốt vấn đề bảo vệ nguồn lợi, theo chúng tôi trong thời gian tới cần giải quyết tốt những vấn đề sau đây:
 - a. Nghiên cứu sinh thái học chủ yếu ở bậc quần thể, trong đó chú trọng nghiên cứu sự tác dụng của con người lên số lượng và chất lượng tổ yến để đề ra biện pháp khai thác thích hợp, và nghiên cứu một số chỉ tiêu sinh lý quan trọng nhằm đánh giá nguồn dự trữ thức ăn của chim để dự báo khả năng phát triển và đề ra biện pháp khai thác hợp lý.
 - b. Tiếp tục nghiên cứu khả năng di chuyển của chim yến đến nơi ở mới trên cơ sở kiểm tra lại kết quả năm 1980 và tổ chức thực hiện để kiểm nghiệm.
 - c. Nghiên cứu bản chất tổ màu để có biện pháp tác động sản lượng tổ màu (vì tổ màu có giá trị gấp 1,5 lần tổ trắng) và nghiên cứu chất hoạt tính sinh học tổ yến để xác định giá trị nguồn lợi.
 - d. Tiếp tục điều tra khu vực phân bố của yến ở các tỉnh Thuận Hải, Minh Hải để phát hiện những nơi có yến, đánh giá trữ lượng và xu thế phát triển của chúng để có biện pháp bảo vệ và lập kế hoạch khai thác.

Chịu trách nhiệm xuất bản

Giám đốc: NGUYỄN VĂN THỎA

Tổng biên tập: NGUYỄN THIÊN GIÁP

CHỊU TRÁCH NHIỆM BIÊN TẬP:

GS-TSKH Đặng Ngọc Thanh
Trưởng Ban Chỉ đạo
Chương trình Biển KHCN-06

TRÌNH BÀY BÌA: Nguyễn Bích Nga

In khổ 21 x 29,7. Số lượng 100 cuốn.
Giấy phép xuất bản số 01.61.ĐH 2001.13/659/CXB. In tại Xưởng in
Công ty Mỹ thuật TW - Số 1 Giang Văn Minh - Hà Nội. ĐT: 8.462431