

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

4543-1/c
1118103

MỤC LỤC

Trang

LỜI NÓI ĐẦU

Phân I. THÔNG TIN VỀ CHƯƠNG TRÌNH BIỂN THUẬN HẢI - MINH HẢI	1
Phân 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
Phân 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 KH-CN-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 KH-CN-06 và các đề tài.

Chịu trách nhiệm biên tập:

GS-TSKH Đặng Ngọc Thanh
Trưởng Ban Chỉ đạo Chương trình Biển KH-CN-06

Tham gia biên tập:

TS Nguyễn Kiên 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 Uỷ 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 kỳ 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 Đình (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 thủy văn: | Đề tài 2 |
| - Bộ Giáo dục (ĐHSPLHN): | 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 biển, áp của khí quyển trên biển cũng như ảnh hưởng của hiệu ứng 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° - 112°E rồi từ đó giảm dần ra đến Philippin. Vùng hệ số rối cực đại đạt giá trị lớn nhất, 17,7 m²/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° - 116°E rồi lại giảm dần ra phía Philippin. Trị số hệ số rối cực đại về mùa hè chỉ là 7,8 m²/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 $415 \cdot 10^{-5}$, và trong mùa hè là $404 \cdot 10^{-5}$, còn trị số nhỏ nhất lần lượt về mùa đông và mùa hè là $139 \cdot 10^{-5}$ và $121 \cdot 10^{-5}$.

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 rối 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 rối 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 cal/cm² ngày vào tháng 4 và nhỏ nhất bằng 380 - 400 cal/cm² 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 rối 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 đới 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/cm² 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 cal/m² 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 Kcal/cm² 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 Kcal/cm² năm).

III. ĐIỀU KIỆN THUYẾT 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 lưối nước

Một lưối 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, lưối 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 lưối nước ấm và nhạt xâm nhập từ khơi vào bờ. Lưối nước này thường chia cắt nhánh thứ nhất. Lưối 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 lưối nước này càng bị ép sát hơn vào bờ.

2. Sự tồn tại các tâm nước trôi

Trong cả mùa hè lẫn mùa đông tạo nên những tâm nhiệt độ thấp, độ muối cao. Mùa hè, các tâm nước trôi mạnh tồn tại ở vùng biển ven bờ Thuận Hải - nam Phú Khánh và vùng đông nam Côn Đảo, các tâm nước trôi yếu hơn ở vùng khơi đông Côn Đảo và Nghĩa Bình. Tâm nước trôi 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 trôi 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 trôi thể hiện rõ từ tháng 5 đến tháng 10, càng lên trên mặt, khoảng thời gian đó càng ngắn hơn. Nước trôi 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 $+1\%$. 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 trôi 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=10m), Nghĩa Bình (H=20m) và vùng khơi Côn Đảo (H=30m) vào mùa hè và ở vùng khơi phía bắc (H=40m) và vùng bắc Thuận Hải (H=50m) 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 mặt 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 Cửu 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 đôi phân chia chúng là đôi 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 bão 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 bão 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, dốc 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 Cửu 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 trôi

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 trôi 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 trôi 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 trôi (tốc độ không dưới 5.10^{-3} cm/s) xuất hiện ở 3 vùng: Vùng ven bờ Phú Khánh, Thuận Hải và đảo Phú Quý, tốc độ nước trôi rất lớn, đạt trên 15.10^{-3} cm/s. Vùng sườn lục địa phía đông Côn Đảo, nước trôi có tốc độ khoảng $5-10.10^{-3}$ cm/s, và vùng thềm lục địa phía đông nam Côn Đảo, hiện tượng nước trôi ở đây còn cần được nghiên cứu thêm. Vùng biển ngoài của các tâm nước trôi 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 trôi chưa tới 5.10^{-3} cm/s, nhưng cũng tại đây hiện tượng nước trôi tạo nên nhiều đặc điểm cấu trúc nhiệt động học cỡ nhỏ và phức tạp. Nước trôi 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 trôi phần lớn đều xuất phát từ đáy biển.

Hiện tượng nước trôi 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 trôi có đặc điểm là phân bố mặt 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 Cửu 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 trực 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 hằng 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 Cán Giờ và giảm dần về 2 phía Cà Mau và Thuận Hải. Lúc nước cường triều sai biến thiên từ 338 cm (ở Cán 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 thềm 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 12⁰N và 19⁰N) 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 dần là dải núi biển ở vĩ tuyến 15⁰N. Phân tích hình dáng của đồng bằng thềm 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 Oligoxen) và ở phần đông bắc muộn hơn (ở thời gian giữa Mioxen sớm).

Nam bồn trầm 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 (Sảy) đã phát hiện một mặt cắt đáy đủ của Kainozoi từ Paleoxen 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 (Oligoxen - Mioxen 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 đồng 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 bồn trũng hình thành đồng thời với Biển Đông được phân cách bởi những dải cao của móng tuổi Mezozoi - Paleozoi.

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

Đến giữa Oligoxen, 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, bồn trũng Cửu Long và bồn 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 bồn trũng có được ngăn cách với nhau bởi một số dải và đới cao của móng bào mòn tuổi Mezozoi 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 nói 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 nhỏ 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 âm 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, Anacolosidites, 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 phấn có: *Cicatricosisporites dorogensis*, *Florschuetzia semilobata*, *Echitriporites*.

1.3. Hệ tầng Bạch Hố: 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*, *Cicatricosisprites 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, Leoitrites, Retitricolpites, Taxodium sp. Myrtaelidites, Verrucatosporites, Projectopores, và đặc biệt có Florschuetzia trilobata.

1.4. Hệ tầng Đông 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 tạp và phần trên là một tầng sét biển có chứa hoá đá Rotalia.

- Tầng sét tạp gồm các tạp sét tạp 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 tăng 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 linhít. Thành tạo trầm tích nói trên thuộc tương cận ven biển, cùng với phía trên mặt cát, 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 tương ven biển là nhóm Operculina sp và Amphistegina sp. Hoá đá thực vật ở phần dưới còn gặp Florschuetzia levipoli, phổ biến phân 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 linhít. Tương 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, bồn trũng Cửu Long phát triển mạnh mẽ hơn và biển 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 bồn 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 tap dưới của hệ tầng Cửu Long.

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

Vào cuối Mioxen giữa biển lùi một ít, để rồi vào Mioxen muộn lại có một đợt biển 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 lỗi, lõm địa phương).

Các cấu tạo bậc 2 gồm các dải nâng sau:

- a) Dải nâng trung tâm qua các cấu tạo Rông, 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).
- b) Dải nâng rìa tây bắc qua các cấu tạo 7, 15A, 15G... cũng có hướng chủ đạo đông bắc - tây nam.
- c) 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 chính 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 biển 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 rộng 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 biến 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 chống 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 phốt nâu, phốt 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 bồn 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 phốt 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 lô 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, phốt trắng xen kẽ những tập sét kết màu xám đậm, phốt 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 bồn 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 bở rời màu xám xanh, đôi khi có chứa than. Trong cát có glôcônit và phong phú hoá đá, thô dần về phía tây bồn 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 tương 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 Mảng 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.

Tương 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 chõ thì địa hào, chõ thì địa lũy, hoặc chõ thì sắp xếp kiểu răng cưa. Trước hết ta có thể dễ dàng nhận thấy tồn tại 2 gờ 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. Gò 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 bốn 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 bốn 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 bốn 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 chính 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 lồi 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, biến 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

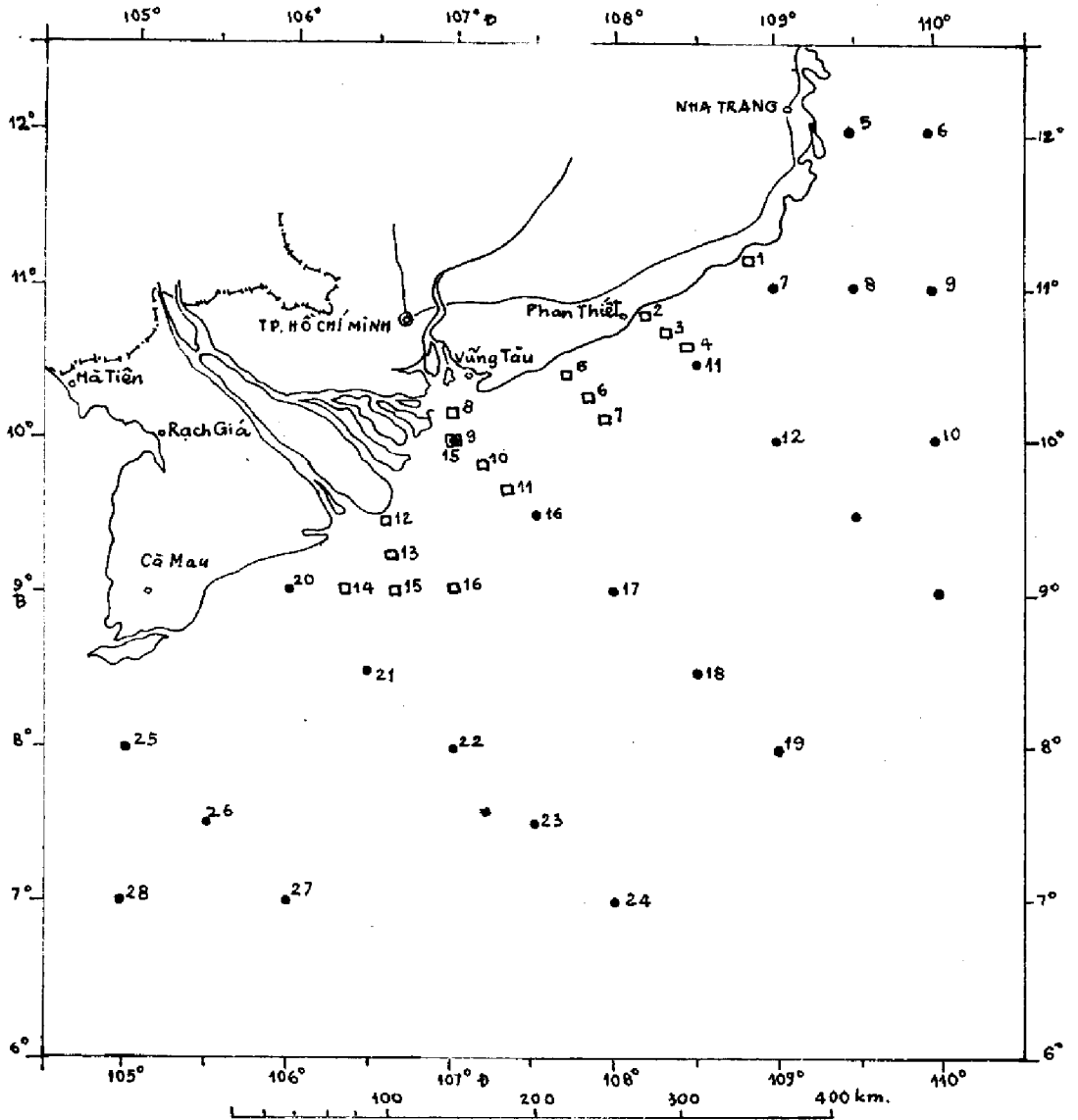
Một giai đoạn biển tiến mới sau thời kỳ nâng lên vào cuối Mioxen trung. Biển tiến vào tạo ra không chỉnh hợp trên phạm vi toàn bốn trũng.

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^o), có dạng phân bậc. Mép thềm thay đổi ở độ sâu 250-280m (từ vĩ tuyến 13^o đến 14^o), 140-160m (từ 11^o30' đến 13^oB) hoặc hơn 300m (từ 10^o đến 11^o30'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^o10' 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^o30' B đến 13^o B sườn dốc này là sườn lục địa, từ 13^o B trở ra và từ 10^o B - 11^o30' 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 Cửu Long với độ dốc nhỏ (8-10'). Sườn dốc và bậc thềm trên nó là phần ngầm của châu thổ sông Cửu 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 cán 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 ngậm).
- 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 ngậm hiện đại của hai hệ thống sông Cửu Long và sông Đồng Nai, trong đó châu thổ ngậm sông Cửu Long chiếm ưu thế.

+ Châu thổ ngậm 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 ngậm 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 trách 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 đồi 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 đi 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 phần 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 thế 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 đồi 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. TRÂM TÍCH TẦNG MẶT ĐÁY BIỂN VÙNG BIỂN VEN BỜ THUẬN HẢI - MINH HẢI

1. Thành phần cơ bản trầm tích tầng mặt

Trâm 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 trâm 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 : Bất gặp ở ngoài khơi Vũng Tàu, khoảng 107°50' E và 9°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 đáy 107°50'8" N và 9°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 trâm 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 cua hoá đá gắn kết với các viên cuội.

Như vậy loại cuội sỏi này là trâm 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 đôi sét, ở vùng cửa Cổ Chiên và phía bắc Côn Đảo.

1.3. Cát chứa graven (cuội sỏi): Là loại trâm 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, fenpat 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 trâm 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 (Mđ) 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 với 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 các 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 CO, 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 inmênit, zircon, rutin, caxiterit, crônit đã được cung cấp từ các đá granitvit và các đá phun trào bazan. Khu vực cửa sông Cửu Long, nghèo khoáng vật nặng (hàm lượng 1%) và thường gặp có mica, tuamalin và grona có lẽ do hệ thống sông Cửu 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 monmorillomit.

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 ĐỚI 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 cửa 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 (diệp 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 khí, 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 đời nghiên cứu phát triển chủ yếu các đá xâm nhập thuộc giai đoạn hoạt động magma Creta muộn - Paleogen thuộc các phức hệ đá Granitoit Định Quán (J₃ - K₁), phức hệ Granitoit Đèo Cả (K₂ - 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 rõ rệt 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 (N₂ - 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 (N₂-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*, *Mactra*, *Solen*.

Di tích bào tử phấn 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 số 5° (và một phần 15°) và có cường độ phân cắt sâu $15\text{m}/\text{km}^2$ 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 $15\text{m}/\text{km}^2$ 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 dải 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 trâm 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 trâm 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 trâm 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 trâm tích sông biển hỗn hợp.
 - Đồng bằng tích tụ sinh vật (than bùn) ở rừng U Minh với chiều dày trâm tích trên dưới 2m, phủ trên các trâm 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 sù, 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 hủy 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 lấy 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 $Q_1 - Q_{II}$.

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 pedimen 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 toàn 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 Flandien 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 Mioxen muộn, đồng bằng sông Cửu Long ngày nay bị nâng lên, thành một đồng bằng bóc mòn rộng lớn.

Trong Mioxen 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 bốn 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 cửa 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

Đối 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 Pleistoxen.

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: Holoxen.

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 tràm tích nguồn gốc sông biển hỗn hợp với ưu thế của biển.

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

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

Vùng phụ 4d (U Minh): Với tràm 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 ăm, 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 nghệ, 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 lồi giàu kiềm rất phong phú ở vùng Phan Rang, sông Lòng sông, Vĩnh Hảo, 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 trũng 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 Mãng 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 mỹ hơn các sa khoáng biển inmênit, rutin, ziacon, monazit, dọc các bãi biển. Nếu ven biển xuất hiện các khối granit mang thic (các vành phân tán trong sa caxiterit) thì cũng lưu ý tìm các sa khoáng thic 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, molipden, 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 khoan vùng khai thác một cách có lợi nhất cũng như khoan 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 “giồng”) 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 rời, 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, chính 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 (Byrrophyta)	48 loài
Tảo Lam (Cyanophyta)	2 loài

Động vật nổi : Thủy mẫu (Hydromedusae) 40 loài

Sứa ống (Siphonophora)	10 loài
Chân cánh (Pteropoda) và Chân khác (Heteropoda)	13 loài
Râu nhánh (Cladocera)	4 loài
Có vỏ (Ostracola)	3 loài
Chân mái chèo (Copepoda)	127 loài
Tôm quý (Lucifer)	4 loài
Tôm Lân (Euphausiacea)	13 loài
Hàm tơ (Chaetognatha)	13 loài
Có bao (Tunicata)	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: *Chaetocoros peruvianus*, *Rhizosolenia robusta*, *Planktoniella sol*, *Climmeodium frauenfeldium*, *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 *Thalassiothrix 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 xiphias*, *Undinula 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 nhạt 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 nhạt 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 nhạt 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 máy dò cá.

II. TRÙNG 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 Com (Anchoviella).

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 Tiên 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 NỒI

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 Nhông 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 Nhông 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 Nhông 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 trời. 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 Bè, 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 Com, 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 Com, 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, Côn Sơn và ven bờ từ Phan Thiết đến Cà Mau. Vùng biển phía bắc từ Nghĩ 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 Nghĩ Bình - Phú Khánh để đẻ. Vùng Phan Thiết - Vũng Tàu, Côn 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 ảnh 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 Cơm, 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 Lám 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 đồng (*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. oniatus* 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 đục 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 chim 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 lipit lại biến đổi khá rõ rệt. Các tổ khai thác ở kỳ I trong năm (dài khoảng 4 tháng) có hàm lượng lipit 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 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 Dức, 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 biển 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. DẪN 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%, lipit - 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 lipit 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 lipit: hàm lượng lipit 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 lipit 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 CỬA 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^o7, ở Trà Vinh là 2^o2, trong khi lưu lượng nước sông Cửu Long lại biến đổi rất lớn, vào mùa khô lượng mưa chỉ có 80-100 m/m 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 giồng 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 giồng 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 giồng cát, với hàm lượng biến thiên trong khoảng 8-18%. Độ muối trong nước phẫu diện còn cao hơn nữa. Độ pH trong đất là 6,1 - 7,9 và trong nước phẫu diện 7,2-8,4. Đáng chú ý là: trong một số phẫu 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 ($S‰ = 0,5 - 5‰$) đến lợ ($S‰ = 5 - 18‰$) về mùa khô, và từ ngọt ($S‰ < 0,5‰$) 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 thể, 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 tùy 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 (<i>Avicennia officinalis</i>)	- Mắm lười đồng - Mắm trắng (<i>A. alba</i>) - Mắm quăn (<i>A. lanata</i>)	- Các loài mắm (sinh trưởng chậm) - Dà (mọc thành đám) - Ô rô (xen lẫn mắm và dà)	- Các loài mắm - Dà, ô rô (cần cỗi) - 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 dây 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 bùn đã lớn. Nơi đất chặt hơn đã có bùn xen lẫn với mắm lác đặc đã có ít cây sú.

Các loài cây	Bần chua (<i>Sonneratiaceo-laris</i>) 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 đấng (<i>Sonneratia alba</i>) thưa thớt	Mắm lười dòng (ưu thế) Mắm trắng (ít)	Mắm lười dòng (nhiều). Mắm trắng Mắm quàn Đưng (rất ít) (<i>Rhizophora mucronata</i>). Vẹt khang (ít) <i>Bruguiera sexangula</i> Dà (ở tầng thấp) Sù (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 nước *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 dừ 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 chỏ để 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 thềm 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 thềm 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 đới ven biển, vấn đề bảo vệ môi trường thiên nhiên cũng cần được chú trọng. Không phá rừng trên sườn các núi sót 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, Ủy 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 trời 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 tương đá, các tầng sinh chứa và chắn dầu, 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 Hoặc - 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 trời 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 Hoặc - 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 trời 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 trời 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 trời 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 VEN 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 thềm 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 thềm 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. Thềm 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 thềm 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 lý lừng 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 Cửu 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 Định - Viện Nghiên cứu Hải sản.
39. Nghiên cứu thành phần, sự phân bố về biển 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 phần 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 Kiên 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 Kiên 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 Đống, Nguyễn Đức Hộ - Viện Nghiên cứu Hải sản.
55. Một số đặc điểm sinh học của cá dẫu *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 Đỉnh - Viện Nghiên cứu Biển.

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

Nguyễn Phi Đỉnh - Viện Nghiên cứu Biển.

61. Dẫn liệu sinh học cá ngừ *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 thun *Decapterus lajang* từ Nghĩa Bình - Minh Hải

Nguyễn Phi Đỉnh, 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 Trám, 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 thủy 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.