



GEF



UNEP



MONRE



HIO

NGUYỄN VĂN TIẾN (CHỦ BIÊN)

TIẾN TỚI QUẢN LÝ HỆ SINH THÁI CỎ BIỂN VIỆT NAM

(APPROACHES TO MANAGEMENT
OF SEAGRASS ECOSYSTEM IN VIETNAM)



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

**Nguyễn Văn Tiến (chủ biên)
Lê Thanh Bình, Nguyễn Hữu Đại, Trần Hồng Hà,
Từ Thị Lan Hương, Đỗ Nam, Đàm Đức Tiến**

TIẾN TỚI QUẢN LÝ HỆ SINH THÁI CỎ BIỂN VIỆT NAM

**(APPROACHES TO MANAGEMENT
OF SEAGRASS ECOSYSTEM IN VIETNAM)**



**NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI, 2004**

LỜI GIỚI THIỆU

Bảo vệ môi trường và tài nguyên thiên nhiên biển là một trong những nhiệm vụ quan trọng mà mỗi quốc gia có biển đều quan tâm đặc biệt. Trong thời kỳ 2002-2007, Chính phủ Việt Nam đã cam kết tham gia Dự án UNEP/GEF “Ngăn chặn xu hướng suy thoái môi trường Biển Đông và vịnh Thái Lan” và giao cho Bộ Tài nguyên và Môi trường chủ trì cùng với 6 nước khác có chung Biển Đông: Campuchia, Indônêxia, Malaixia, Philipin, Thái Lan và Trung Quốc do quỹ môi trường toàn cầu tài trợ thông qua Chương trình Môi trường Liên Hiệp Quốc UNEP/GEF. Mục tiêu chung của Dự án là tạo ra môi trường ở cấp khu vực, mà ở đó có sự hợp tác và liên kết để giải quyết những vấn đề bức xúc về môi trường Biển Đông gồm tất cả các bên liên quan ở tất cả các ngành, các cấp, đồng thời tăng cường năng lực của các nước tham gia Dự án để lồng ghép các vấn đề môi trường vào việc quy hoạch phát triển của đất nước mình.

Nội dung của Dự án quan tâm đến sáu hợp phần quan trọng là: ô nhiễm biển từ đất liền, đất ngập nước, cá biển, san hô, rừng ngập mặn và thảm cỏ biển. Dự án cũng đặc biệt quan tâm đến xây dựng kế hoạch hành động quốc gia của từng hợp phần nói trên.

Cỏ biển (seagrass) là nhóm thực vật bậc cao có hoa duy nhất sống trong môi trường biển. Cỏ biển tuy có số lượng loài tương đối ít so với các nhóm sinh vật biển khác, nhưng chúng có chức năng sinh thái môi trường rất quan trọng không kém rạn san hô và rừng ngập mặn. Hội nghị quốc tế về cỏ biển lần thứ III họp tại Manila, Philipin tháng 4/1998 đã nhất trí thông qua “Hiến chương cỏ biển” gửi Tổng thư ký Liên hiệp quốc và các nước có biển cần phải quan tâm đến việc bảo vệ và phát triển nguồn lợi cỏ biển.

Trong quá trình thực hiện Dự án nói trên, các tác giả của tiểu ban cỏ biển Việt Nam đã có nhiều cố gắng tập hợp tài liệu và biên soạn thành cuốn sách “Tiến tới quản lý Hệ sinh thái cỏ biển Việt Nam”. Chủ biên cuốn sách này là PGS. TS. Nguyễn Văn Tiến, Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng, thuộc Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, là cán bộ khoa học chuyên nghiên cứu về thực vật biển, là tác giả của nhiều công trình có giá trị về cỏ biển và là trưởng Tiểu ban Cỏ biển Việt Nam thuộc Dự án UNEP/GEF.

Hy vọng rằng cuốn sách này là tài liệu tham khảo tốt cho các nhà quản lý về môi trường, các nhà hoạch định chính sách, cán bộ giảng dạy, học sinh sinh viên và tất cả những ai yêu thích thiên nhiên.

Tôi xin trân trọng giới thiệu cuốn sách với độc giả.

Hà Nội, ngày 15 tháng 9 năm 2004

Tiến sỹ Phạm Khôi Nguyên

Thứ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường

(Trưởng Ban Chỉ đạo Dự án UNEP/GEF Việt Nam)

LỜI NÓI ĐẦU

Hệ sinh thái (HST) cỏ biển là một trong ba HST biển quan trọng (cỏ biển, san hô, rừng ngập mặn). Tuy có số lượng loài không nhiều (58 loài), nhưng HST cỏ biển lại đóng vai trò quan trọng trong biển và đại dương. HST cỏ biển có các chức năng quan trọng như điều chỉnh môi trường, cung cấp, sản xuất và thông tin. Vai trò của cỏ biển tham gia trong chu trình dinh dưỡng trong biển và đại dương thế giới ước tính khoảng 3,8 nghìn tỷ USD và giá trị trung bình đạt 212.000 USD/ 1 ha cỏ biển /năm (Costanza, 2000). Ngoài giá trị sinh thái môi trường, cỏ biển còn được sử dụng trực tiếp trong nhiều ngành kinh tế quốc dân (làm giấy viết, hóa chất, thuốc nổ, chất cách âm cách nhiệt, làm thuốc chữa bệnh, thực phẩm, thủ công mỹ nghệ, phân bón, thức ăn gia súc...).

Tuy HST cỏ biển có tầm quan trọng như vậy nhưng hiện nay chúng đang đứng trước nguy cơ tổn thương và suy thoái. Sự suy thoái thể hiện trên các khía cạnh như mất loài, mất diện tích phân bố, ô nhiễm, thoái hóa môi trường sống, giảm đa dạng sinh học và nguồn lợi các loài kinh tế, quý hiếm kèm theo. Đứng trước tình hình nêu trên đòi hỏi phải tăng cường công tác quản lý, bảo vệ và phục hồi HST cỏ biển với mục tiêu sử dụng hợp lý và phát triển bền vững. Công trình “Tiến tới quản lý Hệ sinh thái cỏ biển Việt Nam” được soạn thảo và công bố lần này là không ngoài mục đích nói trên.

Nội dung cuốn sách được trình bày trên 9 phần do PGS. TS. Nguyễn Văn Tiến chủ biên và các tác giả được phân công soạn thảo như sau: Phần I. Mở đầu, Phần II. Tình hình nghiên cứu hệ sinh thái cỏ biển Việt Nam, Phần IX. Kết luận (PGS. TS. Nguyễn Văn Tiến, Phân Viện Hải dương học tại Hải Phòng); Phần III. Sinh học, sinh thái cỏ biển (PGS. TS. Nguyễn Văn Tiến, ThS. Từ Thị Lan Hương, Phân Viện Hải dương học tại Hải Phòng); Phần IV. Đa dạng sinh học cỏ biển (TS. Nguyễn Hữu Đại, Viện Hải dương học Nha Trang); Phần V. Hiện trạng sử dụng và giá trị kinh tế hệ sinh thái cỏ biển (TS. Đỗ Nam, Sở Khoa học và Công nghệ Thừa Thiên - Huế); Phần VI. Những mối đe dọa đối với hệ sinh thái cỏ biển và những vấn đề đặt ra cho quản lý (ThS. Từ Thị Lan Hương); Phần VII. Kế hoạch hành động tiến tới bảo vệ, phục hồi và phát triển hệ sinh thái cỏ biển (TS. Trần Hồng Hà, ThS. Lê Thanh Bình) và Phần VIII. Định hướng nhiệm vụ quản lý hệ sinh thái cỏ biển ở một số vùng trọng điểm (PGS. TS. Nguyễn Văn Tiến, TS. Đàm Đức Tiến, Phân Viện Hải dương học tại Hải Phòng).

Những tài liệu, số liệu trong sách là những dẫn liệu tổng kết, có bổ sung cập nhật. Hy vọng cuốn sách sẽ nhằm phục vụ đắc lực cho công tác quản lý các HST biển nói chung và quản lý HST cỏ biển nói riêng, góp phần thực hiện chủ đề mang tính toàn cầu là **“Chúng ta muốn biển và đại dương sống hay là chết”** và **“Chiến lược bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020”** (2004).

Trong quá trình soạn thảo cuốn sách chúng tôi luôn nhận được sự giúp đỡ của Ban điều hành Dự án UNEP/GEF/SCS1(PCU), Ban chỉ đạo quốc gia và Ban điều phối quốc gia Dự án UNEP/GEF “Ngăn chặn xu hướng suy thoái môi trường Biển Đông và vịnh Thái Lan”. Chúng tôi đặc biệt cảm ơn Tiến sỹ John Pernetta, Giám đốc Dự án UNEP/GEF/SCS1, và Đề tài 633304 thuộc chương trình Nghiên cứu cơ bản về khoa học sự sống đã tài trợ kinh phí để soạn thảo và in ấn cuốn sách này.

Mặc dù đã cố gắng rất nhiều khi trong khi soạn thảo nhưng chắc chắn sẽ còn những thiếu sót. Các tác giả rất mong muốn nhận được những ý kiến đóng góp, phê bình của bạn đọc.

Hải Phòng, ngày 20 tháng 9 năm 2004

CÁC TÁC GIẢ

I. MỞ ĐẦU

Cỏ biển thuộc ngành hạt kín, thích nghi hoàn toàn với môi trường ngập nước. Tuy số loài cỏ biển không nhiều và diện tích phân bố hẹp (toàn thế giới có 58 loài phân bố trên 600.000 km²) nhưng hệ sinh thái (HST) cỏ biển lại có vai trò quan trọng. Chức năng chính của các thảm cỏ biển là ổn định nền đáy, làm giảm tác động của sóng và dòng chảy, tăng lắng đọng trầm tích, là nơi cư trú và cung cấp thức ăn cho các loài động vật biển. Ngày nay các thảm cỏ biển được biết không những như một hệ sinh thái mà còn là một dạng tài nguyên biển quan trọng. Càng ngày người ta càng nhận ra vai trò rất quan trọng của HST cỏ biển trong biển cả và đại dương.

Ở Việt Nam cỏ biển còn ít được nghiên cứu khi so với các khu hệ động thực vật biển khác như rong biển, rừng ngập mặn, sinh vật phù du, động vật đáy không xương sống, cá, chim, bò sát và thú. Có một số nguyên nhân dẫn đến sự bỏ sót trên: thứ nhất, các nhà lập kế hoạch nghiên cứu khoa học cũng như các nhà quản lý không coi HST cỏ biển quan trọng như các HST khác; thứ hai là, cỏ biển có số loài tương đối ít; và thứ ba là, chúng không phải là thực phẩm trực tiếp cho con người cũng như trước mắt không được khai thác vì mục đích thương mại.

Năm 2002 - 2004, thực hiện thỏa thuận giữa chương trình môi trường Liên Hiệp Quốc (UNEP) và Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng, được Bộ trưởng Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường giao cho nhiệm vụ là đầu mối quốc gia thực hiện hợp phần cỏ biển thuộc Dự án UNEP/GEF “Ngăn chặn xu hướng suy thoái môi trường Biển Đông và vịnh Thái Lan”, các chuyên gia Tiểu ban Cỏ biển đã tiến hành tổng kết đánh giá các tài liệu và thông tin hiện có về cỏ biển Việt Nam.

Các kết quả nghiên cứu đánh giá cho thấy HST cỏ biển là một trong những HST biển rất nhạy cảm dễ bị tổn thương khi môi trường sống của chúng thay đổi. Cũng như cỏ biển của các nước trên thế giới và trong khu vực ASEAN, HST cỏ biển của nước ta đang bị suy thoái nghiêm trọng. Theo thống kê, trong hai thập niên gần đây diện tích các thảm cỏ biển của nước ta đã giảm đi 40 - 60%. Nguyên nhân của sự suy thoái HST cỏ biển ở nước ta là do hàng loạt các yếu tố tự nhiên và hoạt động của con người gây ra.

Vấn đề bức xúc hiện nay là làm thế nào giảm thiểu tốc độ suy thoái HST cỏ biển góp phần thực hiện mục tiêu phát triển bền vững tài nguyên thiên nhiên và môi trường biển. Đó là những vấn đề rất quan trọng và cấp bách sẽ được đề cập đến trong các phần tiếp theo của cuốn sách này.

II. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU HỆ SINH THÁI CỎ BIỂN Ở VIỆT NAM

Trong lịch sử nghiên cứu chưa có công trình nào riêng về cỏ biển Việt Nam được công bố. Tuy thế trong các sách chuyên môn về thực vật bậc cao hay rong biển đã có một số thông tin liên quan đến cỏ biển được công bố. Năm 1885 Balansa đã phát hiện loài cỏ *Halophila ovalis* và *H. beccarii* ở sông Hồng Méo (nay là sông Ruột Lợn) gần huyện Quảng Yên, (Quảng Ninh). Balansa cũng ghi nhận loài *Zostera japonica* ở Nha Trang (Den Hartog, 1970 [24]), tuy nhiên từ đó không được nhắc tới loài này. Điều đó có lẽ do suy thoái môi trường làm cho cỏ bị mất hoặc có sự nhầm lẫn về phân loại học cỏ biển.

Tsang, 1939 đã phát hiện loài *Zostera japonica* trong vịnh Hà Cối - Bái Tử Long và Deroux, 1949 công bố về loài *Halodule pinifolia*, *Thalassia hemprichii* và *Halophila ovalis* ở ven biển Nha Trang. Dawson, 1954 trong công trình về thực vật ở Nha Trang và vùng phụ cận đã nhắc đến 4 loài cỏ biển: *Diplanthera uninervis*, *Th. hemprichii*, *H. ovalis* và *H. beccarii*. Tiếp đó Feldmann, 1957 đã ghi nhận sự có mặt của loài *H. uninervis* và *H. ovalis* ở vùng biển Nha Trang (Den Hartog, 1970 [24]). Phạm Hoàng Hộ và cộng sự (1960, 1961, 1962, 1985) đã ghi chép một số loài cỏ biển mọc ở vùng triều một số địa phương ở miền Nam Việt Nam. Trong ấn phẩm gần đây ("Thực vật Việt Nam", 1993) ông đã ghi nhận 12 cỏ biển *Enhalus acoroides*, *Cymodocea rotundatata*, *C. serrulata*, *C. isoetifolia*, *Halodule tridentata*, *H. pinifolia*, *Diplanthera uninervis*, *Halophila ovalis*, *H. beccarii*, *H. minor*, *H. decipiens*, *Thalassia hemprichii*. Hai loài *Cymodocea isoetifolia* và *Diplanthera uninervis* ngày nay được biết với tên tương ứng là *Syringodium isoetifolium* và *Halodule uninervis* (Den Hartog, 1970).

Kalugina-Gutnik & al (1988) [41] đã nghiên cứu về sự phân bố về thành phần loài và sinh lượng của rong biển và 4 loài cỏ biển (*Enhalus acoroides*, *Cymodocea rotundatata*, *Halodule uninervis* và *Halophila ovata*) quanh đảo Hòn Tre và Hòn Một trong vịnh Nha Trang.

Khi triển khai thực hiện các đề tài KT.03.11 "Sử dụng hợp lý các hệ sinh thái tiêu biểu: rạn san hô, cửa sông và đầm phá" và "Trồng rong biển ở vùng nước ven bờ Quảng Ninh" Nguyễn Văn Tiến, 1989, 1991 đã phát hiện 4 loài cỏ biển, *Halophila ovalis*, *H. beccarii*, *Zostera japonica* và *Ruppia maritima* ở vùng ven bờ Hải Phòng và Quảng Ninh. Triển khai Dự án Biển Đông Á UNEP/EAS-35, Nguyễn Văn Tiến & al, 1995 đã kiểm kê danh sách 12 loài cỏ biển có ở ven biển Việt Nam. Nguyễn Văn Tiến (1996) đã công bố 6 loài cỏ biển trong các đầm phá ven bờ Thừa Thiên - Huế (*Zostera japonica*, *Halodule pinifolia*, *Halophila ovalis*, *H. beccarii*, *Thalassia hemprichii* và *Ruppia maritima*) trong báo cáo của đề tài độc lập cấp Nhà nước "Sử dụng hợp lý hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, Thừa Thiên - Huế - KT. DL. 04-09". Nguyễn Xuân Hoà & al, 1996 (Viện Hải dương học Nha Trang) đã xác định được 10 loài cỏ biển (*Halodule pinifolia*, *H. uninervis*, *Halophila ovalis*, *H. beccarii*, *Syringodium isoetifolium*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundatata*, *C. serrulata*, *Enhalus acoroides* và *Ruppia maritima*) có ở vùng biển tỉnh Khánh Hoà.

Trong các năm 1997-1999, Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng (ở phía bắc) cùng với Viện Hải dương học Nha Trang (ở phía nam) đã cùng nhau tiến hành điều tra thành phần loài và sinh thái của cỏ biển ở vùng biển ven bờ Việt Nam. Mục tiêu của đề tài là thu thập tài liệu về thành phần loài cỏ biển, nghiên cứu đặc điểm sinh thái của chúng (đặc điểm phân bố, mật độ và biến động số lượng), đặc điểm sinh học (tốc độ sinh trưởng, nở hoa và phân hủy) và các giá trị của thảm cỏ biển và hiện trạng khai thác và sử dụng chúng. Kết quả điều tra đã phát hiện được 14 loài cỏ biển phân bố dọc vùng biển ven bờ Việt Nam, đó là *Halodule pinifolia*, *H. uninervis*, *Halophila ovalis*, *H. beccarii*, *H. decipiens*, *H. minor*, *Zostera japonica*, *Syringodium isoetifolium*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Ruppia maritima*, và *Thalassodendron ciliatum* (Nguyễn Văn Tiến, 1999).

Trong các năm 1999 - 2000, Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng thực hiện hợp phần của Dự án do EU tài trợ về dự báo khả năng phục hồi của các quần xã ven bờ Đông Nam Á. Mục tiêu của Dự án này là thiết lập các mô hình có khả năng dự báo sự phục hồi các hệ sinh thái ven bờ Đông Nam Á trước áp lực các hoạt động của con người và dự báo quá trình phục hồi sau những tác động đó. Tại Việt Nam, Dự án này tập trung vào các hệ sinh thái rừng ngập mặn và hệ sinh thái cỏ biển với điểm trình diễn là bãi triều Gia Luận trên đảo Cát Bà (Hải Phòng). Đã thực hiện các nghiên cứu sự dao động theo tháng và theo mùa của sinh khối, độ dài thân, mật độ thân, sự nở hoa, chỉ số của lá và tốc độ tăng trưởng của hai loài cỏ biển (*Halophila ovalis* và *Zostera japonica*) (Từ Thị Lan Hương, 2001, 2003).

Năm 2001 Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng đã nghiên cứu di nhập cỏ biển vào những vùng cỏ bị mất ở vịnh Hạ Long với mục đích hoàn thiện phương pháp trồng cỏ biển. Kết quả bước đầu cho thấy hai loài cỏ *Halophila ovalis* và *Zostera japonica* đưa từ Gia Luận (Cát Bà) ra trồng ở vùng hang Đầu Gỗ vịnh Hạ Long đã sinh trưởng và phát triển tương đối tốt (Nguyễn Văn Tiến & al, 2001, 2003).

Năm 2002 - 2004, Viện Hải dương học Nha Trang đã triển khai đề tài KC - 09 - 07 “Nghiên cứu các giải pháp bảo vệ phục hồi các HST san hô, cỏ biển và khắc phục ô nhiễm môi trường biển tự sinh”. Một trong những nhiệm vụ của đề tài này là xác định những nguyên nhân gây suy thoái và đề xuất các giải pháp hữu hiệu phục hồi HST cỏ biển, xây dựng luận chứng kinh tế kỹ thuật cho việc thực thi giải pháp ở khu vực thí điểm lựa chọn. Đề tài này triển khai ở đầm Thủy Triều (Khánh Hòa) trồng cỏ lá dừa *Enhalus acoroides* bằng phương pháp dùng thân mầm (shoots), trồng trên diện tích 2.000m², mật độ 16 – 20 thân mầm / m². Sau 2 tháng trồng tốc độ tăng trưởng của cỏ chỉ bằng 1/2 so với tự nhiên, sau 6 tháng cỏ tăng trưởng 1,02 cm/ngày (Nguyễn Hữu Đại & al, 2004, chưa công bố).

Những điều trình bày ở trên có thể thấy từ năm 1959 trở về trước việc nghiên cứu cỏ biển ở Việt Nam do người nước ngoài thực hiện. Những nghiên cứu này rất tản mạn lẻ tẻ, chủ yếu phát hiện một số loài cỏ biển trong khi thực hiện các đề tài điều tra về rong biển. Ở nước ta chỉ từ năm 1996 trở lại đây mới có những đề tài nghiên cứu riêng về cỏ biển (bảng 2.1). Đến cuối năm 2004 đã có gần 30 công trình công bố liên quan đến cỏ biển Việt Nam [xem tài liệu tham khảo 23, 26, 46, 48, 58, 59, 61, 65, 69, 70, 71, 74, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 87, 88, 91, 95, 110, 111, 112]. Ngoài ra còn có một số báo cáo khoa học khác liên quan đến cỏ biển Việt Nam đang được lưu giữ ở các cơ quan, viện nghiên cứu [45, 47, 56, 62, 67, 68, 79]. Trong đó công trình tiêu biểu nhất là cuốn sách “Cỏ biển Việt Nam thành phần loài phân bố sinh thái, sinh học” của Nguyễn Văn Tiến, Đặng Ngọc Thanh, Nguyễn Hữu Đại, 2002 [80].

Bảng 2.1. Tổng kết các đề tài, dự án đã và đang thực hiện có liên quan đến biến đổi khí hậu Việt Nam

Năm	Tên dự án	Mục đích	Kết quả	Điểm nghiên cứu	Cơ quan thực hiện	Cơ quan tài trợ	Ghi chú
1986-1989	Sử dụng hợp lý các hệ sinh thái biển ven biển, cửa sông và đầm phá (KT.03.11)	- Đánh giá tình trạng các hệ sinh thái: san hô, cửa sông và đầm phá - Đề xuất giải pháp sử dụng hợp lý các hệ sinh thái này	Kế hoạch sử dụng các hệ sinh thái (gồm có cửa biển)	Vùng ven biển Quảng Ninh, Hải Phòng, Nam Định, Thừa Thiên - Huế và Bà Rịa - Vũng Tàu	Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng	Chính phủ Việt Nam	Kế hoạch chỉ mới phác thảo bước đầu
1986	Quản lý khoen khoen đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, Thừa Thiên - Huế (KT.DL.04-09)	Đề xuất các giải pháp quản lý có hiệu quả đầm phá lớn nhất vùng Đông Dương	Kế hoạch quản lý khoen khoen đầm phá	Đầm phá ven biển Thừa Thiên - Huế (gồm hợp phần cửa biển)	HIC	Chính phủ Việt Nam	Chính quyền địa phương đã chấp nhận kết quả
1986	Điêu tra các bãi cỏ biển ở tỉnh Khánh Hòa	Phân loại cỏ biển ở vùng ven biển tỉnh Khánh Hòa	Báo cáo thành phần loài cỏ biển ở Khánh Hòa	Vùng ven biển tỉnh Khánh Hòa	Viện Hải dương học Nha Trang (NIO)	NIO (Institute level project)	Báo cáo hoàn thiện
1997-1999	Điều tra thành phần loài và sinh thái của cỏ biển Việt Nam	Điều tra thành phần loài cỏ biển, nghiên cứu sinh thái (phân bố, mật độ, biến động số lượng), sinh học (tốc độ tăng trưởng, ra hoa, sự phân hủy), giá trị của các bãi cỏ biển, tình trạng khai thác và sử dụng	Báo cáo cỏ biển Việt Nam (thành phần loài, sinh học, sinh thái)	Các vùng ven biển chủ yếu và một số đảo	HIC, NIO	Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam	Kết quả đã được công bố (xuất bản sách)
1999-2000	Dự báo khả năng tự phục hồi các hệ sinh thái bị tác động ven biển nhiệt đới (Đông Nam Á)	Thiết lập mô hình dự báo sự phục hồi các hệ sinh thái ven biển Đông Nam Á do sự tăng áp lực các hoạt động của con người và sự phục hồi của chúng sau khi các áp lực giảm	Báo cáo về sự biến động hàng tháng và theo mùa về sinh khối, mật độ chồi, hoa và tốc độ sinh trưởng của cỏ biển	Bãi triều Gia Luận, Cát Bà	HIC	Cộng đồng EU	Kết quả đã được công bố
2001	Nghiên cứu bước đầu về sự tự phục hồi của cỏ biển ở vịnh Hạ Long	Thử nghiệm phương pháp trồng phục hồi các bãi cỏ biển bị mất	Báo cáo nghiên cứu về trồng cỏ biển ở vịnh Hạ Long	Vịnh Hạ Long	HIC	Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam	Kết quả đã được nghiệm thu và công bố
2002-2005	Nghiên cứu các giải pháp bảo vệ và phục hồi các hệ sinh thái cỏ biển san hô và khác phục ô nhiễm môi trường biển tự sinh	- Xác định cơ sở khoa học cho sự phục hồi các thảm cỏ biển bị xáo trộn ở Việt Nam. - Đề xuất giải pháp kỹ thuật trồng phục hồi cỏ biển ở Việt Nam - Xây dựng luận chứng kinh tế kỹ thuật cho việc thực thi giải pháp ở một vùng thí điểm lựa chọn	Thực hiện các hoạt động	Vịnh Nha Trang, vịnh Cam Ranh	NIO	Chính phủ Việt Nam	Đang thực hiện

III. SINH HỌC VÀ SINH THÁI CỎ BIỂN

3.1. Đa dạng loài và phân bố

Phân tích và kiểm tra hơn 100 mẫu ép khô được lưu trữ ở Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng thu được tại bãi triều Hải Phòng (1985), đảo Cát Bà và Long Châu (1991-1992), đảo Bạch Long Vỹ và Quảng Hà (1995), vịnh Hạ Long và phá Tam Giang – Cầu Hai (1994-1995), Trường Sa (1995-1998), Côn Đảo (1996,1999), Phú Quốc (2002), chúng tôi đã xác định được 14 loài cỏ biển thuộc 4 họ và 9 chi (bảng 3.1). Một số nhà khoa học đề nghị không đưa *Ruppia maritima* vào danh sách các loài cỏ biển. Chúng tôi vẫn xếp loài này là cỏ biển vì chúng phân bố rất rộng ở vùng ven biển với sinh khối rất cao ở Việt Nam.

Họ *Cymodoceaceae* có số loài cao nhất ở Việt Nam (5 loài) và hai họ *Zosteraceae* và *Ruppiaceae* mỗi họ chỉ có 1 loài duy nhất. Số loài cỏ biển tìm thấy ở Việt Nam so với các nước trong khu vực ASEAN, như Philipin: 16 loài; Malaixia: 13 loài; Indônêxia: 12 loài; Thái Lan: 12 loài; Singapo: 4 loài và Brunei: 4 loài (Fortes, 1994, 1995 [31, 32]; Japar, 1994 [40]; Kiswara, 1994 [44]; Lewmanomont, 1996 [50]; Loo, 1994 [51]).

Bảng 3.1. Đa dạng loài và phân bố địa lý của cỏ biển Việt Nam

Loài	Địa điểm
<i>Hydrocharitaceae</i> (Họ thủy thảo)	
<i>Halophila beccarii</i> (cỏ nân)	NM, DV, TC, CH, DL, NS, KT, TL, XH, CG, TG, HE, TB, NP, TT
<i>H. ovalis</i> (cỏ xoan)	HC, DH, QL, TG, LC, FN, CM, OL, VP, HK, NY, MG, NP, NT, TT, MH, PI, CD, PQ
<i>H. minor</i> (cỏ xoan nhỏ)	VP, MG, NP, NT, TT, PI, CD, PQ
<i>H. decipiens</i> (cỏ xoan đơn)	CH, CD, BLV
<i>Thalassia hemprichii</i> (cỏ bò biển)	LC, CM, VP, HK, NY, MG, NP, NT, TT, MT, MH, PI, CD, PQ
<i>Enhalus acoroides</i> (cỏ lá dừa)	CM, VP, HK, MG, NP, NT, TT, MT, CD, PQ
<i>Cymodoceaceae</i> (Họ cỏ kiệu)	
<i>Halodule pinifolia</i> (cỏ hệ tròn)	TG, LC, CD, PQ
<i>H. uninervis</i> (cỏ hệ ba răng)	TN, CM, VP, HK, MG, NP, NT, TT, MT, MH, PI, CD, PQ
<i>Syringodium isoetifolium</i> (cỏ nân biển)	PI, CD, PQ
<i>Cymodocea rotundata</i> (cỏ kiệu tròn)	CM, VP, HK, MG, NT, MT, PI, CD, PQ
<i>C. serrulata</i> (cỏ kiệu răng cưa)	MG, CD, PQ
<i>Thalassodendroa ciliatum</i> (cỏ đốt tre)	TS, CD
<i>Zosteraceae</i> (Họ cỏ lươn)	
<i>Zostera japonica</i> (cỏ lươn)	HC, DH, QL, CG, NL, TG, HE, TB
Họ <i>Ruppiaceae</i>	
<i>Ruppia maritima</i> (cỏ kim)	NM, DV, TC, CH, DL, NS, KT, TL, XH, NL, CG, TG, HE, TB, OL, NP, NT, TT

Nguồn: Nguyễn Văn Tiến & al, 1999, 2002; Nguyễn Hữu Đại & al 1998, 2002; Nguyễn Xuân Hoà & al, 1996, 2002; Từ Thị Lan Hương & al, 2002.

Bảng 3.2. Mã các vùng cỏ biển và diện tích (ha)

Mã	Bãi cỏ biển	Diện tích(ha)
HC	Vịnh Hà Cối (Quảng Ninh)	150
DH	Vịnh Đầm Hà (Quảng Ninh)	80
QL	Bãi triều Quán Lạn (Quảng Ninh)	100
TS	Quần đảo Trường Sa (Khánh Hòa)	
BLV	Bạch Long Vĩ	
NM	Đầm Nhà Mạc (Quảng Ninh)	500
DV	Đỉnh Vù (Hải Phòng)	120
TC	Tràng Cát (Hải Phòng)	60
CH	Cát Hải (Hải Phòng)	100
DL	Đồng Long (Thái Bình)	150
NS	Cồn ngan (Nam Định)	30
KT	Kim Trung (Ninh Bình)	120
TL	Thanh Long (Thanh Hóa)	80
XH	Xuân Hội (Hà Tĩnh)	50
CG	Cửa Gianh (Quảng Bình)	500
NL	Nhật Lệ (Quảng Bình)	200
TG	Đầm phá Tam Giang – Cầu Hai (Thừa Thiên - Huế)	1.000
LC	Đầm phá Lăng Cô (Thừa Thiên - Huế)	120
HE	Sông Hàn (Đà Nẵng)	300
TB	Sông Thu Bồn (Quảng Nam)	50
TN	Đầm Thị Nại (Bình Định)	200
CM	Cù Mông (Phú Yên)	250
OL	Ồ Loan (Phú Yên)	20
VP	Vân Phong (Khánh Hòa)	200
HK	Vịnh Hòn Khói (Khánh Hòa)	100
NY	Đảo Nam Yết	30
MG	Mỹ Giang (Khánh Hòa)	80
NP	Đầm Nha Phu (Khánh Hòa)	30
NT	Vịnh Nha Trang (Khánh Hòa)	50
TT	Đầm Thủy Triều (Khánh Hòa)	800
MT	Bãi triều Mỹ Tường (Ninh Thuận)	15
MH	Bãi triều Mỹ Hảo (Bình Thuận)	15
PI	Đảo Phú Quý (Bình Thuận)	300
CD	Cồn Đảo (Bà Rịa-Vũng Tàu)	200
PQ	Đảo Phú Quốc (gồm Bãi Bón: 2000 ha, Rạch Vem: 900, Đá Bạc: 200, Trâu Nắm: 200, Ông Đọi: 120, Bãi Dầm: 100 và một số điểm khác)	3.650
Tổng số		9.650 ha

Diện tích các bãi cỏ đã biết khoảng 9.650 ha. Chắc chắn diện tích phân bố cỏ biển của nước ta còn tăng lên nhiều một khi công tác điều tra nghiên cứu bổ sung được tiến hành đầy đủ. Cỏ biển ở các vùng ven biển từ Bình Thuận đến Cà Mau chưa được khảo sát. Cỏ biển xuất hiện chủ yếu trong các đầm phá, vịnh, rừng ngập mặn, cửa sông và vùng triều. Vùng ven biển Việt Nam, nơi có nhiều đầm phá và vịnh rất phù hợp cho sự phát triển các loài cỏ biển. Các loài cỏ biển ưu thế là *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis* và *Zostera japonica*. Các bãi cỏ biển được hình thành đơn độc hoặc kết hợp với

các loài khác tạo thành quần xã hỗn hợp. Ở Việt Nam, các bãi cỏ biển có diện tích từ 15 đến 2.000 ha mọc trên các nền đáy khác nhau: đáy mềm trong vịnh, đầm phá (bùn, cát bùn hay cát) và đáy cứng trên vùng triều (cát lẫn mảnh san hô chết).

- **Vùng triều**

Độ muối trong nước biển ở vùng triều hay quanh các đảo khá ổn định, nước biển trong và sóng lớn. Có khoảng 3000 hòn đảo nằm ven bờ và biển Việt Nam, gồm một số đảo xa như Hoàng Sa cách Đà Nẵng 300km về phía đông; đảo Trường Sa cách đông nam Nha Trang 500km ; và Bạch Long Vĩ cách cảng Hải Phòng 100km về phía bắc. Nhìn chung, bao quanh các đảo này là các bãi triều lớn có nhiều loài cỏ biển sinh trưởng và chịu đựng được nồng độ muối cao. Các loài thường thấy là *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *C. serrulata*, *C. rotundatata*, *Halodule uninervis*, *Halophila minor*, *H. decipiens*, *H. ovalis* và *H. pinifolia*. Ba loài *T. hemprichii*, *C. serrulata* và *H. ovalis* thường chiếm ưu thế trên nền đáy san hô cát ở vùng ven biển Khánh Hoà và Ninh Thuận. Ở các bãi triều, nơi các rạn san hô bảo vệ cỏ biển bởi hoạt động của sóng như ở Ninh Hải (tỉnh Ninh Thuận) cỏ biển đa dạng với sự xuất hiện của *Enhalus acoroides*, *Cymodocea* spp., *Halophila* spp. và *Halodule uninervis*. Đôi khi những loài này sống chung với cỏ *Halophila ovalis*. Các bãi cỏ này cung cấp nơi sinh cư cho nhiều loài sinh vật biển sinh sống tìm kiếm thức ăn.

- **Vùng cửa sông và rừng ngập mặn**

Ở vùng cửa sông và rừng ngập mặn có ít loài cỏ biển hơn vùng triều. Một số loài như: *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, *Halophila beccarii* và *Cymodocea rotundatata* là thường gặp. Trong đầm nuôi trồng hải sản và rừng ngập mặn, các loài *H. ovalis*, *H. beccarii* và *R. maritima* là phổ biến trên các bãi bùn hay cát bùn. Trong các rãnh mương, *H. ovalis* và *H. beccarii* bao phủ nền đáy (mật độ tối đa là hơn 10000 chồi/m²). Đặc biệt, loài *Zostera japonica* phân bố rộng ở vùng cửa sông phía bắc và miền Trung Việt Nam. Cỏ biển mọc dọc ven hai bờ sông và xâm nhập vào 3-4km ngược dòng sông, thậm chí 7km vào nội địa (cửa sông Nhật Lệ, tỉnh Quảng Bình).

- **Đầm nước lợ**

Dọc bờ biển Việt Nam, nhiều ao, đầm nước lợ đã hình thành với mục đích nuôi trồng hải sản. Các loài cỏ *Ruppia maritima* và *Halophila beccarii* thường thấy trong những đầm này.

- **Vụng, vịnh, lagun**

Trong các vụng Đầm Hà và Hà Cối ở phía bắc Việt Nam, đã phát hiện quần xã hỗn hợp hai loài cỏ biển *Zostera japonica* và *Halophila ovalis* cùng tồn tại. Trong vụng Lăng Cô, nơi có độ muối cao hơn, đã tìm được ba loài cỏ biển: *Thalassia hemprichii*, *Halodule pinifolia* và *Halophila ovalis*. vịnh Đà Nẵng, Thị Nại (tỉnh Bình Định), Cù Mông, Ô Loan (tỉnh Phú Yên), Văn Phong, Nha Trang và Cam Ranh (tỉnh Khánh Hoà) là nơi rất phù hợp cho sự sinh trưởng của cỏ biển. Điều kiện tốt nhất cho chúng phát triển là đáy bùn hoặc cát bùn (Nguyễn Trọng Nhỏ, 1994, Nguyễn Hữu Đại, 2002).

Hầu hết các loài cỏ biển phân bố phụ thuộc vào khả năng thích nghi với sự thay đổi độ muối. Các loài cỏ như *Halophila ovalis* và *Halodule uninervis* thích nghi dễ dàng với sự biến động của

độ muối. Hai loài này có thể sinh trưởng trên hay cuối đầm phá hoặc vịnh, trong khi *Thalassia hemprichii* chỉ mọc ở giữa hay cửa đầm phá. Vào mùa mưa khi độ muối giảm, lá cỏ bị chết và phân hủy, nhưng thân cỏ tiếp tục sống và chồi mới mọc lại khi độ muối tăng lên.

3.2. Phân bố sinh thái

• Độ sâu

Ở vùng biển phía bắc độ trong của nước thấp (0,7-3m), đặc biệt vùng cửa sông. Hầu hết các loài cỏ biển sinh trưởng ở vùng triều giữa, vùng triều thấp tới độ sâu 3-5m (bảng 3.3).

Bảng 3.3. Phân bố sâu của cỏ biển ở vùng ven biển Quảng Ninh - Hải Phòng

Vùng triều	Triều trên	Không có cỏ biển	3,29m
	Triều giữa	<i>H. beccarii</i> , <i>R. maritima</i>	2,34m
	Triều thấp	<i>H. beccarii</i> , <i>H. ovalis</i> , <i>Z. japonica</i>	1,24m
Dưới triều	<i>H. ovalis</i> , <i>Z. japonica</i> , <i>H. decipiens</i>		Dưới 0m

Nguồn: Nguyễn Văn Tiến, 1999 [71].

Bảng 3.4. Phân bố theo độ sâu của cỏ biển ở Ninh Hoà (Khánh Hòa)

Độ sâu	Loài	Mật độ (chồi/m ²)	Sinh khối chồi (g khô/m ²)
Triều thấp đến 3m	<i>H. ovalis</i>	3.800	40
	<i>H. uninervis</i>	4.880	68
	<i>E. acoroides</i>	75	342
	<i>T. hemprichii</i>	730	389
	<i>C. serrulata</i>	650	
	<i>C. rotundatata</i>	732	
3-5 m	<i>C. serrulata</i>	460	
	<i>H. ovalis</i>	2.100	32
	<i>H. uninervis</i>	2.600	40
6-12 m	<i>H. ovalis</i>	1.800	9
12-15m	<i>H. ovalis</i>	1.400	6,4

Nguồn: Nguyễn Hữu Đại & sll, 1998 [58].

Ở vùng biển phía nam, cỏ biển được phát hiện thấy ở mức triều thấp 1 - 2m đến độ sâu 10-15m, nhưng phần lớn phân bố tập trung từ triều thấp đến độ sâu 2-3m. Các mặt cắt được đặt ở Ninh Hoà (tỉnh Khánh Hoà) cho thấy sự phân bố của một số loài cỏ biển phụ thuộc vào độ sâu như sự biến động mật độ và sinh khối (bảng 3.4). Nghiên cứu về phân bố của cỏ biển ở vịnh Côn Sơn thực hiện vào năm 1998 (Côn Đảo, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu) thấy rằng từ mức triều thấp đến độ sâu 10-15m có các loài *H. pinifolia*, *H. uninervis*, *H. ovalis*, *T. hemprichii*, *C. serrulata*, *S. isoetifolium*, *H. decipiens*, và *H. ovalis*. Hai loài *H. decipiens* và *C. serrulata* thường ở độ sâu 15-20m (Loo, 1994).

• Độ muối

Trong nghiên cứu sử dụng thang bậc độ muối của Constantinov (1967). Một số loài cỏ biển phân bố liên quan đến độ muối ở Việt Nam như sau:

- Nhóm thích ứng với độ muối rộng (5-32‰): *Zostera japonica*, *Halodule pinifolia*, *Halophila ovalis*.
- Nhóm thích ứng với độ muối thấp (dưới 25‰): *Halophila beccarii*, *Ruppia maritima*.
- Nhóm thích ứng với độ muối cao (trên 25‰): *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Thalassodendron ciliatum*, *Halodule uninervis*, *H. decipiens*, *H. minor*.

• Nền đáy

Các loài cỏ biển khác nhau có thể phân biệt bởi sự thích nghi của chúng với các loại chất đáy. *Zostera japonica* thường xuất hiện ở vùng triều kín, cửa sông hay đầm phá nước lợ trên nền đáy bùn sét bột và bùn nhão. *Halophila ovalis*, *Halophila beccarii*, *Ruppia maritima* phổ biến ở vùng triều ven sông, đầm nuôi thủy sản với trầm tích bùn sét và vùng có nền đáy là cát nhỏ. Ở đầm Lập An (Lăng Cô, Thừa Thiên – Huế), những loài này mọc từ vùng triều đến rìa rừng ngập mặn. Ở Côn Đảo, *Thalassia hemprichii* mọc trên nền đáy là cát san hô hay các mảnh vụn san hô trên các rạn san hô chết vùng dưới triều. *Cymodocea serrulata* phổ biến ở nền đáy bùn cát và cát san hô và ít thấy trên nền cát thô và sỏi (bảng 3.5).

Bảng 3.5. Phân bố cỏ biển liên quan đến chất đáy

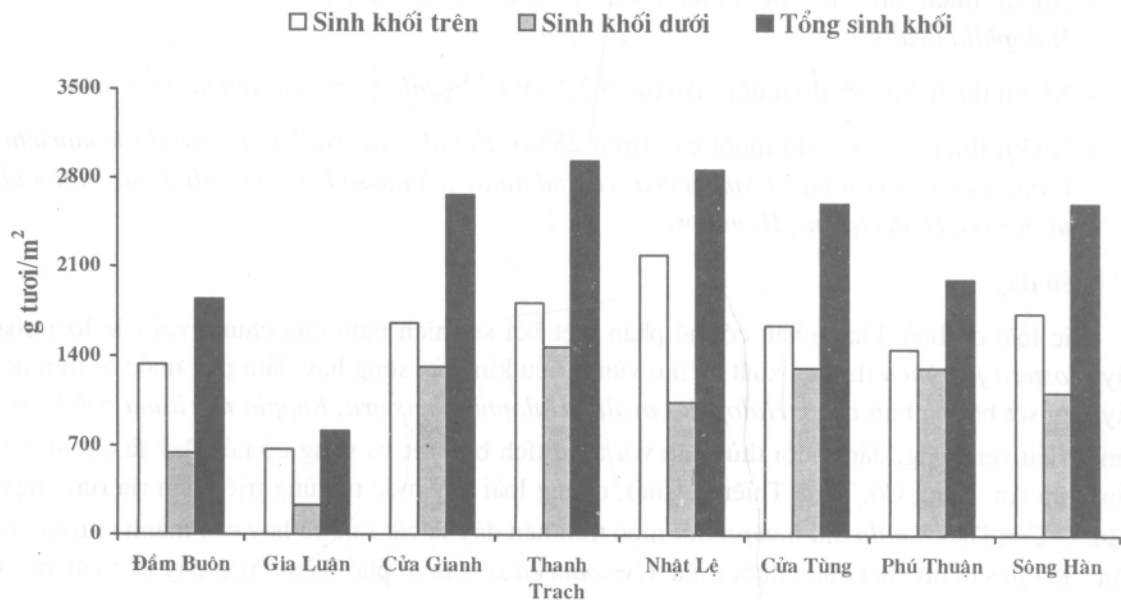
Loại trầm tích	Dạng trầm tích	Loài cỏ biển đặc trưng	Địa điểm
Bùn	Bùn bột nhỏ	<i>Zostera japonica</i>	Đầm Buôn (Quảng Ninh)
	Bùn sét bột	<i>Halophila ovalis</i>	Cát Bà (Hải Phòng)
	Bùn sét bột	<i>Ruppia maritima</i> , <i>Halophila beccarii</i>	Xuân Lộc (Thanh Hóa), Kim Trung (Ninh Bình)
Bùn cát	Bột lớn	<i>Halodule pinifolia</i>	Hòn Nồm (Quảng Bình)
	Cát nhỏ	<i>Halodule pinifolia</i>	Tam Giang, Lăng Cô (Huế), Côn Đảo (Bà Rịa-Vũng Tàu)
	Bùn cát	<i>Enhalus acoroides</i>	Cam Ranh (Khánh Hòa), Phú Quốc (Kiên Giang)
San hô cát	Cát san hô	<i>Cymodocea serrulata</i> , <i>Thalassia hemprichii</i>	Côn Đảo (Bà Rịa-Vũng Tàu)
	Cát	<i>Syringodium isoetifolium</i>	Phú Quốc (Kiên Giang)

Nguồn: Nguyễn Hữu Đại & al, 1998 [58]; Nguyễn Văn Tiến, 1999 [72].

3.3. Sinh khối

Nghiên cứu sinh khối cỏ biển là một trong nhiều nội dung nghiên cứu về định lượng cỏ biển ngoài mật độ, độ phủ, chiều dài thân, diện tích lá... Cỏ lươn *Zostera japonica* phần lớn phân bố ở các vùng cửa sông đầm phá phía bắc và nam Việt Nam. Hình 3.1 chỉ ra sinh khối của *Zostera japonica* ở các điểm khảo sát chính.

Sinh khối trên của cỏ lươn thay đổi từ 16g tươi/m² ở Gia Luận đến 600g tươi/m² ở Nhật Lệ, giá trị trung bình 239g tươi/m². Sinh khối dưới cao nhất là ở Thanh Trạch (2000g tươi/m²) và thấp nhất là ở Gia Luận (48g tươi/m²).

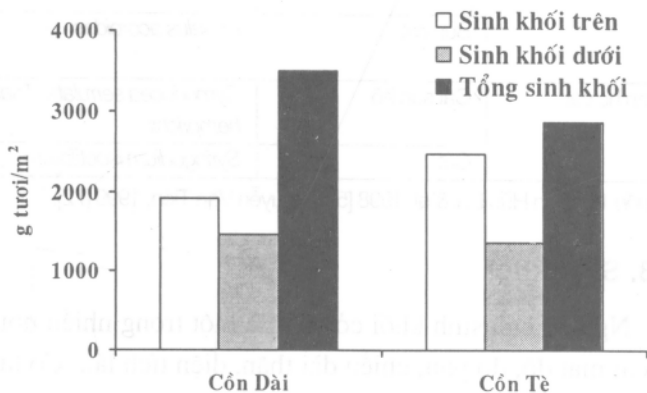


Hình 3.1. Sinh khối của cỏ lươn *Zostera japonica* ở các điểm khảo sát chính

Tổng sinh khối của cỏ *Zostera japonica* thay đổi từ 144g tươi/m² ở Gia Luận đến 4.400g tươi/m² ở sông Hàn (Đà Nẵng). Hai vùng Thanh Trạch và Nhật Lệ (tỉnh Quảng Bình) có sinh khối cao nhất đạt đến hơn 4.000g tươi/m². Tổng sinh khối trung bình từ Quảng Ninh đến Đà Nẵng là 2290,3g tươi/m². Với loài này, tổng sinh khối thấp nhất (816g tươi/m²) là ở Gia Luận và cao nhất (3492,5g tươi/m²) ở Tam Giang - Cầu Hai (hình 3.2).

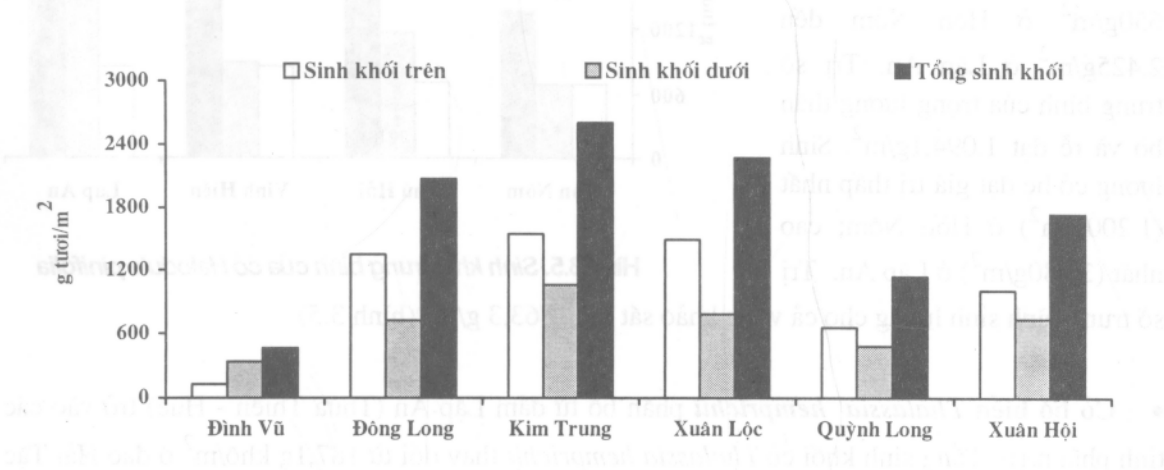
• Cỏ kim *Ruppia maritima* là một loài nước lợ điển hình ở vùng ven biển nước ta. Chiều dài của cỏ kim thay đổi từ 7cm (Đình Vũ) đến 13,7cm (Kim Trung, Ninh Bình); 148cm (Xuân Lộc, Thanh Hóa). Sinh lượng cũng biến đổi lớn từ 67g/m² (Đình Vũ) đến 3.200g/m² (Kim Trung, Xuân Lộc). Trọng lượng lá thay đổi từ 20g ở Đình Vũ đến 1820g/m² ở Đông Long (Thái Bình). Trọng lượng thân đứng của cỏ kim đạt giá trị thấp nhất (75g/m²) (Quỳnh Long), cao nhất (400g/m²) ở Xuân

Lộc. Trọng lượng thân bò và rễ đạt giá trị thấp nhất (43g/m²) ở Đình Vũ; cao nhất (1200g/m²) (Xuân Lộc, Thanh Hóa). Hai chỉ tiêu độ phủ và sinh lượng của cỏ kim *Ruppia maritima* ở trong



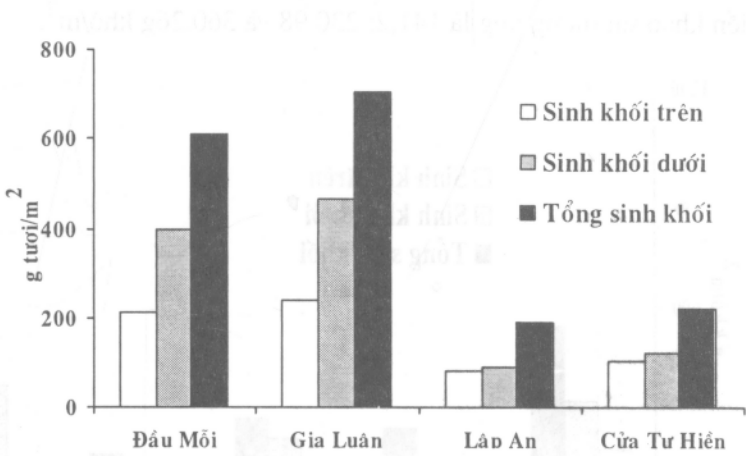
Hình 3.2. Sinh khối cỏ *Zostera japonica* ở Tam Giang – Cầu Hai

đầm nước lợ phụ thuộc vào tính chất sản xuất và các hoạt động của con người (đóng mở cống, phơi đầm hay không phơi đầm, dọn rong, cỏ tạp...). Ví dụ, ở đầm Đình Vũ (An Hải - Hải Phòng) do mục tiêu sản xuất là trồng rong câu *Gracilaria asiatica* cho nên người ta đã phá các bãi cỏ kim để cho rong câu có bãi phát triển. Vì thế độ phủ và sinh lượng cỏ kim ở đây rất thấp. Sinh lượng trung bình của cỏ kim ở Đình Vũ chỉ đạt $463,7\text{g/m}^2$. Ở các đầm Đông Long (Thái Bình), Kim Trung (Ninh Bình), Quảng Cư và Xuân Lộc (Thanh Hóa), Xuân Hội (Hà Tĩnh) người ta để cỏ kim mọc tự nhiên nên độ phủ và sinh lượng trung bình của chúng khá cao. Sinh lượng trung bình của cỏ kim ở đầm Kim Trung (Ninh Bình) đạt 2.600g/m^2 , ở đầm Xuân Lộc (Thanh Hóa): $2.266,7\text{g/m}^2$, ở đầm Đông Long (Thái Bình): $2.066,7\text{g/m}^2$ (hình 3.3).



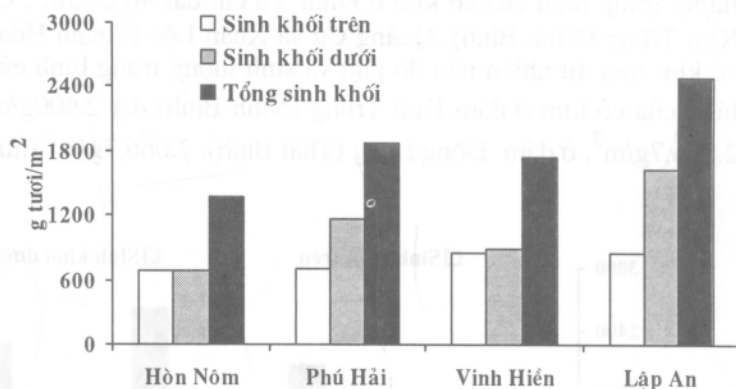
Hình 3.3. Sinh khối trung bình của cỏ kim *Ruppia maritima* ở phía bắc Việt Nam

• **Cỏ xoan *Halophila ovalis*** phân bố khá phổ biến ở vùng biển ven bờ và xung quanh các đảo ở vùng biển Việt Nam. Trọng lượng lá của cỏ xoan thay đổi từ 51g/m^2 ở đầm Lập An (Thừa Thiên - Huế) đến 336g/m^2 (Gia Luận, Hải Phòng). Giá trị trung bình của trọng lượng cỏ xoan ở các vùng khảo sát là $160,8\text{g/m}^2$. Trọng lượng thân bò và rễ đạt từ 69g/m^2 (Lập An) đến 640g/m^2 (Gia Luận), giá trị trung bình cho các vùng nghiên cứu là $271,7\text{g/m}^2$. Sinh lượng của cỏ xoan đạt giá trị thấp nhất (120g/m^2) ở Lập An và cao nhất (976g/m^2) ở Gia Luận. Giá trị trung bình của sinh lượng ở các vùng khảo sát đạt $432,5\text{g/m}^2$ (hình 3.4).



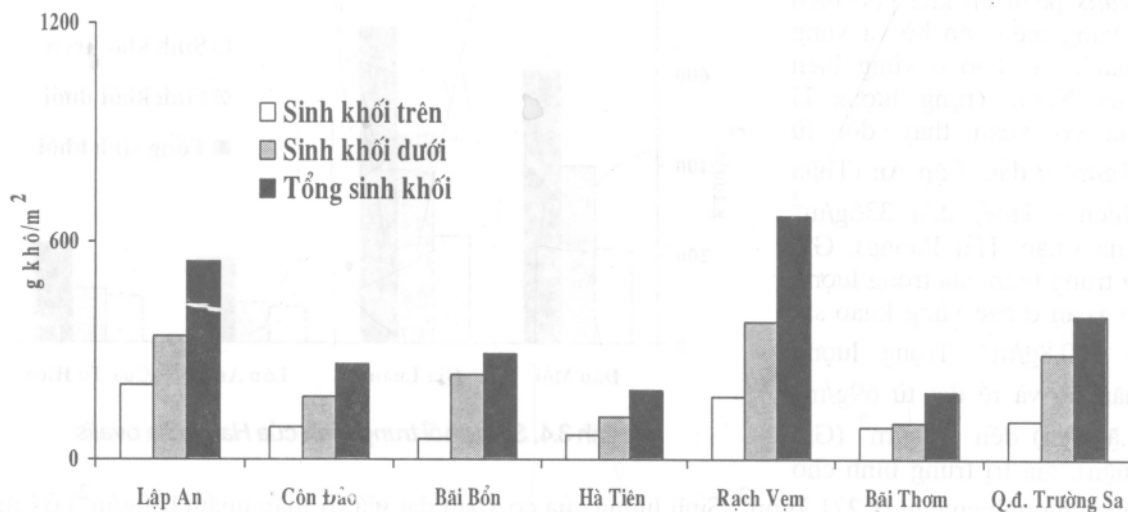
Hình 3.4. Sinh khối trung bình của *Halophila ovalis*

• **Cỏ hệ tròn *Halodule pinifolia*** khá phổ biến ở vùng biển phía nam Việt Nam. Trọng lượng lá cỏ hệ có giá trị thấp nhất (294 g/m^2) và cao nhất (873 g/m^2) ở 2 trạm nghiên cứu tại Lập An. Trị số trung bình cho cả vùng nghiên cứu đạt $549,5 \text{ g/m}^2$. Trọng lượng thân đứng của cỏ hệ thay đổi từ 60 g/m^2 (Hòn Nôm) đến 582 g/m^2 (Lập An). Trị số trung bình trọng lượng thân đứng đạt $219,7 \text{ g/m}^2$. Trọng lượng thân bò và rễ của cỏ hệ biến đổi từ 650 g/m^2 ở Hòn Nôm đến 2.425 g/m^2 ở Lập An. Trị số trung bình của trọng lượng thân bò và rễ đạt $1.094,1 \text{ g/m}^2$. Sinh lượng cỏ hệ đạt giá trị thấp nhất (1.200 g/m^2) ở Hòn Nôm; cao nhất (3.880 g/m^2) ở Lập An. Trị số trung bình sinh lượng cho cả vùng khảo sát đạt $1863,3 \text{ g/m}^2$ (hình 3.5).



Hình 3.5. Sinh khối trung bình của cỏ *Halodule pinifolia*

• **Cỏ bò biển *Thalassia hemprichii*** phân bố từ đầm Lập An (Thừa Thiên - Huế) trở vào các tỉnh phía nam. Tổng sinh khối cỏ *Thalassia hemprichii* thay đổi từ $187,1 \text{ g khô/m}^2$ ở đảo Hải Tặc (Hà Tiên) đến $669,2 \text{ g khô/m}^2$ ở đảo Phú Quốc. Giá trị trung bình của sinh khối trên mặt đất (gồm thân đứng và lá) sinh khối dưới đất (thân ngầm và rễ) và tổng sinh khối tính cho chín vùng cỏ biển khảo sát tương ứng là $141,2$; $230,98$ và $360,26 \text{ g khô/m}^2$.

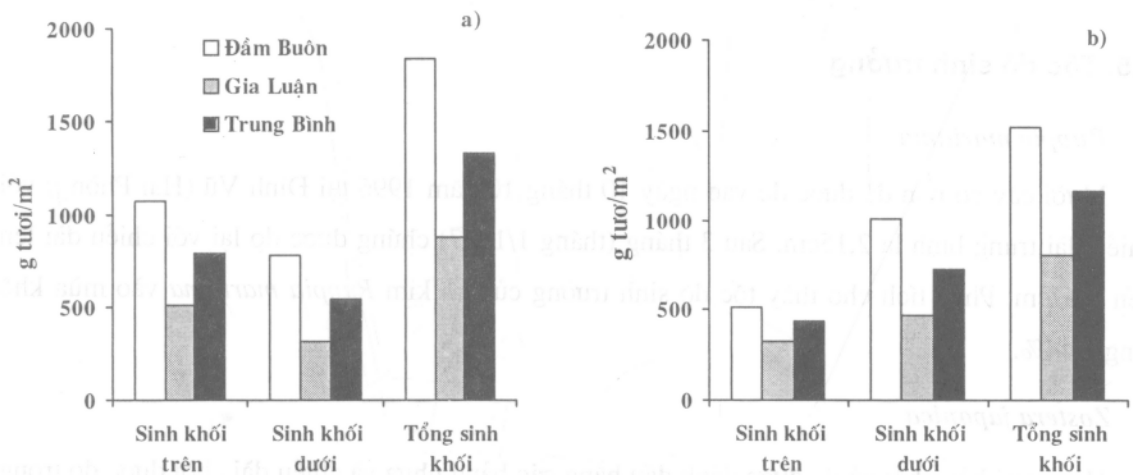


Hình 3.6. Sinh khối trung bình cỏ *Thalassia hemprichii*

• **Cỏ lá dừa *Enhalus acoroides*** là một trong những loài cỏ biển thường gặp ở ven biển các tỉnh phía nam Việt Nam. Các bãi cỏ ở Khánh Hòa như bãi Xuân Tự, sinh khối trên đất (thân đứng và lá) là 346g khô/m², bãi Vạn Ninh: 112, bãi Mỹ Giang: 179 - 342 và vịnh Cam Ranh 336 g khô/m² (Nguyễn Hữu Đại, 2002). Ở vùng biển tỉnh Kiên Giang, các bãi cỏ *Enhalus acoroides* ở Kiên Lương có tổng sinh khối (sinh khối trên mặt đất và sinh khối dưới mặt đất) là 415,6g khô/m², bãi Rạch Vem: 902g khô/m², Bãi Bồn: 336g khô/m², Đá Bạc: 155,6g khô/m² và bãi Vòng: 210,5g khô/m² (hình 3.6).

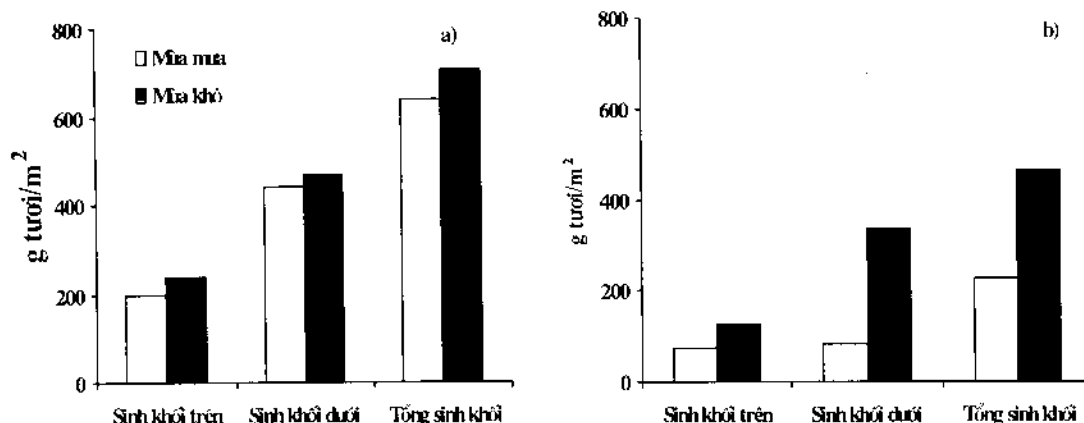
3.4. Biến đổi theo mùa

Có sự thay đổi chiều dài và sinh lượng của cỏ biển theo mùa. Ở phía bắc Việt Nam các loài cỏ biển thường phát triển tốt vào mùa đông xuân từ tháng 11 đến tháng 6 năm sau. Ở các đảo xa bờ (đảo Trần, Cỏ Tô, Thanh Lân, Bạch Long Vĩ) cỏ biển phát triển quanh năm nhưng tốt nhất lại vào mùa mưa do độ muối giảm từ trên 30‰ xuống độ muối thích hợp 25- 27‰. Ven biển miền Trung, cỏ biển phát triển tốt từ tháng 3 đến tháng 9 hàng năm.



Hình 3.7. Sinh khối *Z. japonica* vào mùa khô (a) và mùa mưa (b)

Hình 3.7 cho thấy sinh khối của cỏ lươn *Zostera japonica* ở bãi triều đầm Buôn (Quảng Hà, Quảng Ninh) và Gia Luận (Cát Bà, Hải Phòng) vào mùa khô đều cao hơn mùa mưa.



Hình 3.8. Sinh khối cỏ *H. ovalis* ở Gia Luận (a) và cỏ *R. maritima* ở Đình Vũ (b)

Sinh khối cỏ kim *Ruppia maritima* ở Đình Vũ (Hải Phòng) vào mùa khô cũng cao hơn mùa mưa (hình 3.8) Tổng sinh khối thay đổi từ 22,7g (mùa mưa) đến 46,3g khô/m² (mùa khô).

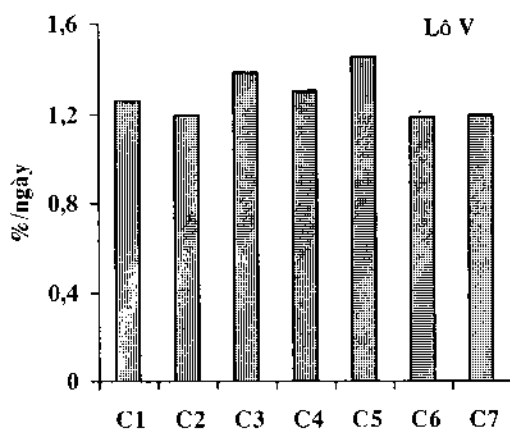
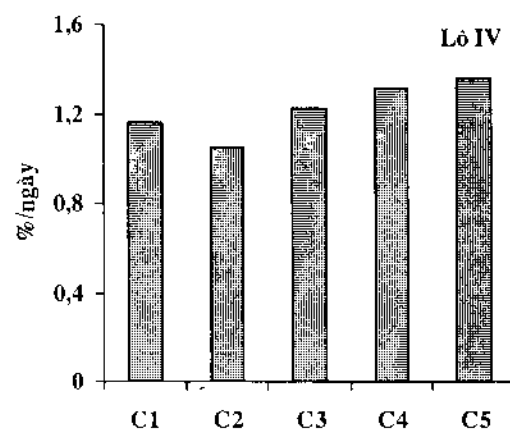
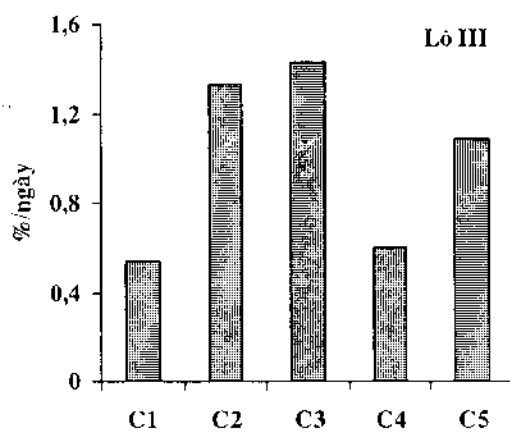
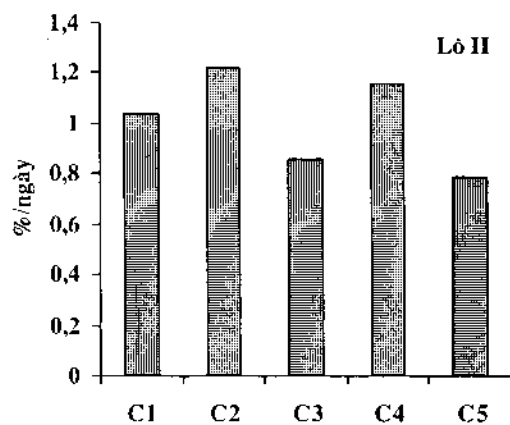
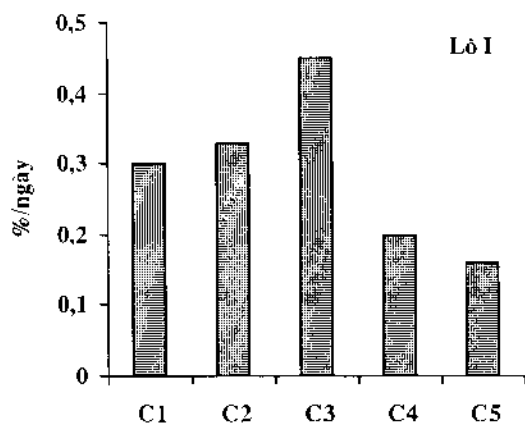
3.5. Tốc độ sinh trưởng

- *Ruppia maritima*

Mười cây cỏ non đã được đo vào ngày 10 tháng 10 năm 1996 tại Đình Vũ (Hải Phòng) với chiều dài trung bình là 2,15cm. Sau 3 tháng (tháng 1/1997) chúng được đo lại với chiều dài lên đến 6,87cm. Phân tích cho thấy tốc độ sinh trưởng của cỏ kim *Ruppia maritima* vào mùa khô tăng 2,44%.

- *Zostera japonica*

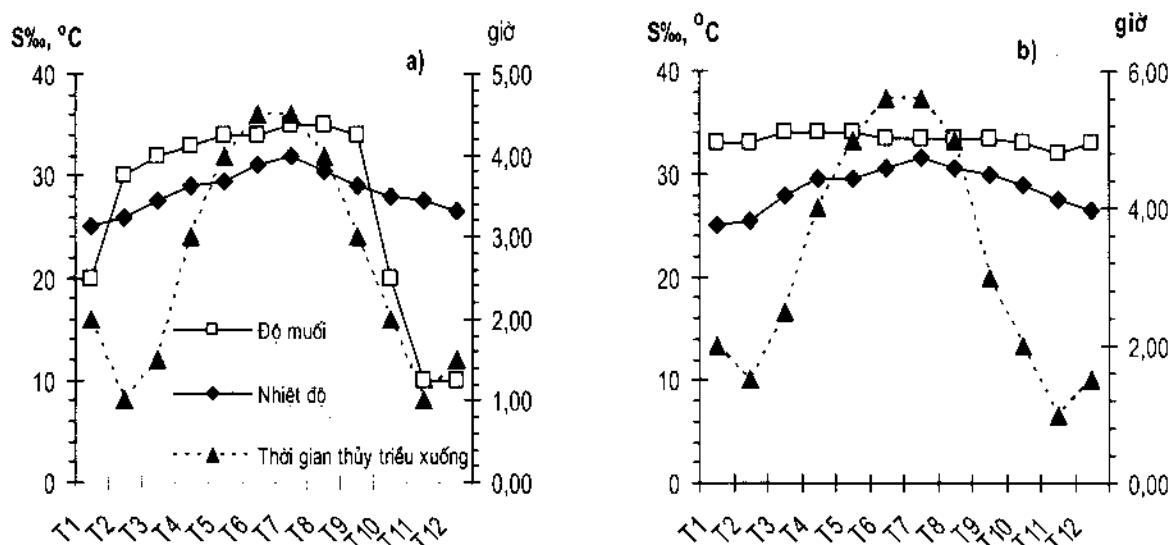
Hai mươi bảy chồi cỏ đã được đánh dấu bằng các băng nhựa và chiều dài chồi được đo trong khoảng thời gian 4 tháng từ tháng 4/1997. Tất cả các chồi cỏ đã được phân thành 5 ô định lượng. Kết quả của nghiên cứu được thể hiện ở hình 3.9. Ô định lượng thứ nhất, tốc độ dài thân thay đổi từ 0,16% đến 0,45%/ngày, từ 0,79% đến 1,22%/ngày (ô thứ hai); 0,54 đến 1,43%/ngày (ô thứ ba); 1,05 đến 1,36%/ngày (ô thứ tư) và từ 1,19 đến 1,46%/ngày (ô thứ năm). Tốc độ dài thân trung bình của 5 thí nghiệm là 0,98%/ngày. Ô thứ tư và năm xa bờ có tốc độ tăng trưởng cao hơn ô thứ nhất và hai nằm gần bờ.



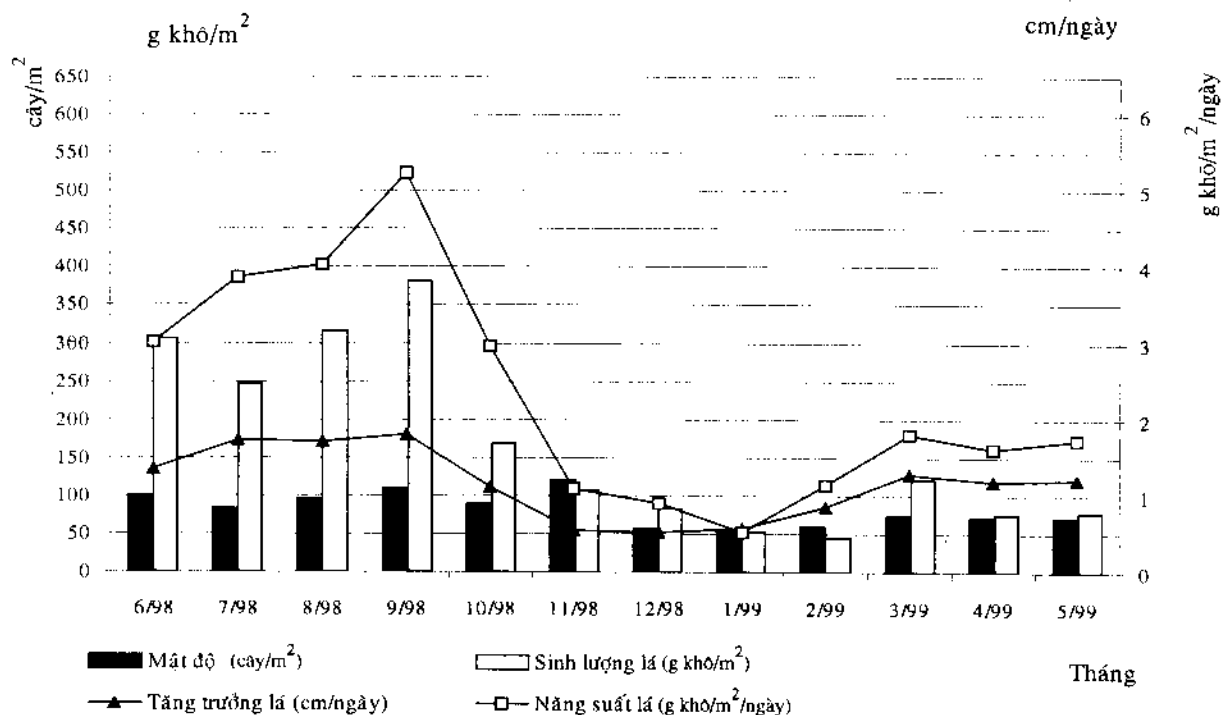
Hình 3.9. Tốc độ sinh trưởng của cỏ *Zostera japonica* trong các lô thí nghiệm ở Gia Luận

Nghiên cứu về biến động sinh trưởng của hai loài cỏ *E. acoroides*, *T. hemprichii* được thực hiện tại hai điểm Đồng Ba Thìn và Mỹ Giang (Khánh Hòa) trong vòng 12 tháng.

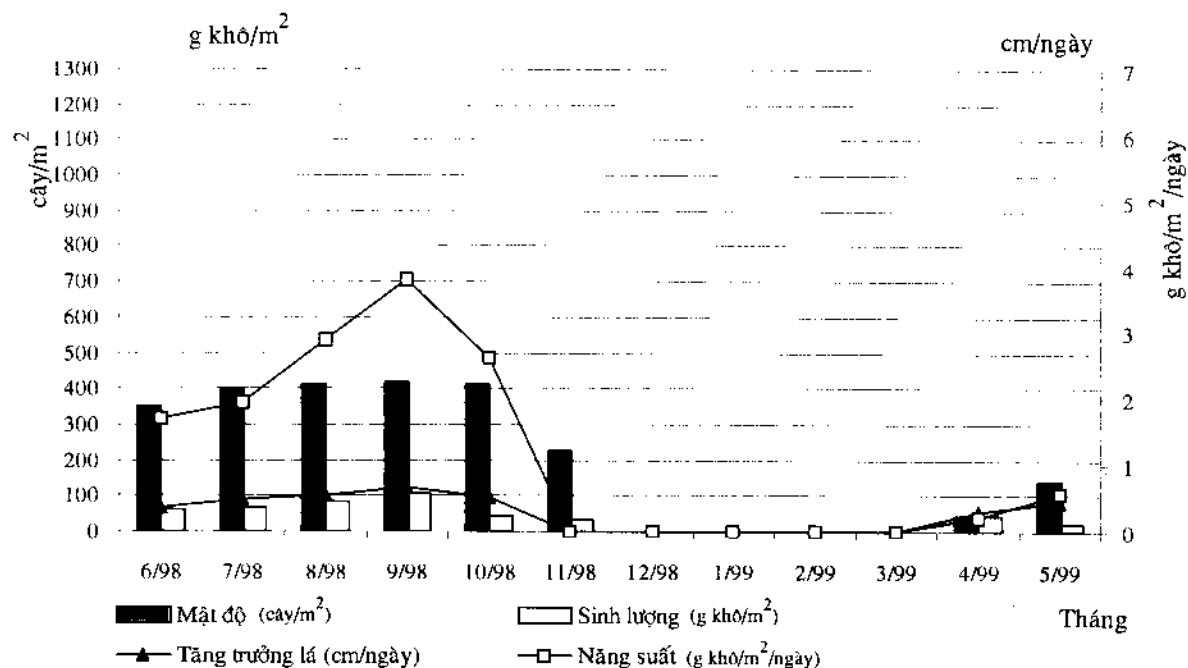
Đồng Ba Thìn (vịnh Cam Ranh, Khánh Hòa) có tọa độ $12^{\circ}01'00''$ - $12^{\circ}01'30''$ độ vĩ bắc và $109^{\circ}12'00''$ - $109^{\circ}12'30''$ độ kinh đông. Ở đây có nhiều loài cỏ biển nhưng ưu thế là cỏ *E. acoroides*, *T. hemprichii*. Độ muối tại vùng biển giảm trong tháng 11 và 12 cho đến cuối mùa mưa (0 - 10‰) ảnh hưởng đến cỏ biển đặc biệt là các phần trên mặt đất (thân đứng, lá). Các chỉ tiêu số lượng của cỏ *E. acoroides* và *T. hemprichii* (mật độ chồi/m², sinh khối khô/m², tốc độ tăng trưởng thân/cm/ngày và tốc độ sinh trưởng của lá (g khô/m²/ngày) đều thấp vào mùa mưa bắt đầu từ tháng 11 hàng năm. Độ muối tăng vào mùa khô từ tháng 2 trở đi kích thích sự sinh trưởng của cỏ biển, các chỉ tiêu số lượng đạt đỉnh cao vào tháng 9, 10 hàng năm (hình 3.10, 3.11).



Hình 3.10. Biến động một số yếu tố môi trường ở Đồng Ba Thìn (a) và ở Mỹ Giang (b) (Nguyễn Hữu Đại, 1998)



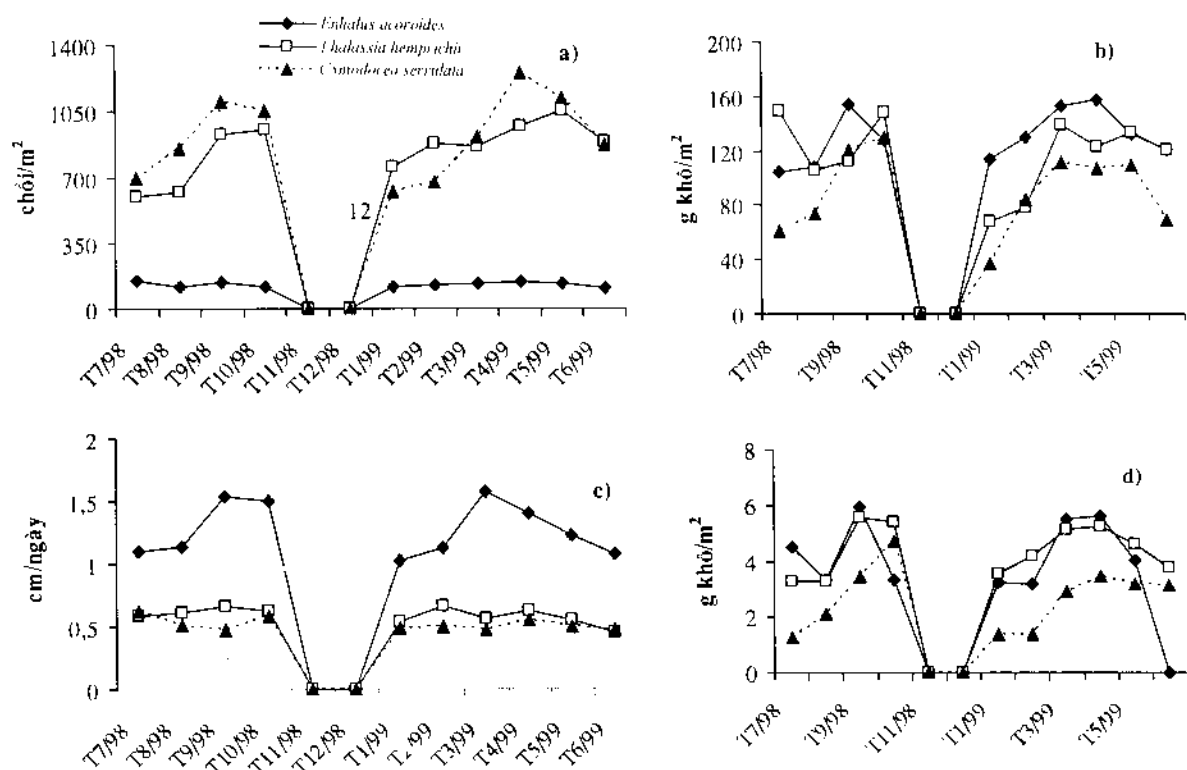
Hình 3.11. Biến động mật độ, sinh lượng, tốc độ tăng trưởng và năng suất lá của cỏ biển *E. acoroides* ở Đống Bà Thìn, vịnh Cam Ranh, Khánh Hòa (Nguyễn Xuân Hòa & al, 2001)



Hình 3.12. Biến động mật độ, sinh lượng, tốc độ tăng trưởng và năng suất lá của cỏ biển *Thalassia hemprichii* ở Đống Bà Thìn, vịnh Cam Ranh, Khánh Hòa, từ tháng 12 đến tháng 3 không có số liệu của cỏ vịch do nước rất đục, độ mặn thấp, lá cỏ bị thổi rữa và chết rất nhiều (Nguyễn Xuân Hòa & al, 2001)

Các chỉ tiêu số lượng của cỏ biển ở Đồng Bà Thìn có sự biến động lớn theo các tháng. Cỏ biển *T. hemprichii* vào các tháng 12-tháng 2 bị chết hoặc thối rửa lá rất nhiều do chịu đựng kém với sự giảm độ mặn môi trường xuống dưới 10‰. Mật độ cao nhất là 420 cây/m², trung bình: 200 cây/m² vào tháng 9 (1998). Sinh lượng cao nhất là 110g khô/m², trung bình: 39g khô/m²/ngày, tốc độ tăng trưởng và năng suất lá cao nhất theo thứ tự là 0,66cm/ngày (trung bình: 0,28g khô/m²/ngày) và 3,79g khô/m²/ngày (trung bình: 1,14g khô/m²/ngày). Giá trị cao nhất đều vào tháng 9 (1998), trước mùa mưa lũ. Mật độ của loài cỏ lá dừa *E. acoroides* dao động từ 55-120 cây/m², trung bình: 82 cây/m², vào tháng 11 (1998) cao nhất. Sinh lượng của lá dao động từ 46-383g khô/m², trung bình 165g khô/m², cao nhất vào tháng 9 (1998). Tốc độ tăng trưởng lá từ 0,53-1,80 cm/ngày, trung bình: 1,16 cm/ngày và năng suất lá dao động từ 0,53-5,25g khô/m²/ngày, trung bình 2,33g khô/m²/ngày. Mật độ của cỏ *E. acoroides* cao trong tháng 1 do quan sát thấy nhiều cây con mọc từ những hạt được phóng thích vào những tháng trước.

Bãi triều Mỹ Giang (Ninh Hòa, Khánh Hòa) có tọa độ 12⁰29'00" độ vĩ bắc - 109⁰18'00" độ kinh đông, bãi này có 7 loài cỏ biển. Sự biến động mật độ, sinh khối, tốc độ sinh trưởng và sinh trưởng lá của *E. acoroides*, *T. hemprichii* và *C. serrulata* ở Mỹ Giang thể hiện trên hình 3.13. Các chỉ tiêu số lượng của cỏ biển có sự thay đổi theo các tháng trong năm. Sự thay đổi lớn diễn ra từ tháng 9 đến tháng 11 và tháng 3 đến tháng 4. Vào mùa mưa hầu hết lá cỏ *T. hemprichii* ở Đồng Bà Thìn bị phân hủy cùng với thời gian mưa và lũ nhiều nhất. Sự ảnh hưởng của lũ không nghiêm trọng nhiều đối với các bãi cỏ ở Mỹ Giang một vùng biển mở.



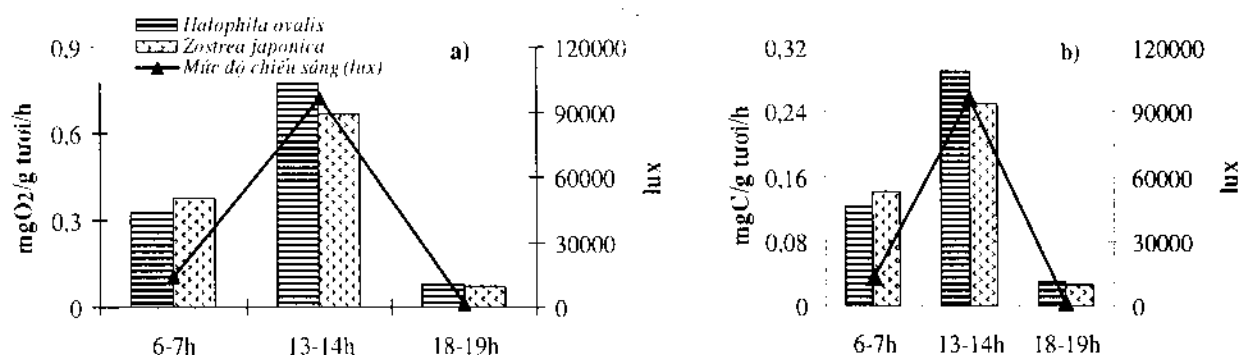
Hình 3.13. Mật độ chồi (a), sinh khối (b), tốc độ tăng trưởng (c), sinh trưởng của lá (d) của cỏ biển ở Mỹ Giang (Nguyễn Hữu Đại & al, 1997, 1998, 2002)

3.6. Quang hợp

Các nghiên cứu về tốc độ quang hợp của các loài cỏ biển được thực hiện ở vùng biển Gia Luận (Hải Phòng) và đầm phá Lập An (miền Trung Việt Nam). Các nguyên tố cac bon, nitơ và phospho là rất cần thiết cho cấu trúc và chức năng cỏ biển. Qua quá trình quang hợp, cỏ biển có thể duy trì và cung cấp vật chất hữu cơ như lá và các mảnh vụn hữu cơ vào môi trường. Một phần vật chất hữu cơ lắng đọng xuống thềm cỏ và phần còn lại bị cuốn trôi đi bởi dòng chảy và sóng. Bằng quá trình quang hợp, cỏ biển cung cấp oxy cho môi trường biển. Quang hợp còn cung cấp cho thực vật năng lượng hóa học để thúc đẩy hàng loạt các quá trình sinh tổng hợp xảy ra cùng với sự sinh trưởng của chúng.

- **Năng suất sơ cấp của cỏ biển ở Gia Luận (Hải Phòng)**

Các thí nghiệm về sự quang hợp của cỏ biển *Halophila ovalis* và *Zostera japonica* đã được thực hiện vào tháng 5/1998 và tháng 6/1999. Mẫu cỏ thí nghiệm tươi với lá thân rễ còn nguyên vẹn. Thí nghiệm được thực hiện tại vùng triều Gia Luận vào 3 lần khác nhau trong ngày (6-7h, 13-14h và 18-19h). Kết quả nghiên cứu cho thấy tốc độ quang hợp của cả hai loài cỏ biển đạt giá trị cao nhất vào thời điểm 13-14h và thấp nhất vào 18-19h (hình 3.13). Nghiên cứu về hai loài cỏ biển (*H. ovalis* và *Z. japonica*) đã chỉ ra mối liên quan giữa tốc độ quang hợp và mức độ chiếu sáng. Tốc độ quang hợp tăng cùng với độ tăng ánh sáng. Khi mức độ chiếu sáng giảm vào buổi tối, tốc độ quang hợp giảm tới giá trị thấp nhất.



Hình 3.14. Tốc độ quang hợp cỏ biển ở Gia Luận, Cát Bà, Hải Phòng (Nguyễn Văn Tiến, 1999)

- **Năng suất sơ cấp của cỏ biển ở đầm phá Lập An (Thừa Thiên - Huế)**

Tháng 5/1998, nghiên cứu quang hợp của ba loài cỏ biển (*Thalassia hemprichii*, *Halodule pinifolia* và *Halophila ovalis*) được thực hiện tại đầm Lập An, miền Trung Việt Nam. Kết quả nghiên cứu được trình bày trên bảng 3.6. Tốc độ quang hợp lớn nhất khi mức độ chiếu sáng cao nhất. Kết quả này khá phù hợp với những nghiên cứu tại Gia Luận (miền Bắc Việt Nam).

Bảng 3.6. Tốc độ quang hợp của cỏ *Thalassisa hemprichii* (Th), *Halodule pinifolia* (Hp) và *Halophila ovalis* (Ho) ở đầm Lập An (Thừa Thiên - Huế)

Thời gian	Tốc độ quang hợp (mgO ₂ /g tươi/giờ)			Tốc độ quang hợp (mgC/g tươi/giờ)			Mức độ chiếu sáng (lux)		
	Th	Hp	Ho	Th	Hp	Ho	Th	Hp	Ho
6-7h	0,114	0,253	0,187	0,042	0,095	0,064	8.800-11.000	6.000-19.000	5.000-22.000
13-14h	0,192	0,372	0,334	0,072	0,140	0,125	55.000-76.000	86.000-90.000	90.000-95.000
18-19h	0,036	0,046	0,036	0,016	0,017	0,014	200-3.000	100-3.200	2.800

Nguồn: Nguyễn Văn Tiến, 1999 [72].

3.7. Các thí nghiệm về tái sinh và di nhập trồng cỏ biển

Trồng phục hồi các thảm cỏ biển đã thực hiện thành công tại Mỹ (Short & al, 1998) và Nhật Bản (Egawa & al, 1993). Tại Mỹ, việc di nhập đã được tiến hành sau khi mở rộng cảng ở New Hampshir đã làm mất đi loài cỏ *Zostera marina* ở vùng cửa sông. Còn ở Nhật Bản, cỏ *Zostera marina* và *Zostera nana* đã được di nhập vào vịnh Tokyo, trước đó việc trồng chúng ở vùng triều thấp đã không đạt kết quả, tuy nhiên thí nghiệm tiếp theo trồng ở vùng triều đã thành công. Mức độ phục hồi của cỏ biển phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố, kể cả yếu tố thời gian.

3.7.1. Thí nghiệm về tái sinh cỏ biển

• Tái sinh cỏ biển ở Gia Luận (Cát Bà, Hải Phòng)

Khoảng thời gian nghiên cứu là 90 ngày từ 21/5/1998 đến 20/8/1998. Vào mùa này lượng mưa cao dẫn đến làm giảm độ muối ảnh hưởng đến kết quả thí nghiệm. Thí nghiệm được tiến hành trên 8 ô vuông (1m x 1m) tại 4 trạm dọc theo mặt cắt vuông góc với đường bờ. Phương pháp áp dụng cho hai loài như sau:

- *Halophila ovalis*: cắt tất cả các lá cao hơn mặt đất trong 4 ô vuông (1m²) 1a, 2a, 3a và 4a. Khi bắt đầu thí nghiệm đã đếm số lá trong 4 ô đó được số liệu tương ứng là 208, 416, 368 và 864.
- *Zostera japonica*: thí nghiệm cũng đã được tiến hành như trên trong các ô 1b, 2b, 3b, và 4b với số lượng thân tương ứng là 144, 416, 112 và 368.

Kết quả thể hiện trên bảng 3.7 cho thấy sự xuất hiện của lá *H. ovalis* dao động trong khoảng 2,32 - 9,5%/ngày, trung bình là 5,46%/ngày. Tốc độ tái sinh rất cao. Tốc độ tái sinh của *Z. japonica* dao động trong khoảng 0,47 đến 1,42%/ngày, trung bình là 0,92%/ngày.

Bảng 3.7. Tái sinh của cỏ biển ở Gia Luận sau 90 ngày thí nghiệm

Ô thí nghiệm	Loài cỏ biển	Số chồi trước thí nghiệm vào 5/5/1998	Số chồi sau thí nghiệm vào 5/8/1998	Sự tăng thêm	Tốc độ tăng của chồi thân (% chồi/ngày)
1a	<i>H. ovalis</i>	208 *	2.000 **	1.792	9,50
1b	<i>Z. japonica</i>	144	304	160	1,23
2a	<i>H. ovalis</i>	416	2.224	1.808	4,82
2b	<i>Z. japonica</i>	416	592	176	0,47
3a	<i>H. ovalis</i>	368	2095	1.728	5,21
3b	<i>Z. japonica</i>	112	256	144	1,42
4a	<i>H. ovalis</i>	864	2.672	1.808	2,32
4b	<i>Z. japonica</i>	368	560	192	0,57

Ghi chú: (*) số lượng thân, lá cắt đi khi bắt đầu thí nghiệm; (**) số lượng thân, lá mới xuất hiện.

• **Tái sinh của cỏ biển ở đầm Lập An (Thừa Thiên-Huế)**

Đã tiến hành nghiên cứu hai loài cỏ biển (*T. hemprichii* và *H. ovalis*) ở đầm Lập An trong thời gian 3 tháng. Đã đếm tất cả các thân rễ thẳng đứng và lá trong 2 ô tiêu chuẩn (1m x 1m) rồi cắt cụt. Kết quả trên bảng 3.8 cho thấy, tốc độ xuất hiện của thân loài *T. hemprichii* dao động trong khoảng 0,31 - 0,96%/ngày, trung bình là 0,63%. Còn của *H. ovalis* là như nhau trong cả hai ô là 0,04 - 0,05%/ngày.

Khả năng tái sinh của cỏ biển ở đầm Lập An (miền Trung) thấp hơn ở Gia Luận (miền Bắc) trong thời gian từ tháng 5 đến tháng 8. Tuy nhiên, đây là mùa sinh trưởng của cỏ biển ở miền Bắc, không phải là mùa sinh trưởng của cỏ biển miền Trung nên khả năng tái sinh của chúng ở đầm Lập An là thấp.

Bảng 3.8. Tái sinh của cỏ biển ở đầm Lập An (Thừa Thiên-Huế)

Ô thí nghiệm	Loài cỏ biển	Bắt đầu thí nghiệm, 5/5/1998	Kết thúc thí nghiệm, 5/8/1998	Sự tăng thêm	Tốc độ tăng của chồi thân (%chồi/ngày)
1	<i>Th. hemprichii</i>	90 chồi	115	25	0,31
2	<i>H. ovalis</i>	171 lá	180	9	0,05
3	<i>Th. hemprichii</i>	94 chồi	185	91	0,96
4	<i>H. ovalis</i>	245 lá	255	10	0,04

3.7.2. Thí nghiệm bước đầu về di nhập trồng cỏ biển

Các nghiên cứu về phương pháp và kỹ thuật trồng cỏ biển có ý nghĩa rất lớn trong việc phục hồi các thảm cỏ biển đã mất. Những bãi cỏ bị mất, sau khi trồng phát triển trở lại sẽ làm tăng sự đa dạng của vùng ven bờ, tăng sản lượng cá đánh bắt. Các nước như Mỹ, Nhật Bản, Hà Lan, Philipin, Ôxtrâyliia, Thái Lan, Singapo đã có kinh nghiệm trồng cỏ biển và hiện đang áp dụng các phương pháp này, đặc biệt là dùng các khối cỏ biển nhân tạo. Hiện nay, các thảm cỏ biển của Việt Nam đã, đang và sẽ bị suy giảm do các yếu tố tự nhiên và hoạt động của con người. Do đó, nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật phục hồi lại các thảm cỏ bị mất là rất cần thiết.

• **Di nhập và trồng cỏ lươn *Zostera japonica***

Trước năm 1985, cỏ lươn Nhật (*Zostera japonica*) chiếm ưu thế trên vùng triều trước hang Đầu Gỗ trong vịnh Hạ Long. Trong những năm 1960 của thế kỷ XX mật độ của chúng rất cao.

Từ năm 1985, việc mở rộng các hoạt động du lịch cũng như các dịch vụ khác đi kèm tại hang Đầu Gỗ đòi hỏi phải xây dựng một tổ hợp bến đậu cho tàu thuyền, đường dẫn cho khách bộ hành. Việc mở rộng luồng lạch (đào bồi mở rộng luồng cho thuyền bè, làm cầu tàu, âu thuyền,...) đã phá hủy thảm cỏ biển ở đây. Việc xây dựng con đập bằng đá ở vùng trung triều chia vùng triều của vịnh thành hai phần (nam và bắc) đã làm cho cỏ lươn ở phần phía bắc mất hẳn. Còn trên phần phía nam, cỏ lươn chỉ còn phân bố rất ít tại vùng cao triều nơi không bị đào bồi để xây dựng âu và bến tàu thuyền.

Các thí nghiệm phục hồi thảm cỏ biển trước hang Đầu Gỗ được tiến hành năm 1999. Đầu năm 2000 đã di nhập 30kg cỏ lươn Nhật (*Zostera japonica*) từ Gia Luận (Cát Bà) và trồng trên diện tích 2.500m² (trồng chung với cỏ *Halophila ovalis*), nơi trước đây có cỏ biển nhưng nay đã mất. Chuyên chở cỏ bằng các túi nilon, trồng những cây cỏ non trên bãi triều theo cách nông dân cấy lúa. Mật độ trồng khoảng 10-15 cây/bụi, cấy sâu trong bùn khoảng 3 - 4 cm. Khoảng cách giữa các bụi là 50 - 70cm. Để tránh ảnh hưởng của sóng tác động lên các bụi cỏ biển đã cắm các khung hình chữ U bằng kim loại hay nhựa để cỏ dựa vào trong thời gian đầu.

Sau 15 tháng thí nghiệm, cỏ lươn vẫn sống, phát triển tốt và cho sinh khối cao. Tỷ lệ sống tự nhiên của cỏ đạt 60%, cao hơn tất cả những thí nghiệm của các nước khác (Hemminga & al, 2000: 42%). Kết quả trên bảng 3.9 cho thấy, 40% bụi cỏ được đánh dấu chết ngay vào thời gian đầu thí nghiệm. Không có bằng chứng nào giải thích hiện tượng trên. Có thể là do tác động mạnh của sóng hay những loài động vật ăn cỏ khác. Các bụi cỏ không đánh dấu (chiếm phần lớn diện tích thí nghiệm) phát triển rất tốt. Độ phủ trung bình của cỏ lươn ở vịnh Hạ Long dao động trong khoảng 25 - 35%. Độ chiếm cứ dao động từ 7,1 (bụi số 2) đến 46,6cm²/ngày (bụi số 6). Giá trị trung bình của độ chiếm cứ đạt tới 23,4cm²/ngày (bảng 3.9).

Bảng 3.9. Kết quả trồng phục hồi cỏ lươn Nhật *Z. japonica* bãi Đầu Gỗ, vịnh Hạ Long sau 15 tháng

Số bụi cỏ trồng	Diện tích bụi cỏ khi bắt đầu thí nghiệm vào 3/2000 (cm ²)	Diện tích bụi cỏ khi kết thúc thí nghiệm vào 6/2001 (cm ²)	Tốc độ chiếm cứ (cm ² /ngày)
01	25	7.700	17,1
02	25	3.200	7,1
03	25	19.200	42,6
04	25	11.700	25,9
05	25	Chết	Chết
06	25	21.000	46,6
07	25	11.140	24,7
08	25	Chết	Chết
09	25	Chết	Chết
10	25	Chết	Chết

• Di nhập và trồng cỏ xoan *Halophila ovalis*

Từ trước đến nay ở bãi triều trước hang Đầu Gỗ không có cỏ xoan *Halophila ovalis* phân bố. Ngày 3/3/2000, đã chuyển 30kg cỏ xoan đến trồng chung với cỏ lươn trên bãi phía bắc trước hang Đầu Gỗ. Việc trồng cỏ xoan *H. ovalis* được tiến hành tương tự như phương pháp trồng lúa nước: 10-15 thân đứng/bụi. Khoảng cách giữa các bụi là 50-70cm, đôi khi 1m. Sau 15 tháng thí nghiệm cho thấy cỏ xoan đã sống và phát triển tốt. Từ các bụi cỏ được đánh số để kiểm tra thấy rằng, tỷ lệ sống tự nhiên của cỏ xoan rất cao, đạt tới 70%.

Bảng 3.10. Kết quả trồng phục hồi cỏ xoan, *H. ovalis*, ở bãi Đầu Gỗ, vịnh Hạ Long sau 15 tháng

Số bụi cỏ trồng	Diện tích bụi cỏ khi bắt đầu thí nghiệm vào 3/2000 (cm ²)	Diện tích bụi cỏ khi kết thúc thí nghiệm vào 6/2001 (cm ²)	Tốc độ chiếm cứ (cm ² /ngày)
01	25	28.500	63,3
02	25	20.500	45,5
03	25	8.400	18,6
04	25	10.400	23,1
05	25	16.100	35,7
06	25	8.500	18,8
07	25	Chết	Chết
08	25	7.200	15,9
09	25	Chết	Chết
10	25	Chết	Chết

Sau tháng đầu tiên, 30% số bụi cỏ biển được đánh dấu theo dõi đã mất đi. Chưa rõ nguyên nhân vì sao nhưng có thể là do ngẫu nhiên bị tác động bởi sự neo đậu tàu thuyền, sóng biển rửa trôi hay động vật ăn mất. Các bụi cỏ không được đánh dấu chiếm hầu hết diện tích thí nghiệm đã phát triển rất tốt. Tỷ lệ độ phủ của cỏ xoan trồng dao động từ 18 đến 90%, trung bình là 45 - 55%. Tốc độ chiếm cứ thay đổi từ 15,9 đến 63,3cm²/ngày, trung bình là 31,5cm²/ngày (bảng 3.10).

• **Di nhập và trồng thí nghiệm cỏ bò biển *Thalassia hemprichii***

Cỏ bò biển *Thalassia hemprichii* không phân bố tự nhiên ở các tỉnh miền Bắc Việt Nam. Vào tháng 10/2000, đã đưa 15 kg cỏ bò biển giống từ đầm Lập An (Thừa Thiên - Huế) ra trồng tại vùng đảo Cát Bà, Hải Phòng. Vào tháng 4/2001, lặp lại thí nghiệm lần nữa. Kết quả kiểm tra vào tháng 11/2000 cho thấy, cỏ bò biển trồng trong vùng ngập nước thường xuyên đã sống sót 100%. Cỏ biển trồng trên vùng triều trong rừng Vụn Rong và rừng Lợn Quay đã chết đến 90%. Đây là những dẫn liệu bổ ích để biên soạn hướng dẫn kỹ thuật trồng cỏ biển trong tương lai. Kiểm tra lại vào tháng 2/2001 cho thấy, mặc dù cỏ biển trồng trên vùng ngập nước thường xuyên ở rừng Thảm và Bến Bèo đều có tỷ lệ sống sót là 100% nhưng hầu như không phát triển. Đợt kiểm tra tiếp theo vào tháng 5 và 6/2001 cho thấy cỏ bò biển trồng ở rừng Thảm và rừng Tai Quẹo vẫn còn sống. Nếu trồng cả khóm thì vẫn sống, nhưng nếu trồng lẻ tẻ 1 - 2 thân thì chúng đã chết. Ngược lại, các bụi là những quần thể nguyên vẹn, lớn bằng bàn tay, đã sống sót và phát triển tốt. Quanh nơi trồng cỏ biển, rong biển phát triển rất tốt, thậm chí còn bám vào thân và lá của cỏ biển. Vào tháng 8 là đầu mùa mưa, nước mưa đã làm giảm độ muối ở vùng nước ven bờ. Độ muối trung bình ở Bến Bèo chỉ còn 20‰, trong những ngày mưa to có thể giảm đến 8‰. Điều này đã làm chết cỏ bò biển vì độ muối tối ưu của chúng là 28-32‰. Tuy phần nổi trên mặt đất đã thối rữa nhưng phần thân ngầm trong đất vẫn còn sống. Đó là mầm giống để tái sinh vào mùa khô khi độ muối đã tăng cao.

Đề tài nghiên cứu ba năm 2002-2004 của Viện Hải dương học Nha Trang đã trồng thí nghiệm ba loài cỏ biển (*E. acoroides*, *T. hemprichii* và *C. serrulata*) trong aquarium (bể kính). Kết quả ban đầu cho thấy, cỏ trồng trong aquarium có tốc độ tăng trưởng như ngoài tự nhiên và sự nảy mầm đạt tới 100%. Kết quả trồng phục hồi cỏ lá dừa *Enhalus acoroides* ở đầm Thủy Triều (Khánh Hòa) sau 6 tháng tốc độ tăng trưởng đạt 1-2 cm/ngày (Nguyễn Hữu Đại &al, 2004).

3.8. Bước đầu nghiên cứu hóa sinh cỏ biển

Tài liệu phân tích về thành phần hóa học cỏ biển còn chưa nhiều. Kết quả phân tích thành phần axit amin tự do trong 4 loài cỏ biển: cỏ vích *Th. hemprichii*, cỏ kiệu răng cưa *C. serrulata*, cỏ xoan *H. ovalis* và cỏ hẹ ba răng *H. uninervis* được trình bày ở bảng 3.11. Trong 19 loại axit amin phát hiện được ở các loài cỏ biển kể trên, loài *Th. hemprichii* có đến 18 loại, loài *H. ovalis*: 16 loại, loài *C. serrulata* 14 loại và loài *H. uninervis* có 13 loại axit amin.

Hàm lượng protein trong loài *Th. hemprichii* đạt 13,70%, loài *H. uninervis*: 15,41%, loài *C. rotundatata*: 15,85%, loài *R. maritima*: 14,32%, loài *E. acoroides*: 17,52% (Lâm Ngọc Trâm & al, 1999 [46]). Hàm lượng tro (ash) tổng số trong loài *Halophila ovalis* cao hơn cả: 26,10% (bảng 3.12).

Kết quả phân tích sơ bộ của Viện Dược liệu, Bộ Y tế, 2004 cho thấy, loài *E. acoroides* còn có các hợp chất terpenoid, saponin, peptid, flavonoid, coumarin, chlorophyl, vitamin và các yếu tố vi lượng khác.

Từ những số liệu nói trên ta thấy cỏ biển có thể sử dụng để làm thuốc chữa bệnh, thực phẩm cho người, làm thức ăn cho gia súc, gia cầm và làm phân bón rất có triển vọng.

Bảng 3.11. Thành phần axit amin tự do của cỏ biển

STT	Loại axit amin	Th	Cs	Hu	Ho
1	Alanin	1,6	0,9	0,9	8,1
2	Glycin	ND	2,8	ND	8,8
3	Butyric	3,3	1,3	1,8	1,8
4	Valin	3,4	ND	ND	ND
5	Leucin	2,0	2,2	1,0	4,0
6	Iso-leucin	0,9	ND	ND	4,0
7	Nor-leucin	6,3	ND	5,7	1,6
8	Threonin	710,4	6,2	5,6	ND
9	Serin	579,4	ND	115,8	9,1
10	Aspartic	9,6	2,7	2,3	2,9
11	Methionin	3,1	3,5	ND	ND
12	Hydroxyprolin	33,5	29,5	ND	31,9
13	Phenylalanin	0,4	ND	ND	1,0
14	Glutamic	4,6	0,7	3,4	11,7
15	Omithin	8,0	14,9	9,0	14,2
16	Lysin	86,3	76,0	106,2	49,6
17	Histidin	304,2	386,3	366,0	318,1
18	Tyrosin	210,1	389,0	183,2	306,7
19	Tryptophan	4,7	31,2	39,9	ND
	Total	1971,8	947,3	840,8	769,9

Ghi chú: Th - *Thalassia hemprichii*, Cs - *Cymodocea serrulata*, Hu - *Halodule uninervis*, Ho - *Halophila ovalis*, ND - không phát hiện.

Bảng 3.12. Thành phần protein và tro trong cỏ biển (% cỏ khô) ở vịnh Nha Trang, 2002*

No	Thông số	Th	Cs	Hu	Ho
1	Protein	13,7	6,6	5,8	5,4
2	Ash	14,5	12,8	14,6	26,1

Ghi chú: Th - *Thalassia hemprichii*, Cs - *Cymodocea serrulata*, Hu - *Halodule uninervis*, Ho - *Halophila ovalis*.

IV. ĐA DẠNG SINH HỌC CỎ BIỂN

4.1. Động vật đáy trong thảm cỏ biển

Kết quả nghiên cứu về các nhóm động vật đáy sống trong các thảm cỏ biển Việt Nam cho thấy đến nay đã xác định được 127 loài thuộc 54 họ (*Polychaeta*, *Crustacea*, *Mollusca* và *Echinodermata*) (bảng 4.1).

Bảng 4.1. Cấu trúc nhóm động vật đáy trong các thảm cỏ biển Việt Nam

STT	Nhóm sinh vật đáy	Họ	Giống	Loài	Tỷ lệ (%)	Ghi chú
1	<i>Polychaeta</i>	8	16	16	12,5	Điểm khảo sát: Vùng phía bắc: từ Quảng Bình tới Đà Nẵng Vùng phía nam: từ Khánh Hòa tới Ninh Thuận
2	<i>Crustaceae</i>	12	20	29	23,5	
3	<i>Gastropoda</i>	13	18	25	19,5	
4	<i>Bivalvia</i>	14	29	45	35	
5	<i>Echinodermata</i>	7	9	12	9,5	
Tổng số		54	92	127	100	

Nguồn: Nguyễn Hữu Đại và cộng sự, 1998 [58]; Đỗ Công Thung, 2000 [26].

Các bãi cỏ biển ở Mỹ Giang (Ninh Hòa) và Đồng Bà Thìn (vịnh Cam Ranh) tỉnh Khánh Hòa được lựa chọn để thu mẫu các nhóm sinh vật sống trong các thảm cỏ như rong biển, nguồn giống trứng cá, cá con, ấu trùng tôm cua... Các mẫu nguồn giống đã được thu từ bãi cỏ *Enhalus acoroides* (40-110 chồi/m²) và *Thalassia hemprichii* (120-500 chồi/m²) ở độ sâu từ 1-2m vào tháng 5/1998 đến 6/1999.

4.2. Rong biển

Các loài rong biển sinh trưởng và phát triển trong các bãi cỏ biển ở vùng triều, vịnh, đầm phá cửa sông và quanh các đảo nơi các rạn san hô tồn tại và nước trong với độ muối ổn định. Cỏ biển và rong biển cùng với nhau tạo thành một quần xã đa dạng ở dưới biển. Đến nay đã xác định được 151 loài rong biển sống trong các bãi cỏ biển. Ưu thế thuộc về ngành đỏ (*Rhodophyta*) với 73 loài (49%), sau đó là ngành rong lục (*Chlorophyta*): 36 loài, ngành rong lam (*Cyanophyta*): 26 loài, ngành rong nâu (*Phaeophyta*): 16 loài. Chúng thường mọc trên san hô chết, đá và xác động vật hai mảnh vỏ. Sự xuất hiện của một số loài thuộc họ *Corallinaceae* góp phần cho quá trình lắng đọng trầm tích và giúp cho sự ổn định của đáy mềm. Các loài rong nâu như *Sargassum* spp. và *Turbinaria* spp. kết hợp với cỏ biển tạo ra sự đa dạng của các hệ sinh thái. Tảo phụ sinh (*Epiphyte*): các loài tảo sống bám (phụ sinh) có khắp mọi nơi và có vai trò quan trọng tạo nên năng suất sơ cấp của các bãi cỏ biển. Tảo phụ sinh là nguồn thức ăn cho động vật sống trong bãi cỏ. Sự xuất hiện và phát triển của tảo bám phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên, đặc biệt tuổi thọ của lá các loài cỏ khác nhau. Nghiên cứu này đã xác định được 58 loài tảo phụ sinh trên cỏ biển ở tỉnh Khánh Hòa. Trong đó, tảo đỏ có 24 loài (41%), tảo lam: 17 loài, tảo lục: 11 loài và tảo nâu:

6 loài. Các chi (genus) phổ biến nhất là *Hormothamnion*, *Lyngbya*, *Ceramium*, *Acrochaetium*, *Polysiphonia*, *Centroceras*, *Hypnea* và *Cladophora*. Ở Ninh Hòa (Khánh Hòa) sinh khối của tảo phụ sinh trên lá cỏ *E. acoroides* đạt giá trị cao nhất vào tháng 2: 10,40g khô/m² và thấp nhất vào tháng 8 và 9: 5,75g khô/m².

Các bãi cỏ biển là cây chủ của tảo phụ sinh. Hình thái, thời gian tồn tại của lá cỏ là các nhân tố quan trọng cho sự đa dạng và phát triển của tảo phụ sinh. Sự khác biệt về hình thái của thân và lá cũng ảnh hưởng lên sự nảy chồi của tảo. Thời gian tồn tại của từng phần trên lá cỏ biển cũng ảnh hưởng đến đa dạng và sinh khối tảo. Thời gian sống của lá cỏ *E. acoroides* và *T. hemprichii* thay đổi từ 1 đến 3 tháng thể hiện ở bảng 4.2.

Bảng 4.2. Thời gian sống trung bình của lá cỏ *E. acoroides* và *T. hemprichii* ở Khánh Hòa

Loài cỏ	Địa điểm	Thời gian tồn tại (ngày)
<i>E. acoroides</i>	Đồng Bà Thìn	70-80
	Mỹ Giang	65-75
<i>T. hemprichii</i>	Đồng Bà Thìn	30-40
	Mỹ Giang	30-35

Nguồn: Nguyễn Hữu Đại, 2002 [59].

Sự phân bố của tảo phụ sinh trên lá cỏ còn phụ thuộc vào tuổi của các phần trên bề mặt lá. Sự đa dạng và phong phú của tảo phụ sinh giảm từ đỉnh xuống phần gốc của lá, và từ lá già đến lá non. Phần tảo phụ sinh là những búi tảo nhỏ, số còn lại là rong kích thước lớn. Có thể chia thành ba nhóm theo sự phân bố của chúng:

- Loài cố định - xuất hiện trong suốt năm.
- Loài theo mùa - chỉ xuất hiện trong các thời điểm nhất định của năm.
- Loài nhất thời - xuất hiện nhất thời, không theo thời gian nhất định.

4.3. Nguồn giống tôm

Tài liệu thu được ở Đồng Bà Thìn cho thấy, ấu trùng họ tôm he *Penaeidae* và con non chỉ chiếm 9,0%, các nhóm tôm khác chiếm 91,0%. Con non họ tôm he *Penaeidae* không có ở nền đáy trống, không có cỏ biển bao phủ nơi con non của các nhóm tôm khác sinh sống. Ở bãi cỏ Đồng Bà Thìn, mật độ *Penaeidae* cao nhất vào tháng 6 và tháng 7 (7-8,5 cá thể/m³). Mật độ các nhóm tôm khác cao vào tháng 2,5 và 6 với giá trị trung bình từ 38 đến 41,25 cá thể/m³. Bên ngoài bãi cỏ, các nhóm tôm khác có mật độ cao nhất vào tháng 5 (43,25 cá thể/m³).

Ở Mỹ Giang, ấu trùng và con non *Penaeidae* cao hơn Đồng Bà Thìn với tỷ lệ 10,50% *Penaeidae* và 89,50% là của các nhóm tôm khác. Bãi bùn không có cỏ, *Penaeidae* là 6,30% và nhóm tôm khác là 93,70% (bảng 4.3). *Penaeidae* ở Mỹ Giang thu vào tháng 7 với mật độ là 5,25 cá thể/m³ ở trong bãi cỏ và 0,62 cá thể/m³ ngoài bãi cỏ. Mật độ các nhóm tôm khác trong các bãi cỏ biển vào tháng 7 là 28,75 cá thể/m³ và tháng 8 là 18 cá thể/m³. Có rất ít hay không có ấu trùng và con non các nhóm tôm ở vùng không có cỏ (bảng 4.3).

Bảng 4.3. Sự thay đổi mật độ ấu trùng và tôm con ở Đồng Bà Thìn và Mỹ Giang (cá thể/m³)

Tháng	Đồng Bà Thìn				Mỹ Giang			
	Trong bãi cỏ		Ngoài bãi cỏ		Trong bãi cỏ		Ngoài bãi cỏ	
	Tôm he	Nhóm tôm khác	Tôm he	Nhóm tôm khác	Tôm he	Nhóm tôm khác	Tôm he	Nhóm tôm khác
5/98	1,0	41,25	0	43,25	*	*	*	*
6/98	8,5	40,25	0	0,62	*	*	*	*
7/98	7,0	38,00	0	1,63	5,25	28,75	0,62	8,12
8/98	*	*	*		0	18,00	0	0,75
9/98	0	0	0	7,25	*	*	*	*
2/99	0	38,59	0	9,52	*	*	*	*
3/99	*	*	*	*	0	0,5	0	0
4/99	0	1,8	0	9,68	0	0	0	0
6/99	0	1,51	0	0,06	0	0,15	0	0,16

Ghi chú: * Không có mẫu.

Nguồn: Nguyễn Hữu Đại, 2002 [59].

4.4. Nguồn giống cua

Ấu trùng cua trong các bãi cỏ ở Đồng Bà Thìn vào tháng 5 và 9 là 57,57 và 78 cá thể/m³. Ngoài bãi cỏ ấu trùng cua phong phú vào tháng 5 (30,5 cá thể/m³). Ấu trùng cua ở Mỹ Giang trong và ngoài các bãi cỏ đều thấp (bảng 4.4).

Bảng 4.4. Sự thay đổi mật độ trứng cá, cá con và ấu trùng cua ở Đồng Bà Thìn và Mỹ Giang (cá thể/m³)

Tháng	Đồng Bà Thìn						Mỹ Giang					
	Trong bãi cỏ			Ngoài bãi cỏ			Trong bãi cỏ			Ngoài bãi cỏ		
	Trứng cá	Cá con	Ấu trùng cua	Trứng cá	Cá con	Ấu trùng cua	Trứng cá	Cá con	Ấu trùng cua	Trứng cá	Cá con	Ấu trùng cua
5/98	0,5	1,25	57,57	22,5	0,25	30,5	*	*	*	*	*	*
6/98	0	0	0	0	0,5	1,0	*	*	*	*	*	*
7/98	0	0,5	0	6,38	0	2,57	0	1,75	0	131,5	0,12	2,75
8/98	*	*	*	*	*	*	0	2,0	0	0	0	0
9/98	52,25	0,25	78,0	8,38	0,25	17,12	*	*	*	*	*	*
2/99	7,05	4,57	17,43	50,00	5,00	3,57	*	*	*	*	*	*
3/99	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0,20	0	0,04
4/99	2,40	0,30	0,44	4,00	1,33	1,63	0,73	0	0	2,77	0,05	0
6/99	0,15	0,10	0	1,15	0,12	0	0,20	0	0,10	0,10	0	0,05

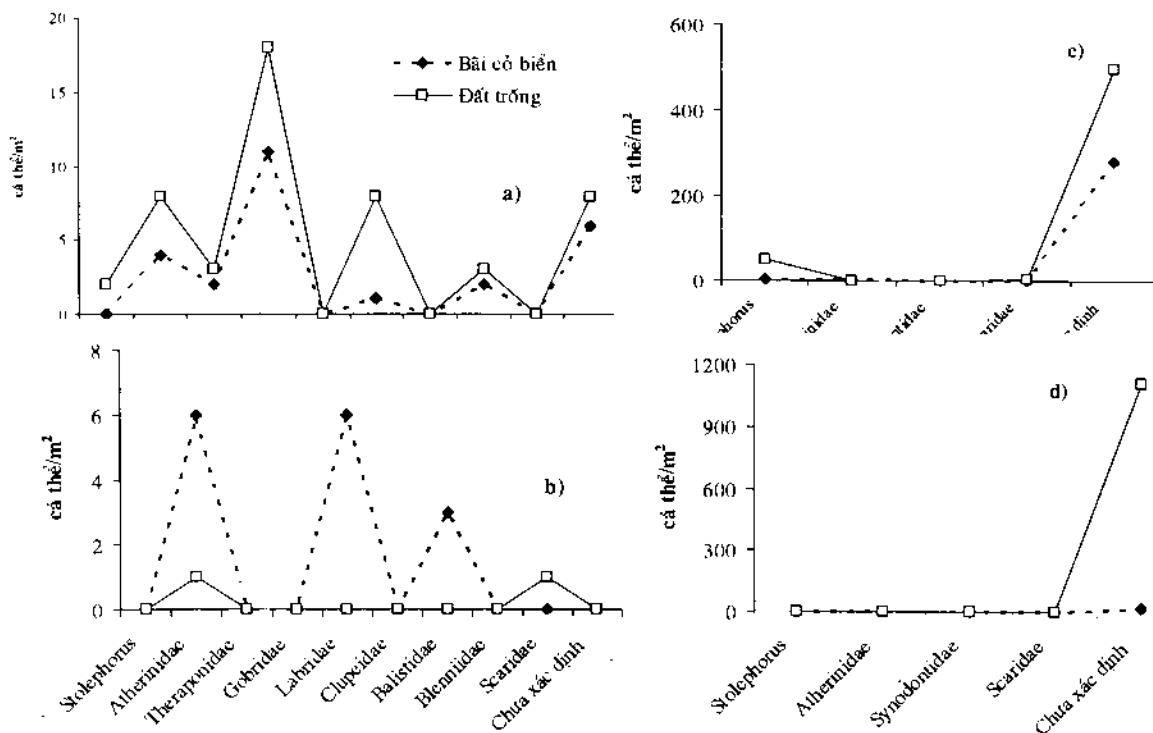
Ghi chú: * Không có mẫu.

Nguồn: Nguyễn Hữu Đại & al, 1998 [59].

4.5. Nguồn giống cá

Kết quả phân tích 24 mẫu nguồn giống đã xác định được 828 trứng cá, 76 cá con, 1378 ấu trùng tôm con và 1047 ấu trùng cua ở Đồng Bà Thìn. Ở Mỹ Giang đã xác định 1132 trứng cá, 17 cá con, 280 ấu trùng tôm con và 26 ấu trùng cua.

Hình 4.1 chỉ ra một số đặc điểm của cá con tại hai điểm nghiên cứu Đồng Bà Thìn và Mỹ Giang. Tại Đồng Bà Thìn, *Gobiidae* chiếm 42,31% trong bãi cỏ và 36% ngoài bãi cỏ. Thêm vào đó, *Clupeidae* và *Atherinidae* là như nhau (16%). Các loài cá khác chiếm một tỷ lệ nhỏ. Cá con xuất hiện trong suốt năm với mật độ cao nhất là (4,57 cá thể/m³) vào tháng 5. Ở vùng bãi trống, mật độ thấp. Tuy nhiên, số liệu phân tích về cá con chưa hoàn thiện ở Đồng Bà Thìn. Trong các bãi cỏ ở Mỹ Giang, *Atherinidae* và *Labridae* có cùng giá trị (40%), và *Balistidae* chiếm 20%. Ở Mỹ Giang, mật độ cao nhất vào tháng 7 và 8 (giá trị trung bình là 1,85 cá thể/m³). Cũng như vậy, ở Đồng Bà Thìn, mật độ cá thể ngoài bãi cỏ thấp. Ở Đồng Bà Thìn lượng trứng cá *Stolephorus* trong cỏ chỉ chiếm 1,07%, trong khi ở ngoài cỏ là 8,96%. Ở Mỹ Giang, trứng cá *Stolephorus* ở ngoài bãi cỏ chỉ chiếm 0,18%, tuy nhiên số liệu phân tích ở bãi cỏ này chưa hoàn thiện.



Hình 4.1. Mật độ trứng cá, cá con ở Đồng Bà Thìn (a, c) và Mỹ Giang (b, d) (Nguyễn Hữu Đại, 2002
Nguyễn Hữu Đại & al, 1997, 1998)

Tóm lại sự đa dạng của các quần xã tảo đáy cùng với các loài cỏ biển khác nhau tạo nên một habitat ổn định và là nơi gìn giữ thức ăn cho các sinh vật biển. Các kết quả bước đầu về trứng, cá con, giáp xác trong và ngoài các bãi cỏ ở Mỹ Giang và Đồng Bà Thìn cho thấy:

- Các sinh vật biển trong các bãi cỏ cao hơn ngoài các bãi cỏ.
- Đặc biệt, mật độ của ấu trùng và tôm con (*Penaeidae*) cũng như ấu trùng cua trong các bãi cỏ rất cao.
- Thành phần loài và mật độ cá con, ấu trùng, tôm con và cua con ở Đồng Bà Thìn thường cao hơn Mỹ Giang.

4.6. Dugong và rùa biển

- **Dugong**

Dugong (*Dugong dugon*) là động vật có vú thuộc họ *Dugonidae*, bộ *Sirenia*, và còn được gọi là bò biển. Dugong là động vật có vú duy nhất ở biển ăn cỏ biển, chúng có thể ăn 25kg cỏ biển mỗi ngày. Dugong thường kiếm ăn ở những bãi cỏ nông nhiều hơn ở vùng sâu 10m. Nếu trong trường hợp thiếu cỏ, dugong có thể bổ sung vào khẩu phần thức ăn là động vật không xương sống, như giun nhiều tơ, mực và hai mảnh vỏ. Khi ăn cỏ biển, dugong để lại dấu vết đi ăn từ 1 đến 2m có khi lên đến 15m và rộng khoảng 30cm. Sự có mặt của dugong có thể được xác định bằng vết đi ăn. Tuy nhiên, dấu vết đi ăn cỏ biển của dugong không cần thiết để xác định sự hiện diện của dugong - dấu vết đi ăn thường không rõ ràng, đặc biệt khi cỏ mọc không nhiều, hay khi những loài cỏ biển lá rộng chiếm ưu thế như *Enhalus* spp. (ví dụ quanh đảo Phú Quốc, Kiên Giang) (Cox, 2002 [22]).

Sự ảnh hưởng của dugong lên các hệ sinh thái cỏ biển chưa được đánh giá đầy đủ, tuy nhiên, dugong ảnh hưởng đến thành phần loài, sự đa dạng, sinh khối, tuổi và dinh dưỡng của các quần xã cỏ biển. Dugong là động vật biển kích thước lớn ăn cỏ biển, mặc dầu các động vật khác cũng ăn cỏ biển, ví dụ rùa biển, đặc biệt loài vích. Hàng ngày, dugong phải tiêu thụ một lượng lớn cỏ biển để có được lượng dinh dưỡng cần thiết. Sự phong phú và các dạng cỏ biển là một nhân tố quan trọng ảnh hưởng đến thói quen ăn của dugong. Dugong lựa chọn các loài cỏ biển để ăn, mặc dù chúng có thể ăn tất cả các loài cỏ biển, chúng thích những loài có biển có ít gân và nitor cao như các loài thuộc chi *Halophila* và *Halodule*. Không như rùa biển chỉ ăn phần lá non giàu dinh dưỡng, dugong ăn toàn bộ cỏ biển gồm cả lá, thân, rễ. Dugong thường đi ăn vào ban ngày, nhưng những vùng bị con người quấy nhiễu thì chúng đi ăn cỏ vào ban đêm.

Cho đến thời gian gần đây, dugong đã được quan tâm hơn bằng việc Vườn Quốc gia Côn Đảo với 14 đảo nhỏ thuộc tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu đã tổ chức bảo vệ loài động vật biển này. Mới chỉ có một nghiên cứu khoa học về dugong được thực hiện tại Việt Nam là ở Vườn Quốc gia Côn Đảo (Cox, 2002) và hầu hết các thông tin rời rạc, và các báo cáo là những quan sát ở tỉnh Quảng Ninh (Vườn Quốc gia Bái Tử Long) và tỉnh Kiên Giang (Phú Quốc và Hà Tiên). Tuy còn thiếu những nghiên cứu mang tính khoa học về dugong ở Quảng Ninh, nhưng vùng này dường như có những nơi sinh cư phù hợp cho sự tồn tại của các quần thể dugong nhỏ. Các đảo xa bờ có ý nghĩa

bảo vệ dugong tốt hơn với vị trí cô lập, do có ít các hoạt động đánh bắt. Những hoạt động này làm cho dugong bị diệt vong ở hầu hết các vùng ven biển Việt Nam nơi mà dugong chỉ một vài lần xuất hiện. Ước tính số lượng quần thể dugong thường không thật chính xác và dựa trên sự quan sát điều kiện môi trường địa phương - đặc biệt là tình trạng các bãi cỏ biển – các thông tin do ngư dân cung cấp. Có một số báo cáo từ các vùng mà dugong tồn tại trong quá khứ, gồm: tỉnh Quảng Ninh (đảo Cô Tô), Hải Phòng, Khánh Hòa và Bình Thuận (ví dụ đảo Phú Quý), nơi bãi cỏ biển tồn tại, nhưng những mối đe dọa từ việc đánh bắt trên các bãi cỏ biển có thể hủy diệt dugong tại những vùng này. Báo cáo từ Khu dự trữ Sinh quyển Cần Giờ (gần thành phố Hồ Chí Minh) và tỉnh Bạc Liêu cũng đã nói về sự xuất hiện theo mùa của dugong, nhưng những thông tin này còn chưa được xác nhận và cần điều tra thêm.

Vườn Quốc gia Côn Đảo, phía nam Việt Nam một nơi được biết đến với sự xuất hiện của dugong rất đều đặn. Sự di chuyển của dugong ở Côn Đảo gắn liền với sự di chuyển của dòng thủy triều. Sự xuất hiện của các cá thể tại cùng vị trí liên quan đến chu kỳ thủy triều và cỏ biển đặc trưng ở vùng nước sâu khi thủy triều thấp và chúng di chuyển vào các bãi cỏ nông khi thủy triều dâng. Dugong đã được tìm thấy ở các bãi cỏ biển nông nhất (2-3m) trong thời gian triều cường. Dựa trên kết quả đánh giá của các nhà khoa học Viện Hải dương học Nha Trang, ước tính có khoảng 10 con dugong tại Côn Đảo. Từ năm 1997 – 2002, có khoảng 10 con dugong đã bị chết ở Côn Đảo. Các nhà khoa học cảnh báo rằng quần thể dugong ở Côn Đảo sẽ bị đe dọa dẫn đến diệt vong trong vòng 5 đến 10 năm tới.

Sự xuất hiện của Dugong ở phía nam đảo Phú Quốc không thường xuyên, nhưng chúng lại xuất hiện thường xuyên ở đông và đông bắc đảo Phú Quốc (Hà Ninh, Bãi Bồn, Bãi Thơm). Ngư dân ở đây có sự hiểu biết tuyệt vời về điều kiện xuất hiện dugong và đặt lưới chính xác vào thời điểm nhất định trong tháng để tăng khả năng bắt được dugong. Dựa trên các thông tin này và xem xét các khu vực liên quan đến hệ sinh thái cỏ biển ở tỉnh Kiên Giang về sự phân bố và tần số xuất hiện của dugong, quần thể dugong ở vùng này vào khoảng 100-300 cá thể. Tuy nhiên, quần thể này được xem là nguy cơ đe dọa cao.

Những mối đe dọa chính đến dugong ở Việt Nam là:

- Săn bắt – không nhiều nhưng ảnh hưởng lớn, đặc biệt ở Phú Quốc, Kiên Giang.
- Lưới quàng – lưới đặt cố định trong các bãi cỏ nông, nguyên nhân chính đe dọa đến dugong (Phú Quốc).
- Đánh bắt thủy sản bằng các phương tiện hủy diệt trên các bãi cỏ biển đặc biệt tỉnh Kiên Giang và lắng đọng trầm tích do phát triển vùng bờ biển, gồm có Côn Đảo

Trong những năm gần đây, những bằng chứng về sự suy giảm nhanh chóng các quần thể dugong khá rõ ràng, đặc biệt ở vùng Đông Nam Á. Những tình trạng đang phải đối mặt hiện nay về dugong ở Việt Nam là thiếu thông tin về sự phân bố và tình trạng của dugong và sự thiếu hiểu biết của các nhà hoạch định chính sách và cộng đồng dân cư về giá trị của dugong. Bằng chứng cho thấy dugong di cư từ các bãi cỏ biển Việt Nam, Campuchia và Thái Lan, giữa Việt Nam và Trung Quốc. Đây là những vùng đang bị đe dọa bởi các hoạt động đánh bắt hủy diệt, ô nhiễm và đô thị hóa. Duong phụ thuộc vào cỏ biển, tỷ lệ sinh sản chậm và thói quen di chuyển chậm chạp

đã giúp các nhà khoa học khẳng định vào khả năng diệt vong cao của chúng. Ở Việt Nam và các nước láng giềng, các kỹ thuật đánh bắt hủy diệt trái pháp luật trên các bãi cỏ biển đe dọa nghiêm trọng đến hệ sinh thái này và ảnh hưởng đến sự sống lâu dài của dugong.

- **Rùa biển**

Năm loài rùa biển đã được phát hiện ở vùng ven biển Việt Nam (*Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Dermochelys coriacea*, *Lepidochelys olivacea* và *Caretta caretta* (Phạm Thược và đồng nghiệp 2001), tuy nhiên chỉ có rùa xanh (vích) (*Chelonia mydas*) được biết đến với số lượng nhiều ở Côn Đảo. Chế độ thức ăn của rùa biển có sự khác nhau giữa các loài. Thức ăn của loài vích *Chelonia mydas* chủ yếu là các loại cỏ biển *Thalassia hemprichii* và *Halophila ovalis*. Chương trình cứu hộ rùa biển được thực hiện ở Vườn Quốc gia Côn Đảo từ năm 1995. Trong những năm gần đây, Chương trình này đã được mở rộng đến Vườn Quốc gia Núi Chùa, nam Trung Bộ Việt Nam và Vườn Quốc gia Bái Tử Long ở phía bắc. Côn Đảo là nơi làm tổ tốt nhất cho rùa biển, với khoảng 250 rùa xanh mỗi năm. Không có nghiên cứu nào về sự di cư của các loài rùa khác ở Việt Nam. Đe dọa lớn nhất đến rùa biển là sự đánh bắt tình cờ bởi tàu thuyền và buôn bán bất hợp pháp các sản phẩm từ rùa biển.

Điểm khác nhau chính giữa dugong và rùa biển khi dùng cỏ biển làm thức ăn được tổng kết trong bảng 4.5.

Bảng 4.5. So sánh thức ăn bằng cỏ biển giữa dugong và rùa xanh

	Dugong	Rùa xanh (vích)
Thức ăn	Cỏ biển là chính	Tảo và cỏ biển
Sự chọn lọc cỏ biển	Chọn lọc nhiều	Chọn lọc ít
Các phần trên cỏ	Tất cả, gồm thân và rễ	Lá non
Tổng số	25kg/ngày	2,5kg/ngày

V. HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG VÀ ĐÁNH GIÁ GIÁ TRỊ KINH TẾ

5.1. Đặt vấn đề

Các thảm cỏ biển được biết đến vừa như các hệ sinh thái đặc thù, mà thành phần chính là các loài cỏ biển, vừa như một nguồn lợi sinh học to lớn với rất nhiều các giá trị sử dụng khác nhau. Mặc dù vậy, các giá trị kinh tế to lớn của các thảm cỏ biển ở Việt Nam vẫn chưa được đánh giá, dù chỉ là ước lượng.

Phần V này đề cập đến hai nội dung là hiện trạng sử dụng các thảm cỏ biển ở Việt Nam và đánh giá giá trị kinh tế sử dụng của chúng. Các nội dung này đã được trình bày trong hai báo cáo chuyên đề “Các vấn đề kinh tế - xã hội” (Đỗ Nam, 2002 [28]) và “Đánh giá các giá trị kinh tế các thảm cỏ biển ở Việt Nam” (Đỗ Nam, 2003 [27]). Ở đây sẽ không lấy lại hoàn toàn các nội dung của hai báo cáo đó mà chỉ tổng quan lại một cách ngắn gọn hiện trạng sử dụng các thảm cỏ biển với tư cách là một hệ sinh thái đặc thù và là một nguồn lợi sinh học to lớn, cách tiếp cận đánh giá giá trị kinh tế một hệ sinh thái cùng với những phương pháp đánh giá và áp dụng cách tiếp cận đó để đánh giá các giá trị sử dụng của một số thảm cỏ biển chính của Việt Nam. Đồng thời cũng sẽ cập nhật và bổ sung những số liệu, các thông tin cần thiết của chính mình và của các đồng nghiệp so với các báo cáo trước đây.

Các giá trị sử dụng trực tiếp và gián tiếp, các giá trị tiêu hao và không tiêu hao, các lợi ích về môi trường và đa dạng sinh học, nếu không có hoặc không đủ số liệu để đánh giá được một cách định lượng sẽ được đánh giá một cách định tính theo khung đánh giá đã được các chuyên gia khuyến cáo.

5.2. Hiện trạng sử dụng

So với các hệ sinh thái biển khác là rừng ngập mặn và rạn san hô thì các thảm cỏ biển ở Việt Nam được nghiên cứu chưa nhiều. Số lượng công trình và các tác giả có công trình được công bố trong lĩnh vực này là hết sức hạn chế. Điều này phản ánh một thực tế là chúng ta sử dụng các thảm cỏ biển với tư cách là một đối tượng nghiên cứu khoa học hấp dẫn chưa được bao nhiêu. Chính vì vậy, chúng ta hầu như chưa có hiểu biết đầy đủ về các thảm cỏ biển với tư cách là một hệ sinh thái. Chính quyền và cộng đồng dân cư ở các khu vực có cỏ biển càng ít hiểu biết hơn. Họ khai thác và sử dụng cỏ biển theo tập quán và khi cần thiết sẵn sàng hủy diệt hoặc chuyển đổi mục đích sử dụng các mặt nước có cỏ biển.

Cỏ biển đang được khai thác, sử dụng làm thức ăn gia súc, gia cầm hoặc làm phân bón cho các loại hoa màu trồng trên vùng đất cát ven biển. Nhân dân vùng ven biển từ Quảng Ninh đến Thừa Thiên - Huế và một số vùng ở Khánh Hòa đã khai thác cỏ lươn *Zostera*, cỏ kim *Ruppia*, cỏ lá dừa *Enhalus*, cỏ vích *Thalassia* và một số thực vật thủy sinh *Hydrophytes* khác để làm phân

bón và chăn nuôi gia súc, gia cầm. Ở Đầm Hà, Hà Cối, đảo Cỏ Tô (Quảng Ninh) nhân dân vùng ven biển thường khai thác cỏ lươn *Zostera* để làm phân bón cho lúa, khoai. Ở khu vực đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, tỉnh Thừa Thiên - Huế có nhiều hộ làm nghề khai thác cỏ biển cung cấp cho các nhà vườn để làm phân xanh. Một thuyền khai thác cỏ biển với 5 lao động (4 người cào cỏ và 1 người điều khiển thuyền máy), tùy thuộc vào mùa vụ, có thể khai thác từ 1,2 đến 2,4 tấn cỏ cho 6 giờ lao động liên tục. Các hộ nông dân mua cỏ biển về làm phân xanh bón cho thuốc lá, ớt, quýt, ổi, na, hành, tỏi... Cỏ biển được người dân khai thác làm thức ăn gia súc, gia cầm. Bất cứ hộ nông dân Việt Nam nào cũng có nuôi lợn và gà, vịt, không phải vì lợi nhuận, vì nếu hạch toán đầy đủ chưa chắc đã có lời, mà theo tập quán, nhằm tận thu các loại rau, củ từ vườn, thức ăn thừa từ bữa ăn gia đình và lấy phân chuồng cho trồng trọt. Cỏ biển được khai thác làm thức ăn cho lợn, gà, vịt, cá rô phi chỉ đóng vai trò là thức ăn đệm, phụ. Mỗi hộ sử dụng một lượng rất ít, nhưng sử dụng quanh năm và số lượng hộ sử dụng rất lớn nên tổng lượng cũng là rất lớn. Ở Mỹ Giang (Khánh Hòa) người ta cắt cỏ *E. acoroides* và cỏ *Th. hemprichii* để làm phân bón cho khoai lang, hành, tỏi... Người ta thường đào những rãnh nông, cho cỏ biển xuống rãnh, lấp đất và trồng các cây trên đó (xem ảnh minh họa). Ở đảo Lý Sơn (Quảng Ngãi) người dân thường dùng cỏ biển lẫn với rong mơ (*Sargassum*) để làm phân bón cho cây ăn củ và quả.

Các thảm cỏ biển còn được khai thác và sử dụng với tư cách là sinh cư, là bãi giống, bãi đẻ cho các loài thủy sản. Bằng kinh nghiệm, ngư dân biết được rằng nơi nào có cỏ biển thì ở đó và quanh đó các loài thủy sản có mật độ cao hơn, nên tập trung đánh bắt ở khu vực đó. Các số liệu nghiên cứu khoa học cũng cho các kết quả tương tự.

Quản lý các thảm cỏ biển dù với bất cứ tư cách gì cũng rất quan trọng, nhưng đáng tiếc, lại chưa được quan tâm đúng mức. Trước hết là việc quản lý các thảm cỏ biển với tư cách là một nguồn lợi thủy sinh. Vì chính quyền không coi cỏ biển là một dạng tài nguyên thiên nhiên, nên những người làm nghề khai thác cỏ biển với mục đích kinh doanh không phải đóng thuế tài nguyên. Họ khai thác nhiều hay ít, khai thác vào lúc nào, bằng phương tiện gì hoàn toàn phụ thuộc vào nhu cầu của người sử dụng và vào chủ quan của chính họ. Rất may là, chính những người chuyên khai thác cỏ biển cho mục đích thương mại không nhiều, nên họ không phải là mối đe dọa chính đối với cỏ biển. Quản lý các thảm cỏ biển với tư cách là nơi cư trú của các loài thủy sản là rất quan trọng, vì nó quyết định sản lượng thủy sản đánh bắt trong khu vực, nhưng cũng chưa được quan tâm đúng mức. Theo chúng tôi được biết, ở Việt Nam, Thừa Thiên - Huế là tỉnh duy nhất đặt vấn đề nghiên cứu các bãi giống, bãi đẻ của các loài thủy sản có giá trị kinh tế trong đầm phá và các nhà khoa học đã chỉ ra rằng những vùng có cỏ biển cần phải được bảo vệ nghiêm ngặt, toàn phần hoặc từng mùa.

5.2. Cách tiếp cận và các phương pháp đánh giá giá trị kinh tế

5.2.1. Cách tiếp cận

Với tư cách như một hệ sinh thái độc lập phân bố ở các vùng biển ven bờ, các thảm cỏ biển là thành phần chính của các hệ sinh thái này. Các loài cỏ biển, có khả năng cung cấp các sản

phẩm và lợi ích khác nhau thỏa mãn các nhu cầu của con người. Chính vì vậy, chúng có các giá trị kinh tế. Nếu chúng ta chứng minh được rằng các thảm cỏ biển thực sự có giá trị, không chỉ đối với các nhà môi trường, về mặt khoa học, mà có giá trị đối với toàn xã hội, về mặt kinh tế, thì có thể thuyết phục được các nhà hoạch định chính sách và cộng đồng dân cư cùng tiến hành các hành động bảo vệ và phục hồi các thảm cỏ biển đang suy thoái hoặc biến mất với tốc độ ngày càng lớn hơn. Thế nhưng, việc đánh giá giá trị kinh tế của các hệ sinh thái như các thảm cỏ biển một cách định lượng là một việc không dễ vì bên cạnh các sản phẩm và ích lợi có thể đo đếm và định giá được còn có những sản phẩm và lợi ích không được mua bán, trao đổi trên thị trường, và không định giá được bằng tiền.

Để đánh giá giá trị kinh tế của một hệ sinh thái một cách định lượng người ta đưa ra khái niệm giá trị kinh tế toàn phần. Trước đây, theo truyền thống, khái niệm giá trị kinh tế dựa trên một định nghĩa rất hẹp về những lợi ích. Các nhà kinh tế học chỉ nhìn thấy giá trị của các hệ sinh thái tự nhiên dưới dạng các nguyên vật liệu và các sản phẩm do chúng cung cấp cho con người sử dụng, và họ đã đặc biệt chú trọng đến các sản phẩm có thể buôn bán và sinh lợi. Tuy nhiên, các giá trị sử dụng trực tiếp này chỉ phản ánh một phần nhỏ trong giá trị toàn phần của một hệ sinh thái, trong khi đó giá trị toàn phần do hệ sinh thái tạo ra lớn hơn nhiều so với các sản phẩm vật chất hay thương mại.

Khái niệm giá trị kinh tế toàn phần đã trở thành một trong những cách tiếp cận được sử dụng một cách rộng rãi để xác định và phân hạng các lợi ích của hệ sinh thái (Barbier & al, 1997 [4]). Thay vì chỉ chú trọng đến các giá trị thương mại, cách tiếp cận này còn đề cập đến các giá trị tồn tại và các giá trị không được mua bán, các lợi ích từ chức năng sinh thái, cũng như các giá trị không sử dụng của hệ sinh thái. Một mặt, cách tiếp cận này vẽ ra một bức tranh hoàn chỉnh hơn về tầm quan trọng về mặt kinh tế của các hệ sinh thái, mặt khác, nó chỉ ra một cách rõ ràng cái giá đắt mà chúng ta phải trả cho sự suy thoái của các hệ sinh thái, mà đôi khi các mất mát này còn lớn hơn các mất mát những giá trị sử dụng trực tiếp.

Việc xem xét giá trị kinh tế toàn phần của một hệ sinh thái nào đó, về bản chất là tính đến tất cả các yếu tố của hệ như một khối thống nhất - các nguồn lợi hay vốn quý, các lợi ích về môi trường, và các đóng góp của hệ như một chỉnh thể (Barbier, 1994; Constanza & al, 1997). Cách tiếp cận đánh giá giá trị kinh tế (được mô tả bằng sơ đồ ở hình 5.1), được thừa nhận rộng rãi trong các tài liệu về kinh tế môi trường, có thể được sử dụng để mô tả giá trị kinh tế toàn phần của một thảm cỏ biển. Theo cách tiếp cận này, giá trị kinh tế toàn phần bao gồm các giá trị sử dụng và các giá trị không sử dụng. Đến lượt mình, các giá trị sử dụng lại bao gồm các giá trị sử dụng trực tiếp, các giá trị sử dụng gián tiếp và các giá trị sử dụng tùy chọn (option values). Còn các giá trị không sử dụng được phân thành các giá trị tựa tùy chọn (quasi-option), các giá trị tồn tại (existence) và các giá trị dự trữ (bequest).

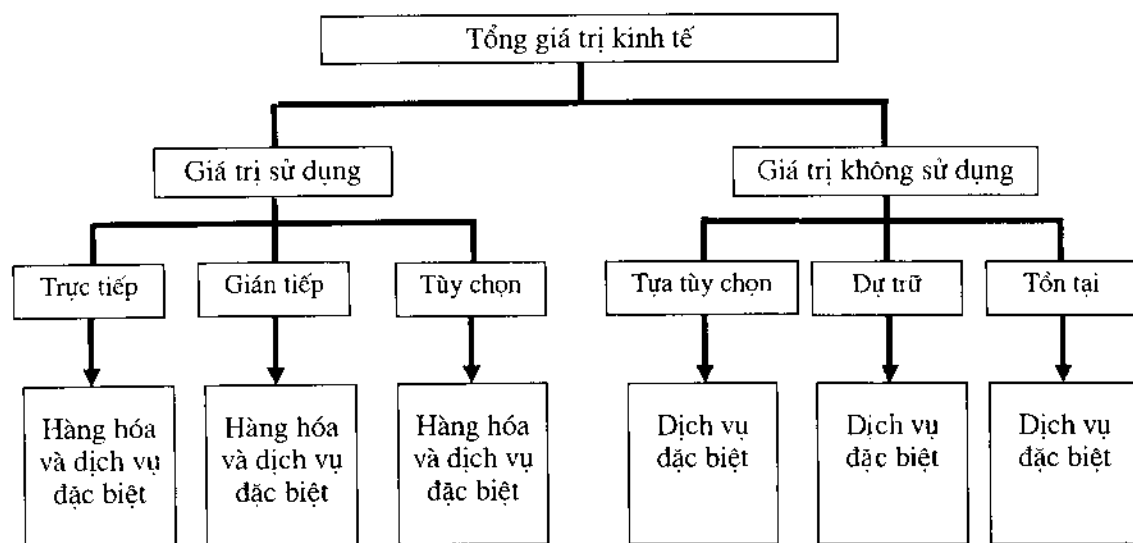
Các giá trị trực tiếp: các nguyên vật liệu và các sản phẩm được sử dụng trực tiếp để sản xuất, tiêu dùng và buôn bán, ví dụ như chất đốt, vật liệu làm lều trại, thức ăn cho gia súc, gia cầm, các sản phẩm nông nghiệp, phân bón, đồ thủ công, các cơ sở cho giải trí.

Các giá trị gián tiếp: các chức năng sinh thái duy trì và bảo vệ các hệ tự nhiên và nhân tạo như duy trì chất lượng nước và dòng chảy, lọc nước, kiểm chế lũ lụt và chống gió bão, lưu giữ các chất dinh dưỡng và trầm tích, ổn định vi khí hậu và hỗ trợ các hoạt động sản xuất và tiêu dùng.

Các giá trị tùy chọn: là những lợi ích thu được từ các được phẩm được tìm ra và được chế tạo, là các nguồn gen được phát hiện, là các loại hình giải trí xuất hiện trong quá trình phát triển của xã hội. Việc so sánh giá trị sử dụng cho các nhu cầu khác nhau, ở một trình độ phát triển xã hội nào đó cho phép chúng ta lựa chọn cách sử dụng hợp lý nhất, thông minh nhất, đảm bảo sự phát triển là bền vững. Hiện tại, ở Việt Nam, cỏ biển chỉ được sử dụng làm phân bón và thức ăn gia súc, nhưng một, hai chục năm sau, có thể chúng lại là một loại nguyên liệu quý cho ngành công nghiệp dược phẩm chẳng hạn.

Giá trị tồn tại: mỗi loài đều có quyền tồn tại và tất cả các loài đều có quan hệ với nhau trong một quần xã, một hệ sinh thái. Người ta gọi các giá trị tự thân, vốn có của chính sự tồn tại của thiên nhiên là giá trị tồn tại. Đối với con người đang sống trong những giới hạn sinh thái như bất cứ một loài nào khác thì sự khám phá môi trường tự nhiên xung quanh đem lại sự thỏa mãn nhu cầu hiểu biết, và chính sự thỏa mãn đó phản ánh giá trị tồn tại của tự nhiên. Đó là những giá trị bên trong của hệ sinh thái cỏ biển và các hợp phần của chúng, không kể các khả năng sử dụng hiện tại hay tương lai, như văn hóa, thẩm mỹ, di sản.

Giá trị dự trữ: có những lợi ích đã được biết đến, nhưng hiện thời chưa có điều kiện khai thác, hoặc còn những lợi ích chưa được biết đến, chúng ta để lại cho các thế hệ mai sau nghiên cứu, khai thác và sử dụng như một thứ của để dành. Và người ta gọi đó là các giá trị dự trữ.



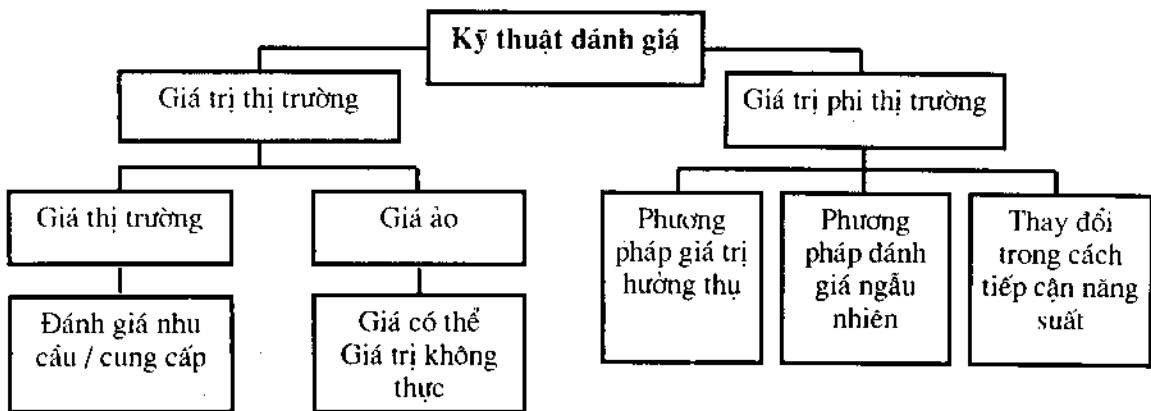
Hình 5.1. Cách tiếp cận đánh giá giá trị kinh tế

Nguồn: Bateman (1992) [5]; Turner & al, (1994) [115]. Regional Task Force, 2003 [100].

5.2.2. Các phương pháp đánh giá

Người ta sử dụng nhiều phương pháp khác nhau để đánh giá các giá trị kinh tế của các hệ sinh thái. Các phương pháp đánh giá đưa ra trên hình 5.2 được chấp nhận rộng rãi và được dùng để xác định các giá trị thị trường và phi thị trường của các hệ sinh thái, trong đó có hệ sinh thái cỏ biển. Tổ công tác của Dự án “Ngăn chặn xu hướng suy thoái môi trường Biển Đông và vịnh Thái Lan”, sau khi xem xét các đề xuất của các nhóm thành viên, đã đưa ra một khung đánh giá giá trị kinh tế toàn phần của các hệ sinh thái cỏ biển như ở bảng 5.1. Khung đánh giá này tổng hợp các dạng giá trị sử dụng và không sử dụng của hệ, các cơ sở giá trị thị trường và phi thị trường cùng với các kỹ thuật đánh giá được đề xuất. Khung đánh giá còn phân loại các hình thức sử dụng các thảm cỏ biển thành hình thức sử dụng tiêu hao, hình thức sử dụng không tiêu hao, các lợi ích về mặt môi trường và lợi ích về đa dạng sinh học.

Phương pháp phổ biến và chính xác nhất để đánh giá bất kỳ giá trị của các sản phẩm hoặc lợi ích nào, đơn giản hơn cả, là xem xét giá thị trường của chúng, xem chúng được mua, bán với giá bao nhiêu. Trong nhiều trường hợp, giá thị trường có thể cung cấp các chỉ số chính xác về giá trị của các sản phẩm từ các thảm cỏ biển khi chúng được mua bán tự do. Tuy nhiên, giá thị trường không nhất thiết phản ánh giá trị kinh tế thực của cỏ biển, đây cũng là điều thường xảy ra đối với các lợi ích về môi trường. Rất nhiều sản phẩm và lợi ích từ các hệ sinh thái cỏ biển không bao giờ được thương mại hóa, tức là không được đánh giá bằng giá thị trường, và khi chúng được đem ra đánh giá thì thường bị bóp méo hay mang các đặc điểm của hàng hóa công cộng, nghĩa là không thể xác định chính xác giá cả bởi thị trường tự do (Anderson, 1989 [1], Austin và Thorhaug, 1977 [2]).



Hình 5.2. Kỹ thuật đánh giá giá trị

Nguồn: Regional Task Force on Economic Valuation, 2003 [100].

Giá thị trường có thể không thích hợp để đánh giá các lợi ích và chức năng của cỏ biển khi có xu thế không thể hoặc không đánh giá được mức độ sử dụng các nguồn lợi tự nhiên trong gia đình hay không thể buôn bán bình thường trên thị trường. Tuy vậy, các loại lợi ích này đã đóng góp một phần to lớn vào giá trị kinh tế toàn phần của các thảm cỏ biển, và sẽ là thiếu sót khi bỏ qua không đánh giá chúng trong khi các giá trị khác lại được đánh giá một cách nghiêm túc. Với những lý do nêu trên, người ta đã cố gắng tìm ra những kỹ thuật bổ sung hoặc xen kẽ để đánh giá các sản phẩm và các lợi ích từ cỏ biển để giá trị kinh tế toàn phần của chúng được thể hiện một cách toàn diện hơn (Turner, 1988 [113], 1991 [114]).

Song song với những tiến bộ đạt được trong việc xác định và nhận thức về giá trị kinh tế toàn phần, các kỹ thuật lượng hóa các giá trị môi trường và quy chúng thành tiền cũng đã phát triển trong thập kỷ gần đây (Gren và Soderqvist, 1994). Ngày nay, có rất nhiều phương pháp có thể sử dụng để đánh giá các lợi ích từ cô biển tốt hơn là sử dụng trực tiếp giá trị trường. Các phương pháp đó bao gồm các cách tiếp cận được đưa ra một cách trực tiếp (ví dụ như phương pháp đánh giá ngẫu nhiên) hay sử dụng các phương pháp gián tiếp để quy đổi sự ưa thích, sự thỏa mãn của con người qua giá cả của các hàng hóa và lợi ích. Các phương pháp này, và việc áp dụng chúng cho hệ sinh thái cô biển đã được mô tả chi tiết trong nhiều công trình khác (Barbier, 1994 [3]; Emerton, 1999 [30]; Gren và Soderqvist, 1994 [35]; James, 1991 [39]).

Giá thay thế: ngay ở những nơi mà các sản phẩm và lợi ích từ cô biển không có thị trường thường vẫn có cách thức hay phương pháp để mua hoặc bán chúng. Giá thay thế này có thể áp dụng cho các giá trị của đất ngập nước và hệ sinh thái, cho dù chúng chỉ đánh giá được một phần hay được đánh giá thấp hơn.

Ảnh hưởng đến sản xuất: một số hoạt động kinh tế thường dựa vào nguồn lợi cô biển với tư cách là đầu vào hay dựa vào những lợi ích do cô biển cung cấp cho cuộc sống con người. Ở đâu có thị trường cho chúng, ở đó có thể xem xét đến sự đóng góp của các sản phẩm và lợi ích từ cô biển đến đầu ra hoặc thu nhập từ cơ hội sản xuất và tiêu dùng rộng hơn để đánh giá giá trị của chúng.

Giá thiệt hại phải tránh: sự suy giảm hay mất mát các sản phẩm và lợi ích từ cô biển thường thể hiện dưới dạng thiệt hại hay suy giảm các hoạt động kinh tế khác. Có thể dùng giá thiệt hại này để thể hiện sự mất mát về kinh tế đã được dự báo bằng cách bảo tồn cô biển.

Chi phí giảm nhẹ hay chống lại: hầu như luôn luôn cần phải hành động để giảm nhẹ hay chống lại những ảnh hưởng tiêu cực do mất mát các sản phẩm và lợi ích từ cô biển để tránh tổn thất về kinh tế. Có thể dùng cái giá phải trả đó làm chỉ thị cho giá trị của việc bảo tồn cô biển dưới dạng chi phí chưa bị tiêu tốn.

Giá hưởng thụ: phương pháp hưởng thụ dựa vào sự chênh lệch của giá sở hữu và tiền lương giữa các vùng, tách từng phần của sự khác nhau này để có thể gán cho sự tồn tại hay chất lượng của sản phẩm và lợi ích từ cô biển.

Giá sử dụng: cô biển có giá trị rất cao với tư cách là tài nguyên du lịch và giải trí. Mặc dù trong nhiều trường hợp, người ta không phải trả tiền cho việc thăm quan hay thưởng thức các hệ sinh thái tự nhiên và các loài sinh vật nhưng vẫn phải tiêu tốn thời gian và tiền bạc để đến được vùng có thảm cô biển. Sự tiêu tốn này - cho đi lại, ăn uống, trang thiết bị, điều kiện ăn nghỉ, thời gian,... - có thể tính được. Có nghĩa là giá sử dụng phản ánh giá trị mà con người đã tiêu tốn cho sự nghỉ ngơi, giải trí vào thời gian rỗi hay các hoạt động du lịch liên quan đến cô biển.

Đánh giá ngẫu nhiên: ngay cả tại những nơi các sản phẩm và lợi ích từ cô biển không có giá thị trường và không có các giá trị thay thế gần gũi thì chúng vẫn có giá trị cao đối với con người. Kỹ thuật đánh giá ngẫu nhiên suy ra từ giá trị mà con người đầu tư vào các sản phẩm và lợi ích từ cô biển bằng cách hỏi xem người dân có sẵn sàng trả tiền và trả bao nhiêu cho việc bảo tồn và phục hồi các thảm cô biển, hoặc sẵn sàng chấp nhận đền bù cho sự mất mát của chúng, với giả thuyết là họ có thể chi trả được.

Bảng 5.1. Khung khổ đánh giá giá trị kinh tế các thảm cỏ biển

Sử dụng	Giá trị sử dụng			Giá trị không sử dụng			Cơ sở giá trị		Kỹ thuật để xuất
	Thực tiếp	Gián tiếp	Tùy chọn	Tựa tùy chọn	Dự trữ	Tồn tại	Thị trường	Phi thị trường	
Sử dụng tiêu hao									
Cá	X						X		Giá thị trường
Được phẩm	X						X		Giá thị trường
Thực phẩm	X						X		Giá thị trường
Phân bón	X						X		Giá thị trường
Hàng thủ công	X						X		Giá thị trường
Sử dụng không tiêu hao									
Nghiên cứu và giáo dục	X							X	Giá thực (Chính phủ, phi chính phủ, hàn lâm)
Thẩm mỹ/văn hoá	X							X	Phương pháp giá trị hưởng thụ
Lợi ích về môi trường									
Bảo vệ bờ biển		X						X	Giá trị thay thế
Lưu giữ cacbon		X						X	
Làm sạch nước		X						X	
Cung cấp oxy		X						X	
Lưu giữ trầm tích và chất dinh dưỡng		X						X	
Bãi giống, bãi đẻ		X						X	Giá thị trường, giá đánh bắt xa bờ/thủy, hải sản)
Tập trung chất thải		X						X	Giá trị thay thế
Ngăn ngừa xói lở		X						X	
Lợi ích về đa dạng sinh học									
Đa dạng sinh học			X					X	Phương pháp đánh giá ngẫu nhiên

Nguồn: Regional Task Force on Economic Valuation, 2003 [100].

5.3. Giá trị sử dụng của các thảm cỏ biển ở Việt Nam

Để có thể áp dụng một phương pháp nào đó được mô tả ở trên cho việc đánh giá giá trị một hệ sinh thái, trong đó có các hệ sinh thái cỏ biển, cần phải có một bộ số liệu đồng bộ thu thập theo một quy trình cho chính mục đích đánh giá. Trong khi đó, cho đến nay, các thảm cỏ biển ở Việt Nam chưa được quan tâm nghiên cứu đúng mức, đặc biệt là chưa có nghiên cứu nào theo hướng đánh giá giá trị của hệ sinh thái, lại càng chưa có các điều tra, khảo sát chuyên biệt nhằm thu thập số liệu phục vụ cho việc đánh giá giá trị kinh tế của các thảm cỏ biển và các hệ sinh thái biển khác như rừng ngập mặn, rạn san hô,... Các số liệu, nếu có, được thu thập từ nhiều nguồn khác nhau, bằng các phương pháp khác nhau, phục vụ các mục đích khác nhau, nên rời rạc, không đầy đủ và không đồng bộ. Chính vì vậy, thay cho việc đánh giá giá trị kinh tế các thảm cỏ biển một cách toàn diện, chỉ có thể đánh giá được các giá trị sử dụng của chúng mà thôi.

Dưới đây, sẽ trình bày các kết quả bước đầu trong tính toán các giá trị sử dụng trực tiếp và các lợi ích từ chức năng sinh thái của 11 trong số 28 thảm cỏ biển có diện tích từ 50 ha trở lên ở Việt Nam. Lý do chúng tôi không thể tính toán giá trị của tất cả các thảm cỏ biển còn lại là thiếu số liệu. Ngay cả đối với 11 thảm cỏ biển được đưa vào đánh giá thì một số điểm có số liệu này, mà không có số liệu kia, các điểm khác lại không có cả số liệu này lẫn số liệu kia, nhưng lại có số liệu khác mà các điểm đầu không có. Chính vì vậy, những kết quả trình bày ở đây chỉ là bước đầu và gần đúng.

Vì các lập luận và tính toán sẽ hoàn toàn giống nhau cho các thảm cỏ biển khác nhau, nên sẽ chỉ trình bày chi tiết cho ba thảm cỏ biển ở đầm phá Tam Giang-Cầu Hai, tỉnh Thừa Thiên-Huế, đầm Thủy Triều, tỉnh Khánh Hòa và Bãi Bồn, đảo Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang. Kết quả tính toán cho các thảm cỏ biển còn lại sẽ được trình bày ngắn gọn hơn dưới dạng các bảng tổng hợp. Để cho các tính toán được đơn giản, trong phần này, chúng tôi lấy tỷ giá hối đoái là 1USD= 15.000 đồng.

Bảng 5.2. Các thảm cỏ biển ở Việt Nam được đưa ra đánh giá giá trị kinh tế

STT	Địa điểm	Tọa độ	Địa phương	Diện tích (ha)	Loài	Loài chính
1	Đầm Liên Vị	106°49'E- 106°47'E 20°51'N- 20°52'N	Yên Hưng, Quảng Ninh	100	<i>Halophila beccari</i> , <i>Ruppia maritima</i>	<i>Ruppia maritima</i> <i>Halophila beccari</i>
2	Hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai	107°22'E- 107°57'E 16°14'N- 16°42'N	Thừa Thiên - Huế	1.000	6 loài: <i>Halophila beccari</i> , <i>H. ovalis</i> , <i>H. minor</i> , <i>Zostera japonica</i> , <i>Holodula pinifolia</i> , <i>Ruppia maritima</i>	<i>Zostera japonica</i> <i>Holodula pinifolia</i> <i>Ruppia maritima</i>
3	Vùng Lăng Cô	107°58'E, 16°11'N	Phước Lộc, Thừa Thiên - Huế	120	4 loài: <i>Zostera japonica</i> , <i>Holodula pinifolia</i> , <i>Halophila ovalis</i> , <i>Thalassia hemprichii</i>	<i>Holodula pinifolia</i> , <i>Halophila ovalis</i> , <i>Thalassia hemprichii</i>
4	Lagun Thị Nai	109°08'E- 109°22'E 13°35'N- 13°53'N	Bình Định	200	6 loài: <i>Halophila beccari</i> , <i>H. ovalis</i> , <i>Thalassia hemprichii</i> , <i>Holodula uninervis</i> , <i>Zostera japonica</i> , <i>Ruppia maritima</i>	<i>Holodula uninervis</i> , <i>Zostera japonica</i>
5	Lagun Cù Mông	109°16'E- 109°18'E 13°31'N- 13°34'N	Phước Yên	250	7 loài: <i>Enhalus acoroides</i> , <i>Halophila ovalis</i> , <i>Holodula uninervis</i> , <i>Thalassia hemprichii</i> , <i>Cymodocea rotundata</i> , <i>Halophila minor</i> , <i>Halophila sp.</i>	<i>Enhalus acoroides</i> , <i>Thalassia hemprichii</i>
6	Mỹ Giang	109°18'E, 12°29'N	Vĩnh Văn Phong, Khánh Hòa	50	7 loài: <i>Enhalus acoroides</i> , <i>Halophila ovalis</i> , <i>Holodula uninervis</i> , <i>Thalassia hemprichii</i> , <i>Cymodocea rotundata</i> , <i>Halophila minor</i> , <i>Cymodocea serrulata</i>	<i>Enhalus acoroides</i> , <i>Thalassia hemprichii</i> , <i>Cymodocea serrulata</i>
7	Hòn Khôi	109°12'E, 12°35'N	Vĩnh Văn Phong, Khánh Hòa	100	5 loài: <i>Enhalus acoroides</i> , <i>Halophila ovalis</i> , <i>Holodula uninervis</i> , <i>Thalassia hemprichii</i> , <i>Cymodocea rotundata</i>	<i>Enhalus acoroides</i> , <i>Thalassia hemprichii</i>
8	Vịnh Thủy Triều	109°12'E, 11°57'N	Cam Ranh, Khánh Hòa	800	6 loài: <i>Enhalus acoroides</i> , <i>Thalassia hemprichii</i> , <i>Halophila ovalis</i> , <i>Holodula uninervis</i> , <i>Halophila minor</i> , <i>Halophila beccari</i>	<i>Enhalus acoroides</i>
9	Đảo Phú Quý	108°56'E, 10°32'N	Bình Thuận	300	5 loài: <i>Halophila ovalis</i> , <i>Holodula uninervis</i> , <i>Thalassia hemprichii</i> , <i>Cymodocea rotundata</i> , <i>Syringodium isoetifolium</i>	<i>Thalassia hemprichii</i> , <i>Halophila ovalis</i> <i>Syringodium isoetifolium</i>
10	Bãi Bón	104°06'22"E, 10°18'N	Phước Quốc, Kiên Giang	2.000	8 loài: <i>Enhalus acoroides</i> , <i>Halophila ovalis</i> , <i>Holodula pinifolia</i> , <i>Holodula uninervis</i> , <i>Thalassia hemprichii</i> , <i>Cymodocea serrulata</i>	<i>Enhalus acoroides</i>
11	Hàm Ninh	104°05'E, 10°13'N	Phước Quốc, Kiên Giang	350	7 loài: <i>Enhalus acoroides</i> , <i>Halophila ovalis</i> , <i>Halophila minor</i> , <i>Holodula pinifolia</i> , <i>Holodula uninervis</i> , <i>Thalassia hemprichii</i> , <i>Cymodocea serrulata</i>	<i>Thalassia hemprichii</i> , <i>Cymodocea serrulata</i>

Nguồn: Nguyễn Văn Tiến & al (2002) [80]; Nguyễn Xuân Hòa và Nguyễn Hữu Đại (1996) [85].

5.3.1 Đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, tỉnh Thừa Thiên - Huế

Đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, một trong những đầm phá lớn nhất thế giới, nằm ở tỉnh Thừa Thiên - Huế, có diện tích khoảng 22 ngàn ha, kéo dài gần 70 km dọc bờ biển. Hơn 300 ngàn dân sinh sống quanh và trên mặt nước đầm phá, dựa trực tiếp hoặc gián tiếp vào các nguồn lợi thiên nhiên đầm phá. Tại đầm phá có 6 loài cỏ biển là *Halophila beccari*, *H. ovalis*, *H. minor*, *Zostera japonica*, *Halodule pinifolia* và *Ruppia maritima* phân bố tại Cồn Dài 297 ha, Ba Cồn 224 ha, Cồn Thờ 130 ha, Vinh Giang và Lộc Bình 80 ha,... tất cả tổng cộng 1.000 ha (Nguyễn Văn Tiến & al, 2002 [80]).

Số liệu đầu vào dùng để tính toán các giá trị kinh tế của các thảm cỏ biển ở đầm phá Tam Giang - Cầu Hai được lấy từ báo cáo khoa học của đề tài cấp tỉnh Thừa Thiên - Huế do Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng chủ trì thực hiện, các số liệu khác có liên quan được lấy từ Sở Thủy sản và Cục Thống kê Thừa Thiên - Huế.

• Giá trị sử dụng trực tiếp

Giá trị sử dụng trực tiếp từ các sản phẩm và lợi ích từ các thảm cỏ biển ở đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là nghề cá, khai thác cỏ biển làm phân bón và sử dụng cỏ biển làm thức ăn gia súc, gia cầm.

Giá trị kinh tế quan trọng nhất của các thảm cỏ biển trong đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là từ hoạt động nghề cá. Tổng thu nhập do khai thác các loại cá đem lại cho địa phương là gần 7 tỷ đồng hay 461.870 USD.

Bảng 5.3. Giá trị trực tiếp từ đánh bắt cá tại đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (2001)

Huyện	Cá dơi (<i>Mugilus cephalus</i>), giá trung bình 35.000 đ/kg		Cá dầy (<i>Cyprinus centralus</i>), giá trung bình 40.000 đ/kg		Các loại cá khác giá trung bình 30.000 đ/kg		Tổng doanh số	
	Năng suất (kg)	Doanh số (1.000 đ)	Năng suất (kg)	Doanh số (1.000 đ)	Năng suất (kg)	Doanh số (1.000 đ)	1.000 đ	USD
Quảng Điền	456	15.960	0	0	4.812	144.360	160.320	10.688
Phước Lộc	27.432	960.960	2.844	113.760	88.610	2.658.300	4.005.900	267.060
Hương Trà	900	31.500	720	28.800	240	7.200	67.500	4.500
Phong Điền	2.244	78.540	1.380	55.200	3.000	90.000	223.740	14.916
Phước Vang	18.050	631.750	11.485	459.400	63.157	1.894.710	2.470.580	164.705
Tổng cộng	49.082	1.718.710	16.429	657.160	159.819	4.552.170	6.928.040	461.869

Nguồn: Sở Thủy sản Thừa Thiên - Huế (2001).

Đầm phá còn cung cấp nhiều loại sản phẩm khác như tôm (*Penaeus monodon* và *Metapenaeus ensis*), cua (*Scylla Serrata* và *Portunus sanguinolentus*), rong biển (*Gracilaria*)....

Sản lượng năm 2001 của tôm và cua khoảng 342 tấn với giá trung bình tại địa phương khoảng 50.000 đồng/kg. Chúng tạo ra thu nhập khoảng 17,1 tỷ đồng (hay 1,14 triệu đôla Mỹ). Các loài rong biển nhóm *Gracilaria* spp. được trồng và thu hoạch với khối lượng lớn, chủ yếu dùng để sản xuất agar. Sản lượng rong biển trong đầm phá Tam Giang - Cầu Hai đạt khoảng 216 tấn/năm, với giá trị kinh tế khoảng 110 triệu đồng (hay khoảng 7.400 đôla Mỹ).

Cỏ biển cùng các loài thực vật thủy sinh khác như *Najas indica*, *Valisneria spiralis*, *Hydrilla* spp. và *Paspalum* spp. được khai thác làm phân bón, đặc biệt là cho cây thuốc lá do chúng được trồng trên nền đất cát khô rất phổ biến trong khu vực (Nguyễn Văn Tiến, 1998 [71]; Tôn Thất Pháp, 1991 [105]). Kết quả điều tra của các tác giả cho thấy ở khu vực đầm phá Tam Giang - Cầu Hai có hai xã làm nghề khai thác cỏ biển để bán cho nông dân làm phân xanh, mỗi xã có thu nhập mỗi năm khoảng 300 triệu đồng. Kết quả này là phù hợp với các kết quả thu được đối với việc khai thác các loài rong nước ngọt của các xã đầm phá có độ mặn thấp ở khu vực đầm phá (Lê Thị Nam Thuận & al, 2000 [48]). Các giá trị sử dụng trực tiếp từ các thảm cỏ biển ở đầm phá Tam Giang - Cầu Hai được tổng hợp ở bảng 5.4.

Bảng 5.4. Giá trị sử dụng trực tiếp từ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai

Loại sản phẩm	Năng suất (kg)	Thu nhập 1.000 đ	USD
Cá	225.330	6.928.040	461.869
Tôm và cua	342.000	17.100.000	1.140.000
Rong biển	216.000	110.000	7.333
Phân bón	n/a*	600.000	40.000
Tổng	n/a	24.738.040	1.628.202

Nguồn: Do Nam, 2003 [27]; n/a*: không rõ.

• Các giá trị sử dụng gián tiếp

Các nhà khoa học đã chỉ ra rằng các thảm cỏ biển trong hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là nơi cư trú, là bãi giống, bãi đẻ quan trọng cho tôm, cá và nhiều loài thủy sản có giá trị khác (Nguyễn Văn Tiến & al, 2002). Do có các thảm cỏ biển, cộng với nguồn dinh dưỡng hữu cơ từ các con sông đổ vào, nên năng suất sinh học sơ cấp trong đầm phá Tam Giang - Cầu Hai cao hơn các thủy vực xung quanh. Nguồn dinh dưỡng hữu cơ này giúp duy trì năng suất sinh học sơ cấp của quần xã thực vật phù du, rong biển, cỏ biển ở mức độ cao. Các yếu tố trên kết hợp lại để duy trì năng suất nghề cá và nguồn lợi sinh học. Tiếp theo, năng suất sinh học cao giúp duy trì một số lượng lớn các loài chim nước di cư và bản địa.

Hệ đầm phá này còn là vùng đệm ven bờ nhằm bảo vệ vùng đồn, bãi bên trong khỏi bị mặn hóa, điều chỉnh vi khí hậu các khu vực dân cư đông đúc, cũng như các cánh đồng trồng trọt với mức độ thâm canh cao. Đầm phá cũng là đường giao thông thủy nối liền thành phố với vùng làng quê ven đầm phá, cung cấp những địa điểm xây dựng cảng biển cho thuyền bè trú ngụ.

Là các sinh vật có khả năng tự dưỡng, cỏ biển hấp thụ dưỡng chất trong nước thải công nghiệp, sinh hoạt, nuôi trồng thủy sản,... Hiện chưa có các nghiên cứu sâu về khả năng hấp thụ

chất thải của cỏ biển. Tuy nhiên, trong một công trình gần đây của Nguyễn Xuân Hoà và Nguyễn Hữu Đại & al (2001) [86], các tác giả đã chỉ ra rằng khi có mặt rong *Ulva* khả năng hấp thụ và tích tụ chất dinh dưỡng trong môi trường phú dưỡng cao gấp 8 đến 10 lần khi không có mặt loại rong này. Điều này chứng tỏ rằng các thảm cỏ biển đóng vai trò một hệ thống lọc, làm sạch nước, đảm bảo môi trường trong lành cho các loài thủy sinh.

Cho đến nay đã phát hiện được 223 loài cá trong đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, trong đó có một loài đặc hữu là cá dầy (*Cyprinus centralus*) (Trần Đức Thanh và Nguyễn Chu Hồi, 1994 [107]; Trần Đức Thanh, 2000 [106]). Các kết quả khảo sát đa dạng sinh học trong nhiều năm đã xác định rằng ở khu vực đầm phá Tam Giang - Cầu Hai có hơn 70 loài chim nước, trong đó có hơn 30 loài di cư, được đưa vào danh sách cần bảo vệ nghiêm ngặt của Châu Âu, và một số loài thuộc loài bản địa quý hiếm được ghi trong Sách đỏ Việt Nam. Vào mùa đông, từ tháng 10 năm trước đến tháng 3 năm sau, bầy chim sâm cầm đông tới hàng chục ngàn cá thể về đây trú đông cùng nhiều loài chim di trú khác, biến nơi đây thành một sân chim lớn, cần được bảo vệ và khai thác theo hướng du lịch sinh thái.

Chính các giá trị nhiều mặt, đặc biệt là về sinh thái, môi trường và đa dạng sinh học đó đã làm cho hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai nói chung và các thảm cỏ biển ở đây nói riêng trở thành một đối tượng nghiên cứu hấp dẫn của nhiều tổ chức khoa học trong và ngoài nước. Hàng trăm công trình nghiên cứu khoa học trong nhiều lĩnh vực khác nhau được công bố. Chỉ tính riêng Trường Đại học Khoa học Huế và Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng đã có hàng chục nhà khoa học được tấn phong học vị tiến sỹ nhờ những nghiên cứu về đầm phá.

Tuy vậy, cho đến nay, ngoài tác giả Trần Văn Tuấn (2002) sử dụng phương pháp đánh giá ngẫu nhiên để lượng giá giá trị bảo tồn của toàn hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, chưa có nghiên cứu nào về các giá trị sử dụng và các lợi ích về sinh thái và môi trường của các thảm cỏ biển ở hệ đầm phá này. Để lấp đầy khoảng trống không đáng có đó trong nghiên cứu các giá trị kinh tế của các hệ sinh thái, sử dụng phương pháp giá thay thế do Alan White (1998) đề xuất, chúng tôi đã tính được giá trị sử dụng gián tiếp của các thảm cỏ biển trong đầm phá Tam Giang - Cầu Hai với tư cách là các bãi giống, bãi đẻ là hơn 5 tỷ đồng hay 325.633 đôla Mỹ và là hệ thống xử lý nước, duy trì chất lượng nước của đầm phá với giá trị là 6,309 tỷ đồng hay hơn 407.000 đôla Mỹ. Các tác giả này cho rằng có thể tính lợi ích về mặt sinh thái của các thảm cỏ biển như là bãi giống, bãi đẻ của các loài thủy sản có giá trị kinh tế bằng 20% giá trị thu được từ nghề khai thác thủy sản ở khu vực đó, còn khả năng làm sạch nước được tính giá bằng 25% giá trị kinh tế của nghề cá.

Các giá trị sử dụng trực tiếp và gián tiếp của các bãi cỏ biển trong đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, cả thị trường và phi thị trường, được tổng hợp trong bảng 5.5, trong số đó các giá trị sử dụng trực tiếp và hai lợi ích về sinh thái và môi trường đã được tiền tệ hóa. Theo số liệu trong bảng 5.5, tất cả các giá trị sử dụng đã được tiền tệ hóa, có giá trị tổng cộng gần 37 tỷ đồng hay hơn 2,36 triệu đôla Mỹ.

Bảng 5.5. Bảng tổng hợp các giá trị kinh tế của các thảm cỏ biển ở hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai

Đối tượng sử dụng	Giá trị sử dụng			Giá trị không sử dụng		
	Trực tiếp (USD)	Gián tiếp	Tùy chọn	Tựa tùy chọn	Dự trữ	Tồn tại
Sử dụng tiêu hao						
Cá	461.869	-	-			
Tôm, cua	1.140.00	-	-			
Rong biển	7.33	-	-			
Phân bón	40.000	-	-			
Sử dụng không tiêu hao						
Nghiên cứu và đào tạo	VS	-	S		S	S
Thẩm mỹ/văn hoá	VS	-	S		S	S
Du lịch	VS	-	S		-	-
Các lợi ích về môi trường						
Bảo vệ đường bờ	-	VS	-		S	S
Tích tụ cacbon	-	325.236 USD	-		S	S
Làm sạch nước	-	407.041 USD	-		S	S
Cung cấp o ₂	-	VS	-		S	S
Tích tụ trầm tích và dinh dưỡng	-	VS	-		S	S
Bãi giống, bãi đẻ	-	VS	-		S	S
Tích tụ chất thải	-	VS	-		S	S
Ngăn cản xói lở	-	VS	-		S	S
Lợi ích về đa dạng sinh học						
Đa dạng sinh học	-	VS	VS			

Ghi chú: VS - rất quan trọng; S - quan trọng; r/a - không rõ.

Nguồn: Do Nam, 2003 [27]; Nguyễn Hữu Ninh, 2004 [60].

5.3.2. Đầm Thủy Triều, thị trấn Cam Ranh, Khánh Hoà

Đầm Thủy Triều là một lagun ven bờ chạy theo hướng bắc nam, song song với bờ biển, có diện tích khoảng 2.000 ha. Cửa đầm nối với vịnh Cam Ranh ở phía nam. Đầm và vịnh được che chắn bởi bán đảo Cam Ranh cũng chạy theo hướng bắc nam và là một phần của Khu Bảo tồn thiên nhiên biển được đề xuất. Tại đầm Thủy Triều có 800 ha cỏ biển và đã phát hiện được 6 loài cỏ biển, trong đó có lá dừa (*Enhalus acoroides*) có số lượng áp đảo, với độ che phủ lên tới 80%, và độ dài lá của loài này có thể đạt tới 1,5 m.

• Các giá trị sử dụng trực tiếp

Các loài thân mềm là lựa chọn cho đóng góp lớn nhất vào giá trị kinh tế của hệ sinh thái cỏ biển ở đầm Thủy Triều. Hai lần trong năm, người dân ở đây đã khai thác được 4 tấn thân mềm trên một hecta bao gồm cả những loài có giá trị kinh tế cao như sò lông (*Anadara antiquata*), ốc nháy (*Strombus* spp.), ngao (*Katylisia hiatina*),... Có 34 loài cá kinh tế đánh bắt quanh năm

(*Mugil spp.*, *Leiognathus equulus*, *Sillago Shihama*, *Apogon spp.*, *Siganus fuscescens* *Hemiramphus georgii*.). Mật độ cua non *Portunus pelagicus* 20 cá thể/m². Ốc nháy có giá rất cao trên thị trường, mỗi cân giá khoảng 1 đôla Mỹ, trong khi đó ngao có giá thấp hơn, với giá 57 xen Mỹ một cân. Ngoài tôm, cá và các loài thân mềm, cá ngựa và hải sâm cũng là các hàng hóa có giá trị đối với cộng đồng dân cư địa phương. Tổng hợp các giá trị trên được trình bày trong bảng 5.6. Với những giá trị sử dụng trực tiếp nêu trên, các thảm cỏ biển ở đầm Thủy Triều có giá trị khoảng 8 triệu USD, vì vậy, chúng có vai trò rất quan trọng đối với nền kinh tế địa phương.

Kết quả tính toán về doanh thu từ một hecta cỏ biển ở đầm Thủy Triều, mặc dù chưa tính hết các loại sản phẩm, là 9.900 USD, lớn hơn nhiều so với các vùng cỏ biển khác. Điều này là do số liệu đầu vào để đánh giá tương đối đầy đủ.

Bảng 5.6. Các giá trị sử dụng trực tiếp từ các thảm cỏ biển ở đầm Thủy Triều (2001)

Các sản phẩm	Năng suất (kg)	Thu nhập/ha/năm		Tổng thu nhập	
		1.000 đồng	USD	1.000 đồng	USD
Cá	N/a	38.750	2.500	31.000.000	2.066.667
Tôm	20 kg/ngày/ha	37.200	2.400	29.760.000	1.984.000
Thân mềm	4.000	58.900	3.800	47.120.000	3.141.333
Khác	N/a	18.600	1.200	14.880.000	992.000
Tổng	N/a	153.450	9.900	122.760.000	7.920.000

Nguồn: Nguyễn Xuân Hòa, 1998, 2002, 2003.

• Các giá trị sử dụng gián tiếp

Cũng giống như đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, đầm Thủy Triều có giá trị về khoa học, đào tạo và thẩm mỹ cao. Đầm Thủy Triều cũng có tiềm năng cho hoạt động du lịch.

Đầm Thủy Triều là nơi ương nuôi tôm giống quan trọng của cả nước. Hàng năm, tỉnh Khánh Hoà cung cấp khoảng 300 triệu tôm giống cho các đầm nuôi tôm của Việt Nam, trong đó đầm Thủy Triều cung cấp tới 1/3. Nghề nuôi tôm thương phẩm là hoạt động kinh tế rất quan trọng trong khu vực.

Trong đầm Thủy Triều đã phát hiện được 6 loài cỏ biển, 15 loài chân bụng, 4 loài tôm he, 2 loài cá ngựa, 2 loài nhím biển, 4 loài sao biển, 3 loài cá dĩa, 8 loài hải sâm, 12 loài da gai, 13 loài giáp xác, 2 loài bò sát, 87 loài cá và 37 loài thân mềm (Nguyễn Hữu Đại, 2002; Nguyễn Xuân Hòa, 2003). Đây cũng là chỗ trú chân của nhiều loài chim nước quan trọng, trong đó có những loài quý hiếm như cò trắng Trung Hoa (*Egretta eulophotes*) đang ở mức nguy cấp toàn cầu, đề Viền đông (*Numenius madagascariensis*) đang ở mức đe dọa toàn cầu.

Tương tự như trường hợp đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, chúng tôi đã tính được giá trị sử dụng gián tiếp của các thảm cỏ biển ở đầm Thủy Triều với tư cách là bãi giống, bãi đẻ là 24 tỷ 552 triệu đồng hay 1,584 triệu đôla Mỹ và giá trị sử dụng gián tiếp với tư cách là hệ thống lọc nước là 30 tỷ 690 triệu đồng hay 1,98 triệu đôla Mỹ.

Các giá trị sử dụng trực tiếp và gián tiếp từ các thảm cỏ biển ở đầm Thủy Triều được thể hiện trong bảng 5.7.

Bảng 5.7. Bảng tổng hợp các giá trị kinh tế của các thảm cỏ biển ở đầm Thủy Triều

Đối tượng sử dụng	Giá trị sử dụng			Giá trị không sử dụng		
	Trực tiếp (USD)	Gián tiếp	Tùy chọn	Tựa tùy chọn	Dự trữ	Tồn tại
Sử dụng tiêu hao						
Cá	2.066.667	-	-			
Giáp xác	1.984.000	-	-			
Thân mềm	3.141.333	-	-			
Các loại thủy sản khác	992.000	-	-			
Sử dụng không tiêu hao						
Nghiên cứu và giáo dục	S	-	S		S	S
Thẩm mỹ / văn hoá	S	-	S		S	S
Du lịch	S	-	S		-	-
Các lợi ích về môi trường						
Bảo vệ đường bờ	-	S	-		S	S
Tích tụ cacbon	-	S	-		S	S
Làm sạch nước	-	30.690.000	-		S	S
Sản sinh oxy	-	S	-		S	S
Lưu giữ trầm tích và chất dinh dưỡng	-	S	-		S	S
Bãi giống, bãi đẻ	-	24.552.000	-		S	S
Tập trung chất thải	-	S	-		S	S
Chống xói lở	-	S	-		S	S
Các lợi ích về đa dạng sinh học						
Đa dạng sinh học	-	VS	VS			

Ghi chú: VS - rất quan trọng, S - quan trọng, n/a - không rõ.

Nguồn: Nguyễn Xuân Hoà 1998, 2002, 2003; Do Nam 2003; Nguyễn Hữu Ninh 2004.

5.3.3. Bãi Bón, đảo Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang

Nghề cá là hoạt động kinh tế có lịch sử lâu đời và hiện nay vẫn là quan trọng nhất của huyện đảo Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang. Ở đây có những thảm cỏ biển tập trung có diện tích lớn, như Hàm Ninh 350 ha, Bãi Bón 2.000 ha. Vùng biển phía tây đảo Phú Quốc tiếp giáp với vùng biển Cầm Pu Chia, có độ sâu nhỏ, địa hình tương đối bằng phẳng, và khí hậu nhiệt đới thuận lợi cho sự phát triển của các loài cỏ biển. Con số diện tích thảm cỏ biển ở Bãi Bón năm 2002 là 600 ha (Nguyễn Xuân Hoà, 2002), đến năm 2003, được xác định lại là 2.000 ha và con số này cũng chỉ là ước tính, và khi có điều kiện điều tra, khảo sát một cách đầy đủ, chắc rằng diện tích còn có thể

lớn hơn nhiều. Điều đặc biệt quan trọng đối với khu vực này là địa điểm xuất hiện của bò biển (*Dugong Dugong*), một loài thú biển chuyên ăn cỏ biển. Sự xuất hiện của bò biển và vị trí liền kề với vùng biển Campuchia làm cho các thảm cỏ biển ở khu vực này có tầm quan trọng xuyên biên giới (Cox, 2000 [22]).

Hiện tượng di dân ồ ạt từ đất liền ra đảo Phú Quốc những năm gần đây thể hiện ở tốc độ tăng dân số của huyện đảo này năm 1997 là hơn 23%, năm 2003 là 6,5% và tình trạng khai thác quá mức, đặc biệt là vùng nước nông ven bờ, đang làm tăng áp lực lên các nguồn lợi biển, trong đó có các thảm cỏ biển. Mặc dù sản lượng khai thác cá có tăng nhưng không tương ứng với mức độ tăng của lượng tàu thuyền đánh cá được đưa vào hoạt động. Kết quả là sản lượng hải sản trên một đơn vị tàu thuyền lại giảm đi. Năm 1984 lượng hải sản đánh bắt trên một mã lực là 1,69 tấn, sau 10 năm, con số này giảm xuống còn chưa đến một nửa là 0,74 tấn.

Mặc dù dễ đến được Phú Quốc khó khăn hơn nhiều so với các thảm cỏ biển khác ở vùng ven bờ Việt Nam, song khu vực này vẫn là một địa điểm quan trọng cho các hoạt động nghiên cứu khoa học và đào tạo về các lĩnh vực khác nhau của tự nhiên. Đảo Phú Quốc được Chính phủ xác định là một trong số ít trung tâm du lịch sinh thái có triển vọng nhất ở Việt Nam. Trong những năm gần đây số lượng khách du lịch đến Phú Quốc tăng nhanh đột biến.

Bãi Bồn là vùng biển ven bờ thuộc quần đảo Phú Quốc và được coi là một trong những ngư trường quan trọng cho cả ngư dân địa phương cũng như từ các tỉnh ven biển khác đến khai thác. Thu nhập từ khai thác hải sản ở khu vực Bãi Bồn được thể hiện ở bảng 5.8.

Bảng 5.8. Các giá trị sử dụng trực tiếp từ các thảm cỏ biển ở Bãi Bồn (2001)

Các sản phẩm	Năng suất (kg)	Thu nhập/ha/năm		Tổng thu nhập	
		1.000 đồng	USD	1.000 đồng	USD
Cá	-	2.000	129.00	1.200.000	77.420
Tôm	-	1.567	101.00	940.000	60.645
Thân mềm	-	167	10.75	100.000	6.452
Tổng	-	3.733	240.75	2.240.000	144.517

Nguồn: Nguyễn Xuân Hòa, 2003 (tính cho diện tích thảm cỏ là 600 ha).

Bãi Bồn thể hiện toàn bộ giá trị đa dạng sinh học của quần đảo Phú Quốc, giúp duy trì các hệ sinh thái đặc trưng cho vùng nước nông ven bờ của biển tây nam Việt Nam, kể cả các rạn san hô và đất ngập nước. Một phần diện tích mặt nước Bãi Bồn nằm trong địa phận Vườn quốc gia Phú Quốc. Sinh vật biển bao gồm 7 loài cỏ biển và rất nhiều loài có giá trị kinh tế như 3 loài tôm he, 3 loài hải sâm, 3 loài sao biển, 3 loài cầu gai, 46 loài chân bụng.... trong đó có 6 loài đang bị đe dọa và 2 loài đặc hữu.

Tổng hợp các giá trị kinh tế của các thảm cỏ biển ở Bãi Bồn được thể hiện ở bảng 5.9.

Bảng 5.9. Bảng tổng hợp các giá trị kinh tế của các thảm cỏ biển ở Bãi Bón

Đối tượng sử dụng	Giá trị sử dụng			Giá trị không sử dụng		
	Trực tiếp USD	Gián tiếp	Tùy chọn	Tựa tùy chọn	Dự trữ	Tồn tại
Sử dụng tiêu hao						
Cá	77.420	-	-			
Giáp xác	60.645	-	-			
Thân mềm	6.452	-	-			
Sử dụng không tiêu hao						
Nghiên cứu và giáo dục	VS	-	VS		VS	VS
Thẩm mỹ / văn hoá	VS	-	VS		VS	VS
Du lịch	VS	-	VS		-	-
Lợi ích về môi trường						
Bảo vệ đường bờ	-	S	-		S	S
Tích tụ carbon	-	S	-		S	S
Làm sạch nước	-	S	-		S	S
Sản sinh oxy	-	S	-		S	S
Lưu giữ trầm tích và chất dinh dưỡng	-	S	-		S	S
Bãi giống, bãi đẻ	-	VS	-		S	S
Tập trung chất thải	-	VS	-		S	S
Chống xói lở	-	VS	-		S	S
Lợi ích về đa dạng sinh học						
Đa dạng sinh học	-	VS	VS			

Ghi chú: VS- rất quan trọng; S - quan trọng, n/a - không rõ.

Nguồn: Nguyễn Xuân Hoà 2002, 2003; Do Nam 2003; Nguyễn Hữu Ninh 2004.

5.3.4. Các bãi cỏ biển khác

Ngoài ba địa điểm đã được tính toán giá trị kinh tế ở trên, bằng các lập luận và phương pháp tương tự, chúng tôi đã tính được các giá trị sử dụng trực tiếp và các lợi ích từ chức năng sinh thái cho 8 vùng cỏ biển khác ở Việt Nam. Đó là đầm Liên Vị (Quảng Ninh), đầm Lập An (Thừa Thiên - Huế), đầm Thị Nại (Bình Định), đầm Cù Mông (Phú Yên), bãi Mỹ Giang và vụng Hòn Khôi (Khánh Hoà), đảo Phú Quý (Bình Thuận) và bãi Hàm Ninh (Kiên Giang). Các kết quả tính toán cho tất cả 11 vùng cỏ biển được tổng hợp trong bảng 5.10.

Bảng 5.10. Các giá trị kinh tế của các thảm cỏ biển ở Việt Nam

	Các địa điểm	Các giá trị sử dụng trực tiếp		Các lợi ích từ chức năng sinh thái		Giá trị kinh tế toàn phần	
		1.000 đ	USD	1.000 đ	USD	1.000 đ	USD
1	Đầm Liên Vị	7.680.000	49.550	2.803.500	180.871	10.483.500	5.135.871
2	Đầm phá Tam Giang - Cầu Hai	25.946.560	1.729.771	11.356.452	757.097	36.303.012	2.486.868
3	Đầm Lập An	468.000	30.200	210.000	19.355	678.000	49.555
4	Đầm Thị Nại	890.000	57.420	400.500	25.838	397.500	26.500
5	Đầm Cù Mông	1.180.000	93.550	531.000	34.258	1.711.000	127.808
6	Bãi Mỹ Giang	210.000	13.550	94.500	6.097	304.000	19.650
7	Vùng Hòn Khói	470.000	30.323	211.500	13.645	681.500	43.970
8	Đầm Thủy Triều	122.760.000	7.920.000	55.242.000	3.564.000	177.982.000	11.476.900
9	Đảo Phú Quý	540.000	34.839	243.000	15.678	783.000	6.970
10	Bãi Bồn	2.240.000	144.517	1.008.000	55.032	3.248.000	209.550
11	Bãi Hàm Ninh	1.380.000	89.032	441.000	28.450	1.821.000	117.480
	Tổng cộng	156.704.560	10.202.752	83.682.172	4.700.321	234.491.512	19.701.122

Nhìn vào bảng 5.10 chúng ta thấy rằng có sự sai khác rất lớn về giá trị kinh tế trung bình của một đơn vị diện tích cỏ biển ở các vùng khác nhau. Một hecta cỏ biển ở đầm Thủy Triều mang lại cho chúng ta 222,365 triệu đồng, hay 14.346 đôla Mỹ, đứng thứ nhất. Vị trí thứ hai thuộc về đầm Liên Vị với giá trị một hecta cỏ biển là 104,835 triệu đồng, hay 6.763 đôla Mỹ. Một hecta cỏ biển ở đầm phá Tam Giang - Cầu Hai có giá trị bằng 36,303 triệu đồng hay 2.487 đôla Mỹ, đứng thứ ba. Trong khi đó, một hecta cỏ biển ở đảo Phú Quý chỉ có giá trị 2,62 triệu đồng hay 23 đôla Mỹ. Kết quả này đã được dự báo và có thể được giải thích bằng sự sai khác lớn và không đầy đủ của các số liệu đầu vào.

Cũng từ bảng 5.10 chúng ta còn thấy rằng một hecta cỏ biển ở Việt Nam có giá trị trung bình khoảng 4.000 đôla Mỹ, nhỏ hơn nhiều so với các kết quả thu được của các tác giả nước ngoài tính cho các hệ sinh thái biển của các nước Đông Nam Á. So sánh với giá trị kinh tế của các thảm cỏ biển trong khu vực, chúng tôi thấy rằng giá trị trung bình của các thảm cỏ biển ở Việt Nam thấp hơn giá trị của các thảm cỏ biển trong khu vực khoảng 8 lần. Đặc biệt, nếu chúng ta lấy giá trị của các thảm cỏ biển ở đầm Thủy Triều, là nơi có giá trị cao nhất ở Việt Nam, thì nó cũng chỉ bằng một nửa giá trị của các thảm cỏ biển ở Puget South, Washington (Kenyon, 1998). Điều này hoàn toàn có thể giải thích được, bởi ba lý do sau đây. Một là, các thảm cỏ biển ở Việt Nam chưa được quan tâm nghiên cứu, nên không đủ các dữ liệu đầu vào cho các tính toán, cũng có nghĩa là các sản phẩm và lợi ích từ các chức năng sinh thái của các thảm cỏ biển chưa được tính đủ. Nếu được tính đủ hơn, giá trị của chúng lập tức cao hơn hẳn. Trường hợp các đầm Thủy Triều, Liên Vị và đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là những minh chứng. Hai là, các số liệu đầu vào được sử

dụng ở đây không phải là số liệu sơ cấp, trực tiếp đo tác giả thu thập mà sử dụng các số liệu từ nhiều nguồn, vì vậy, các kết quả tính toán, như chúng tôi đã nói trước, chỉ là gần đúng. Ba là giá thị trường của các sản phẩm, đặc biệt là các loại thủy sản, là thấp hơn nhiều so với khu vực ASEAN. Nếu giá thị trường được tính ngang bằng giá khu vực hoặc thế giới, chắc chắn giá trị của các thảm cỏ biển của chúng ta sẽ có giá trị ngang bằng hoặc cao hơn các thảm cỏ biển khác trên thế giới.

Như vậy, với 28 thảm cỏ biển có diện tích từ 50 ha trở lên với tổng diện tích 8.660 ha, các thảm cỏ biển ở Việt Nam có giá trị tổng cộng khoảng 35 triệu đôla Mỹ.

Tóm lại, sau khi xem xét hiện trạng sử dụng các thảm cỏ biển ở Việt Nam, chúng tôi thấy rằng các thảm cỏ biển đang được sử dụng theo tập quán, một cách tùy tiện, không hợp lý, chưa tương xứng với các giá trị của chúng, và tất cả các thảm cỏ biển đều đang bị đe dọa ở các mức độ khác nhau. Với mục đích tiền tệ hóa được giá trị to lớn của các thảm cỏ biển, không chỉ với các sản phẩm thị trường, mà còn đối với các lợi ích từ chức năng sinh thái, về mặt môi trường, chúng tôi đã sử dụng cách tiếp cận đánh giá giá trị kinh tế các hệ sinh thái thông qua khái niệm giá trị kinh tế toàn phần để tính toán các giá trị sử dụng trực tiếp và các giá trị sử dụng gián tiếp - các lợi ích của các thảm cỏ biển như các bãi giống, bãi đẻ và như hệ thống xử lý nước của 11 bãi cỏ biển có diện tích từ 50 ha trở lên ở Việt Nam. Kết quả tính toán cho thấy một hecta cỏ biển ở Việt Nam có giá trị trung bình khoảng 4.000 đôla Mỹ, và với gần 9.000 ha cỏ biển dọc bờ biển và quanh các đảo, chúng ta có một tài sản, dù giá trị đánh giá là thấp hơn nhiều so với khu vực và thế giới, cũng lên đến con số 35 triệu đôla Mỹ. Đây là giá trị không nhỏ đối với đất nước ta.

Các giá trị sử dụng gián tiếp, không tiêu hao khác như giá trị về khoa học và đào tạo, về thẩm mỹ và văn hóa, về du lịch,... cùng các lợi ích khác về môi trường, đa dạng sinh học của ba thảm cỏ biển ở đầm Thủy Triều, đầm phá Tam Giang - Cầu Hai và Bãi Bồn đã được đánh giá một cách định tính. Các đánh giá định tính và định lượng đó đều cho thấy các thảm cỏ biển ở Việt Nam, dù lớn hay nhỏ, ở miền Bắc, miền Trung hay miền Nam, đều thực sự có giá trị.

Tuy nhiên, do thiếu số liệu nên nghiên cứu này chỉ là cố gắng bước đầu theo hướng đánh giá giá trị kinh tế của các hệ sinh thái, và các kết quả tính toán cũng chỉ mang giá trị gần đúng, bán định lượng. Vì vậy, trong tương lai cần tiếp tục nghiên cứu đánh giá giá trị kinh tế và bảo tồn các thảm cỏ biển của Việt Nam.

VI. NHỮNG MỐI ĐE DỌA ĐỐI VỚI HỆ SINH THÁI CỎ BIỂN VÀ NHỮNG VẤN ĐỀ ĐẶT RA CHO QUẢN LÝ

Hệ sinh thái (HST) cỏ biển là một trong những HST nhạy cảm và rất dễ bị tổn thương khi môi trường sống thay đổi. Theo thống kê chung của cả nước thì hiện nay diện tích các bãi cỏ biển của Việt Nam bị giảm 40-60%. Một con số đáng báo động. Nếu như trước 1995 diện tích các bãi cỏ biển Việt Nam là 10.770 ha, đến năm 2003 chỉ còn hơn 4.000 ha, nghĩa là mất đi 60%. Diện tích phân bố của các thảm cỏ biển ở Khánh Hòa giảm trên 30% so với 6 năm trước đây, nghĩa là từ 1.235 ha (1997) xuống 795 ha (2002), bình quân cứ một năm lại mất 80 ha (Nguyễn Hữu Đại & al, 2002). Nhiều bãi cỏ biển ở vịnh Hạ Long trước năm 1970 phát triển khá tốt với năm loài cỏ biển, nhưng cho đến nay diện tích một số bãi cỏ đã bị suy giảm hoặc bị mất hoàn toàn (Nguyễn Văn Tiến, Từ Thị Lan Hương, 2002, 2003). Trước khi xây cảng phục vụ du lịch ở Gia Luận (Cát Bà) có bốn loài cỏ biển (*Halophila ovalis*, *H. beccarii*, *H. decipiens* và *Zostera japonica*), sau khi xây dựng cảng, cỏ biển đã chết hoàn toàn.

Bảng 6.1. Biến đổi diện tích một số bãi cỏ biển trong thời kỳ 1996-2003

STT	Bãi cỏ	Diện tích bãi cỏ trước 1995 (ha)	Diện tích bãi cỏ sau 2003 (ha)	Diện tích cỏ biển bị mất (%)
1	Vụng Hà Cối (Quảng Ninh)	1.200	150	87,5
2	Bãi Đầm Hà (Quảng Ninh)	80	2	97,5
3	Quan Lạn (Quảng Ninh)	100	1	99
4	Đồng Rui (Quảng Ninh)	420	0	100
5	Tuần Châu (Quảng Ninh)	120	0	100
6	Bồ Hòn (vịnh Hạ Long)	1	0	100
7	Gia Luận, Cát Bà (Hải Phòng)	500	0	100
8	Soi Cỏ, Cát Bà (Hải Phòng)	2	0	100
9	Cửa Giành (Quảng Bình)	500	300	40
10	Cửa Nhật Lệ (Quảng Bình)	200	150	25
11	Tam Giang - Cầu Hai (Thừa Thiên - Huế)	2.200	1000	54,5
12	Vụng Lập An (Thừa Thiên - Huế)	500	120	76
13	Cửa sông Hàn (Đà Nẵng)	300	200	33,3
14	Đầm Thị Nại (Bình Định)	300	150	50
15	Vịnh Cam Ranh (Khánh Hoà)	800	550	31,5
16	Côn Sơn (Bà Rịa-Vũng Tàu)	320	200	37,5
17	Hàm Ninh (Phú Quốc, Kiên Giang)	300	120	60

Nguyên nhân suy thoái HST cỏ biển gồm có tác động của thiên nhiên và của con người gây ra.

6.1. Tác động của thiên nhiên

Thiên nhiên đe dọa đến cỏ biển bao gồm các yếu tố như: bão, độ muối giảm, sự xói mòn, sự lắng đọng trầm tích và độ đục.

- **Bão**

Vùng Vịnh Bắc Bộ, Bắc Việt Nam, hàng năm có khoảng 35 trận bão với tốc độ gió cao nhất là 50m/s. Bão, nước triều dâng gió lớn làm tăng các hoạt động sóng trên nền đáy. Các bãi cỏ biển quanh đảo Cô Tô và Nam Yết (Trường Sa) bị ảnh hưởng nghiêm trọng của sóng khi bão. Loài cỏ chính ở đây là *Thalassia hemprichii*. Năm 1997, trận bão Linda đã làm mất đi bãi cỏ *Thalassodendron ciliatum* đã tồn tại từ năm 1996 trở về trước, nhưng sau trận bão, loài này đã không còn nữa. Trận bão Linda gây hại nghiêm trọng đến các bãi cỏ quanh Côn Đảo. Năm 1998, các nhà khoa học đã đặt các mặt cắt cố định để nghiên cứu sự phục hồi tự nhiên của chúng. Kết quả giám sát hàng năm từ 1998 đến 2002 về các thông số độ phủ, mật độ và sinh khối thấy rằng sự phục hồi của cỏ biển rất chậm do các tác động đồng thời của sự phát triển vùng ven biển và các hoạt động dịch vụ nghề cá. Các hoạt động này gây xáo trộn môi trường ven biển và thay đổi cấu trúc của bãi cỏ. Do tác động của cơn bão Linda và con người, khoảng 20-30% cỏ đã bị mất ở Côn Đảo. Trước khi cơn bão đến, mật độ cỏ *Halophila ovalis* là 2.250 chồi/m², sau đó giảm đi còn 1.551 chồi/m² (Nguyễn Xuân Hòa và Trần Công Bình, 2002).

- **Độ đục và sự lắng đọng trầm tích**

Độc bờ biển Việt Nam có nhiều sông đổ ra biển. Nước sông đổ ra biển nhiều phù sa làm giảm độ trong của nước và hạn chế sự sinh trưởng của rong biển và cỏ biển. Sự tăng độ đục của nước là nguyên nhân gây ra sự vắng mặt của các bãi cỏ. Độ đục tăng vào mùa mưa làm giảm khả năng quang hợp của cỏ biển do bùn phù trên bề mặt lá cỏ hạn chế sự hấp thụ ánh sáng của lá cỏ. Thí nghiệm năm 2002 cho thấy 4mm trầm tích làm chết lá cỏ *Zostera japonica* và 6 mm trầm tích làm chết cỏ *Halophila ovalis* (Nguyễn Văn Tiến và Nguyễn Huy Yết, 2001). Các hoạt động của con người cũng là nguyên nhân làm tăng độ đục như các hoạt động xây dựng và phát triển vùng ven biển. Hàng Đầu Gỗ và đảo Tuần Châu (vịnh Hạ Long) đã từng là các bãi cỏ rộng lớn vào trước những năm 70 của thế kỷ XX, nhưng sau 30 năm nó đã bị giảm sút nghiêm trọng. Trước năm 1972, cỏ *Zostera japonica* mọc với mật độ dày đặc ở độ sâu 7-8m ở Hòn Soi Cỏ và Bồ Hòn (Hải Phòng và Hạ Long). Nhưng sau cuộc chiến tranh của Mỹ các bãi cỏ biển ở đây đã bị mất do sự lắng đọng trầm tích và sự tăng độ đục của nước (Nguyễn Văn Tiến và Nguyễn Chu Hồi, 1995, Nguyễn Văn Tiến 1998a).

- **Đòng nước ngọt**

Các loài cỏ biển có thể tồn tại ở độ muối 15-30‰. Các dòng nước ngọt chảy vào biển là nguyên nhân giảm độ muối là điều kiện không phù hợp với sự sống của cỏ, đặc biệt những loài sống ở vùng triều (*Zostera japonica*, *Halophila ovalis*, *H. beccarii*).

6.2. Hoạt động nhân tác

• Phương pháp đánh bắt hủy diệt

Tại Việt Nam, ngư dân sử dụng nhiều phương pháp đánh bắt hủy diệt (đánh bắt bằng lưới vét, lưới cào, lưới đáy, lưới phủ, lưới mắt nhỏ, lưới điện và hóa chất xyanua...). Phương thức đánh bắt hủy diệt này đã phá hủy các bãi cỏ biển. Một bộ lưới đáy ở độ sâu 4-6m tại tỉnh Quảng Trị kéo được 32 loài rong biển và 1 loài cỏ biển. Sự giẫm đạp, thu lượm và đào bới động vật ở vùng triều Sông Hàn và Cửa Việt ảnh hưởng đến các bãi cỏ biển.

• Đắm nuôi

Cỏ biển đã bị phá hủy bởi việc chuyển các bãi cỏ thành các đầm nuôi. Sự việc này rất phổ biến ở tỉnh Khánh Hòa. Sự phân bố của cỏ biển *E. acoroides* ở đầm Thủy Triều đã bị giảm từ 20-30% vào năm 1998 (Nguyễn Hữu Đại và cộng sự, 2002). Hơn nữa, không có chồi cỏ nào ra hoa ở những vùng bị suy thoái, điều này cho thấy khả năng phục hồi tự nhiên của cỏ biển rất thấp và cỏ biển sẽ bị mất nếu hệ sinh thái tiếp tục bị tác động. Các thảm cỏ biển ở Hạ Long, Bái Tử Long, Tam Giang-Cầu Hai đã bị giảm 45-50% do sự cải tạo đất như vậy (Nguyễn Văn Tiến, 1998b [71]; Nguyễn Văn Tiến và cộng sự, 2000 [78]).

• Xây dựng bờ biển

Vùng ven biển là khu vực phát triển kinh tế chính về cảng, buôn bán và du lịch. Sự phát triển kinh tế nhanh chóng dẫn đến sự suy thoái môi trường và mất các hệ sinh thái. Kết quả quan trắc hàng năm từ năm 1998 đến 2000 về độ phủ, mật độ và sinh khối ở Côn Đảo cho thấy sự phục hồi các bãi cỏ biển sau trận bão Linda rất chậm, trong khi đó các hoạt động của con người như làm đường, xây cầu, cảng và hoạt động tàu bè, dịch vụ tăng lên nhanh chóng. Tất cả các hoạt động gây suy thoái môi trường đều dẫn đến sự mất các bãi cỏ biển. Các hoạt động đào kênh rạch ở vịnh Hạ Long và Cát Hải cho tàu thuyền đi lại trên các bãi cỏ gây ra sự xáo trộn nền đáy và tăng độ đục ảnh hưởng đến các bãi cỏ.

• Ô nhiễm

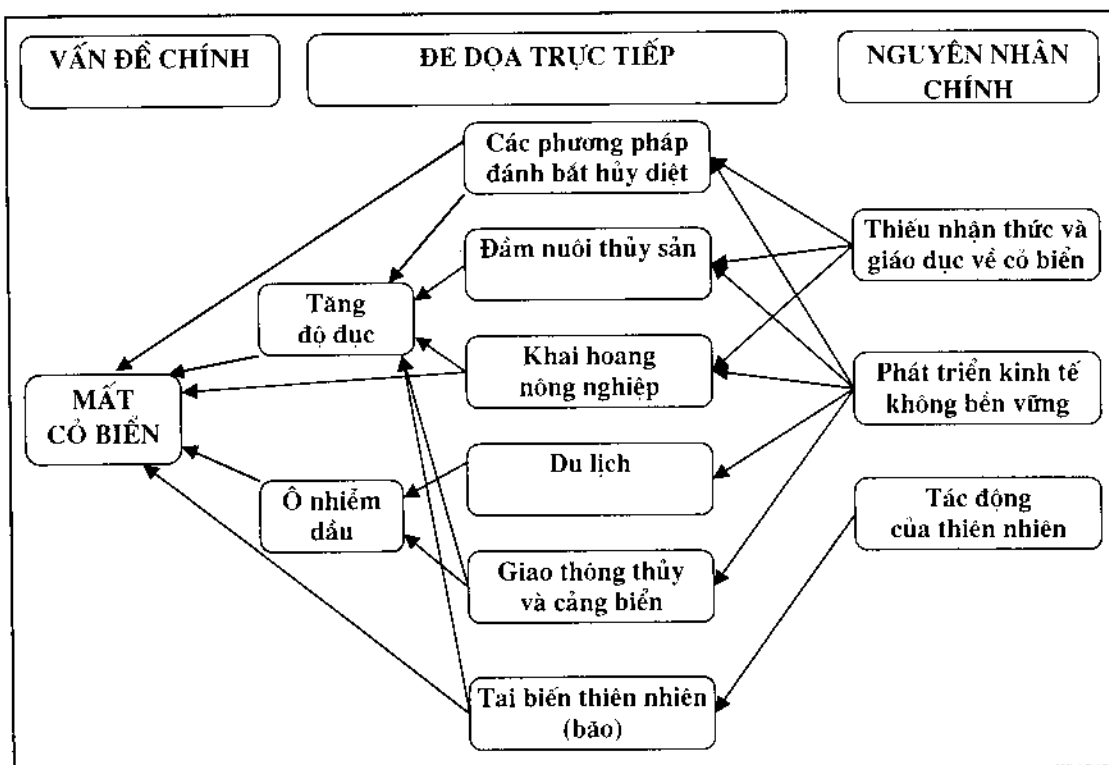
Các thông tin liên quan đến các tác động của của ô nhiễm lên cỏ biển vẫn bị hạn chế. Sự đổ thải của kim loại nặng, trầm tích lơ lửng, dinh dưỡng và dầu là những tác hại xấu nhất cho cỏ biển. Hầu hết các bãi cỏ biển nằm gần những nơi neo đậu của tàu thuyền. Dầu thải từ tàu và thuyền đánh cá gây hại cho cỏ biển. Dầu làm hỏng cỏ, đặc biệt là lá chồi và lá non, và cũng làm ô nhiễm nền đáy.

• Cải tạo đất nông nghiệp

Các hệ sinh thái cỏ biển đang chịu những áp lực ngày càng tăng do các hoạt động cải tạo đất nông nghiệp thông qua các hoạt động phá các bãi cỏ ở các vùng triều thành đồng ruộng nông nghiệp. Ở Quảng Ninh, hàng ngàn hecta cỏ biển đã bị mất vì các hoạt động cải tạo đất như vậy.

6.3. Phân tích chuỗi nguyên nhân đe dọa đến cỏ biển

Trong hai thập kỷ qua, Việt Nam đã bị mất khoảng 45-50% diện tích cỏ biển. Nguyên nhân chính là do các hoạt động của con người (trầm tích, đầm nuôi, đô thị hóa và ô nhiễm đất, ...) và các tác động tự nhiên như bão. Sự thiếu hiểu biết về vai trò, nguồn lợi cỏ biển của dân địa phương, người sử dụng và các nhà quản lý và hoạch định chính sách được xem là nguyên nhân chính của việc mất các bãi cỏ ở Việt Nam.



Hình 6.1. Phân tích chuỗi nguyên nhân đe dọa thảm cỏ biển ở Việt Nam

6.4. Các tác động đến thảm cỏ biển tại một số điểm nóng

6.4.1. Quần đảo Cát Bà và vịnh Hạ Long

Quần đảo Cát Bà bao gồm một đảo lớn- Cát Bà và 366 hòn đảo nhỏ hơn. vịnh Hạ Long - một cảnh quan thiên nhiên nổi tiếng được UNESCO công nhận là di sản tự nhiên thế giới năm 1994 - thuộc tỉnh Quảng Ninh, miền Bắc Việt Nam, phía bắc giáp với vịnh Bái Tử Long, phía nam giáp với quần đảo Cát Bà, phía tây giáp với lục địa và phía đông thông với vịnh Bắc bộ. Diện tích mặt nước vịnh Hạ Long khoảng 2.700 ha. Nước các con sông đổ vào vịnh Bãi Cháy rồi vào vịnh Hạ Long qua cửa Lục.

Ở vùng Cát Bà - Hạ Long đã phát hiện được 5 loài cỏ biển: *Halophila ovalis*, *H. beccarii*, *H. decipiens*, *Zostera japonica* và *Ruppia maritima* (Nguyễn Văn Tiến, 1998b). Trước những năm 1970, các thảm cỏ biển bao phủ một vùng rộng lớn ở hang Đầu Gỗ, đảo Tuần Châu. Hiện nay diện tích các thảm cỏ biển đã bị mất đến 70-80%.

• Tác động của sự lắng đọng trầm tích đến thảm cỏ biển

Trong vùng này, hàm lượng trầm tích lơ lửng không cao, với điều kiện trung bình, trong vịnh Hạ Long hàm lượng trầm tích lơ lửng không vượt quá 70mg/l và ở đông nam Cát Bà - 50mg/l. Ở phía tây Cát Bà hàm lượng chất rắn lơ lửng cao hơn (300mg/l) do ảnh hưởng của dòng nước từ

lục địa. Trong vịnh Hạ Long tồn tại rất nhiều loại trầm tích (bảng 17, 18). Trên các bãi triều chủ yếu là các loại trầm tích hạt mịn đến cát thô có nguồn gốc lục địa chiếm ưu thế còn phía đông nam Cát Bà ưu thế thuộc về vụn vỏ đá vôi của sinh vật biển. Ở vùng Cát Bà tồn tại nhiều loại trầm tích từ bùn sét đến cát thô. Trầm tích hạt thô phân bố ở ranh giới giữa Hạ Long và Cát Bà, trong khi trầm tích hạt mịn phân bố trên một vùng rộng lớn. Các loại trầm tích khác nhau như phù sa hạt thô, phù sa hạt mịn, bùn sét phân bố rộng rãi ở khu vực này. Kích thước hạt của chúng được thể hiện trên trong bảng 6.2.

Bảng 6.2. Kích thước các hạt trầm tích đáy trong vịnh Hạ Long

Loại	>0,05mm (%)	<0,05(%)	M_d (mm)	S_o
Cát mịn			0,113-0,126	-
Phù sa thô	58-31	29-47	0,053-0,081	1,4-3,1
Phù sa mịn	40-43	57-60	0,035-0,037	2,8-4,2
Sét phù sa	19-23	77-81	0,007-0,008	5,1-5,4

Nguồn: Nguyễn Văn Tiến và Nguyễn Chu Hồi, 1995 [73].

Bảng 6.3. Phù sa hạt mịn và phân bố của chúng trong vịnh Hạ Long

Địa điểm	>0,05mm (%)	<0,05(%)	M_d (mm)	S_o
Cửa Lục	43,44	56,56	0,035	2,8
Đầu Gỗ	43,30	56,70	0,036	3,1
Trung tâm vịnh	40,24	59,76	0,037	3,8
Đông vịnh	43,73	56,27	0,037	4,2

Nguồn: Nguyễn Văn Tiến và Nguyễn Chu Hồi, 1995 [73].

Bảng 6.4. Kích thước hạt trầm tích đáy ở vùng Cát Bà

Loại trầm tích	>0,05mm (%)	<0,05(%)	M_d (mm)	S_o
Phù sa hạt thô,	72,17	27,83	0,070	2,3
Phù sa hạt nhỏ	26,17	73,83	0,010	3,5
Bùn sét	21,44	78,56	0,004	3,4

Nguồn: Nguyễn Văn Tiến và Nguyễn Chu Hồi, 1995 [73].

Trầm tích vịnh Hạ Long chủ yếu có nguồn gốc lục địa. Hiện tại, nguồn trầm tích từ các sông tải ra không nhiều; hai sông lớn chính là sông Yên Lập và sông Diên Vọng có tổng lượng bồi tích khoảng 20.500 tấn/năm. Trầm tích đáy chủ yếu được lắng đọng vào các thời kỳ địa chất trong quá khứ. Hiện tại, các vật chất lơ lửng đều do sóng tạo ra khi khuấy đục nền đáy bùn và được vận chuyển đi bởi dòng triều. Hướng sóng ưu thế là đông nam vào mùa hè và đông bắc vào mùa đông, sóng có độ cao trung bình khoảng 0,2-0,5 m, cực đại đạt 0,75-1,5m và có thể đạt tới 2,5m trong bão. Biên độ triều là 3,9m và tốc độ dòng triều trong khoảng 10-30cm/s, nhưng có thể đạt tới 0,5-1,2m/s trong các luồng lạch triều. Độ trong trung bình của nước biển khoảng 2,5m - 3,5m vào mùa khô (tháng 11 - tháng 4) và 1,5m vào mùa mưa (tháng 5 - tháng 10). Độ đục có thể tăng cao trong các đợt gió mùa đông bắc thổi mạnh.

Ở vùng đông nam Cát Bà, trầm tích chủ yếu có nguồn gốc vụn vỏ sinh vật (san hô, thân mềm, foraminifera,...). Sự phát triển của các rạn san hô viền bờ là yếu tố quan trọng góp phần lắng đọng trầm tích tại đây. Ảnh hưởng của trầm tích lục nguyên do sóng tải ra nhìn chung không đáng kể. Sóng với độ cao trung bình khoảng 0,5 - 2,0m gây tác động lớn nhất đến độ đục của nước biển.

Độ đục của nước biển ở Cát Bà và Hạ Long không cao nhưng đôi khi tăng mạnh do tác động của sóng trong mưa bão, sóng lừng hay khi có gió lớn. Các trầm tích hạt mịn như phù sa, bùn sét phân bố rộng rãi trong khu vực là điều kiện tốt để làm đục nước biển. Dòng triều mạnh vận chuyển dễ dàng khối nước đục đó đến các thảm cỏ biển. Độ đục của nước biển có xu thế tăng cao do các hoạt động của con người như gây ô nhiễm môi trường vùng đầu nguồn nước, chặt phá rừng ngập mặn, nạo vét luồng lạch giao thông thủy ven bờ và hoạt động nghề cá. Độ đục của nước tăng cũng có thể xảy ra do sử dụng các phương thức đánh cá mang tính hủy diệt như bắn mìn, lưới giã cào đáy. Ở vịnh Hạ Long, phù sa, bùn sét và cát có nguồn gốc từ các vùng rừng ngập mặn bị chặt phá (Cái Dăm, Bãi Thành, Yên Mỹ, Tuấn Châu) trôi theo dòng nước đến các thảm cỏ biển. Vậy là, lắng đọng trầm tích đe dọa các thảm cỏ biển chủ yếu là làm tăng độ đục của nước.

• Ảnh hưởng của sự phì dinh dưỡng tới thảm cỏ biển

Một đe dọa khác đến thảm cỏ biển là sự phì dinh dưỡng của khối nước (eutrophication). Ảnh hưởng của sự phì dinh dưỡng là làm tăng sự phát triển của một số rong, tảo, kết quả là làm giảm ánh sáng quang hợp và cuối cùng là giảm sự phát triển của thảm cỏ biển. Ở Việt Nam, các nghiên cứu theo hướng này còn rất thiếu. Thông tin về muối dinh dưỡng ở vịnh Hạ Long và Cát Bà được thể hiện trong bảng 6.5.

Bảng 6.5. Hàm lượng trung bình của các muối dinh dưỡng ở vịnh Hạ Long vào tháng 7/1995)

Trạm	PO_4^{3-} (mgP/l)	P (mgP/l)	NH_3 (mgN/l)	NO_2^- (mgN/l)	NO_3^- (mgN/l)	SiO_3^{2-} (mgSi/l)
1	3,8	11,7	24,4	1,4	7,3	950
2	5,0	11,8	19,0	1,6	7,8	820
3	4,4	12,7	20,4	1,5	7,0	850
4	4,7	11,9	19,8	2,6	13,0	540
5	4,0	13,1	17,0	1,7	6,8	880
6	4,2	14,4	18,9	4,7	9,4	460
7	4,0	14,8	18,4	1,7	8,0	1010
8	3,5	8,6	22,4	1,4	8,0	840
9	3,8	14,2	17,0	1,7	8,0	980
10	3,8	9,4	20,4	1,2	7,5	870
11	3,8	7,2	19,0	1,8	9,1	820
12	5,0	9,8	18,6	1,6	9,5	600
13	4,0	10,6	14,3	1,1	6,4	980
14	3,4	11,6	20,4	1,3	8,7	770
15	3,4	7,4	23,8	1,4	8,6	820
Trung bình	4,0	11,3	19,6	1,8	8,3	810

Nguồn: Nguyễn Văn Tiến và Nguyễn Chu Hồi, 1995 [73].

Nguyễn Chu Hồi & al (1995) [55] đã khảo sát hàm lượng các muối dinh dưỡng bao gồm phosphat (PO_4^{3-}), phospho tổng số (Pts), amoni (NH_3), nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-) và silicat (SiO_3^{2-}) trong vịnh Hạ Long. Bảng 6.6 cho thấy, hàm lượng của các muối dinh dưỡng trong lớp nước tầng mặt cao hơn trong lớp nước tầng đáy. Hàm lượng muối dinh dưỡng cao ở vùng cửa Lục nơi có nguồn nước ngọt chảy vào thường xuyên, và ven bờ tây bắc vịnh nơi có các hoạt động du lịch phát triển mạnh. Kết quả của chuyến khảo sát này không phát hiện thấy sự phì dinh dưỡng ở vùng nước Cát Bà và phía nam vịnh Hạ Long.

Bảng 6.6. Hàm lượng (mg/l) muối dinh dưỡng trong các tầng nước trong vịnh Hạ Long (1995)

Muối dinh dưỡng	Tầng nước	Trạm 4	Đến trạm 15 (HL)	Trạm 1	Đến trạm 3 (BC)
		Dao động trong khoảng	Trung bình	Dao động trong khoảng	Trung bình
PO_4^{3-}	TM	4,0-5,0	4,4	4,8-5,6	5,3
P	TĐ	2,8-3,8	3,1	2,9-4,3	3,5
	TM	7,2-15,0	10,8	11,5-12,3	12,0
NH_3	TĐ	6,8-15,8	10,7	11,3-13,1	12,2
NO_2^-	TM	16,3-29,8	24,4	25,8-31,2	28,0
NO_3^-	TĐ	12,2-17,7	13,9	10,9-7,7	14,5
SiO_3^{2-}	TM	1,1-1,9	1,6	1,7-1,8	1,8
	TĐ	1,0-1,7	1,3	1,2-1,3	1,2
	TM	7,0-10,8	9,1	9,3-0,8	10,0
	TĐ	4,5-7,4	6,6	4,7-4,9	4,8
	TM	940-1200	1070	970-1070	1010
	TĐ	600-830	710	670-830	730

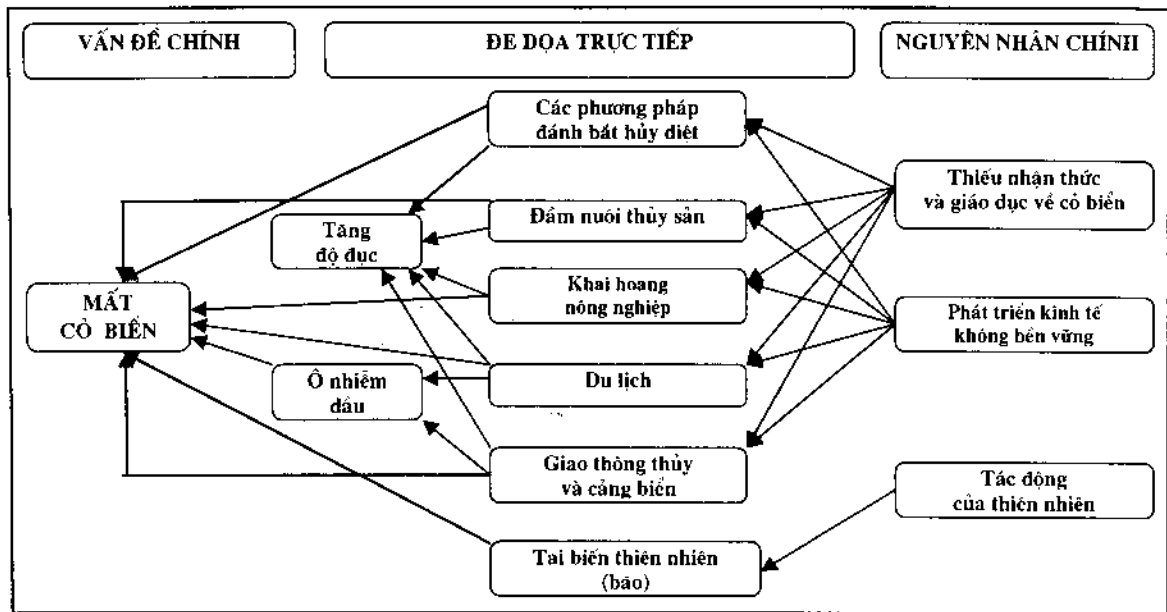
Ghi chú: TM - tầng mặt; TĐ - tầng đáy; P - phospho tổng số; HL - Hạ Long; BC - Bãi Cháy.

Chưa có thông tin nào về ảnh hưởng và đe dọa của muối dinh dưỡng đến các thảm cỏ biển trong vịnh Hạ Long và đảo Cát Bà. Tuy nhiên, đã có những bằng chứng cho thấy, ảnh hưởng của sự bón phân đến *Ruppia maritima* và *Halophila beccarii* trong các đầm trồng rong biển ở Tiên An, Liên Vĩ và Cái Dăm ở phía tây vịnh Hạ Long. Các đợt điều tra cho thấy, bón phân có tác động tích cực đến sự phát triển của rong câu, *Gracilaria asiatica*, trong trong các đầm nước lợ. Một số loài cá như *Mugil cephalus*, *Oxyrinchthys microlepis*, *Clupanodon thrissa*, *Solea humilis* và *Later calcarifer* cũng được nuôi trong các đầm trên. Việc bón quá nhiều phân cho rong câu, *Gracilaria asiatica*, cũng như thức ăn dư thừa quá mức sẽ gây ra hiện tượng nở hoa của tảo. Một số loài tảo silic và tảo lam (*Lyngbya*, *Oscillatoria*) bám vào lá của *Ruppia maritima* và *Halophila beccarii* và gắn kết với chúng để nổi trên mặt nước. Rong biển sẽ cạnh tranh với cỏ biển trong việc thu nhận ánh sáng để quang hợp và kết quả là cỏ biển sẽ bị giảm diện tích phân bố do không được chăm sóc, bảo vệ.

Để có được những đánh giá đầy đủ về tác động của sự phì dinh dưỡng đến thảm cỏ biển ở vùng Hạ Long - Cát Bà cần chú ý đến việc nghiên cứu sinh hóa các hợp phần thân cỏ biển như thân, rễ, lá, quả, cuống cũng như tỷ lệ tử vong và phục hồi của các loài cỏ biển.

• Ảnh hưởng của sự ô nhiễm

Các chất gây ô nhiễm và cơ chế gây ô nhiễm ở vùng Hạ Long - Cát Bà bao gồm COD, BOD, dầu mỏ, dư lượng hóa chất bảo vệ thực vật và kim loại nặng. Hàm lượng dầu trong vịnh Hạ Long dao động trong khoảng 0,02-0,70 mg/l, quanh vùng đảo Cát Bà: 0,30 - 1,04mg/l. Kim loại nặng trong vùng nghiên cứu có hàm lượng thấp, như Cu: 0,0015 - 0,0077; Pb: 0,0010 - 0,0020; Cd: 0,0010 - 0,0012 và Hg<0,0001mg/l (Nguyễn Chu Hồi và Lưu Văn Diệu, 1995). Không có thông tin về khả năng hấp thu chất ô nhiễm của cỏ biển trong vùng nghiên cứu. Những mối đe dọa của sự ô nhiễm dầu đến các thảm cỏ biển trong khu vực là điều không thể tránh khỏi. Các màng dầu mỏng bao phủ bề mặt nước biển sẽ hạn chế lượng ánh sáng mặt trời đến cỏ biển cũng như làm giảm sự phát triển của các sinh vật cộng sinh (epiphyte và fauna), và cỏ biển bị màng dầu bao bọc trong một thời gian dài cũng sẽ chết. Hình 6.2 trình bày chuỗi nguyên nhân gây đe dọa đối với vùng Hạ Long - Cát Bà.



Hình 6.2. Phân tích chuỗi nguyên nhân đe dọa cỏ biển trong vịnh Hạ Long

6.4.2. Hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai

Tam Giang - Cầu Hai là hệ đầm phá (lagun) ven bờ điển hình của Việt Nam. Hệ đầm phá này có diện tích khoảng 21.600 ha, với chiều dài khoảng 68 km. Lagun có hai cửa, đa dạng sinh học cao, nước phân tầng và có sự dịch chuyển của các cửa. Sự đóng lại của cửa Tư Hiền đã có ảnh hưởng quan trọng đến diễn thế sinh thái của hệ đầm phá, đặc biệt là các thảm cỏ biển. Cấu trúc quần xã và sinh khối của cỏ biển trong hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai đã được nghiên cứu năm 1994. Đã xác định được năm loài cỏ biển là *Halophila beccarii*, *H. ovalis*, *Halodule pinifolia*, *Ruppia maritima* và *Zostera japonica*. Các loài thủy sinh vật khác phân bố trong vùng gần cửa bao gồm *Najas indica*, *Valisneria spiralis*, *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Hydrilla verticillata* và *Potamogeton malaianus* (Nguyễn Văn Tiến, 1996).

• Ảnh hưởng của sự lắng đọng trầm tích đến thảm cỏ biển

Hàm lượng vật lơ lửng trong cột nước không cao: trong khoảng $5-20\text{g/m}^3$ ở tầng gần đáy và $20-50\text{g/m}^3$ ở tầng gần mặt nước. Ở vịnh Đà Nẵng nơi sông Hàn đổ vào, hàm lượng vật lơ lửng còn thấp hơn 16g/m^3 trong mùa khô (tháng 1 - 8) và đạt 50g/m^3 vào mùa mưa (tháng 9 - 12).

Tam Giang-Cầu Hai là hệ đầm phá ven bờ điển hình nhất của Việt Nam. Trong số các sông đổ vào thì sông Hương có vai trò quan trọng nhất. Cỏ biển rất phong phú trên nền đáy đầm phá. Trầm tích đáy bao gồm bùn bột, cát bột và cát trung (bảng 6.7). Cát thô phân bố chủ yếu quanh đầm. Cát mịn hơn phân bố trên đới triều đến độ sâu 0,5m.

Bảng 6.7. Kích thước hạt trầm tích và khoáng vật chủ yếu trong đầm phá Tam Giang-Cầu Hai (Thừa Thiên-Huế)

Trầm tích	M_d (mm)	S_o	Quartz (%)	Fenspat	Kim loại nặng
Cát trung	0,251-0,484	1,3-1,5	94,4	4,3	-
Cát mịn	0,101-0,238	1,3-2,1	89,3-93,4	4-4,8	1-6
Bùn bột thô	0,051-0,098	1,2-4,3	52,6-87,9	1-4,6	-
Bùn bột mịn	0,010-0,047	2,3-9,3	-	-	<1

Nguồn: Trần Đức Thanh, Nguyễn Chu Hồi, 1994.

Gần cửa sông Hương và sông Truồi, cửa Thuận An và Tư Hiền cũng như đầm Sam bùn bột thô phân bố rộng rãi đến độ sâu hơn 0,5m. Bùn bột mịn phân bố ở trung tâm các đầm Cầu Hai, Thủy Tú và Tam Giang. Hợp phần vụn vỏ sinh vật trong trầm tích cũng cao. Lượng mùn bã trong trầm tích phù sa cũng rất cao, có thể chiếm tới 20%. Hợp phần nước trong trầm tích thường nhỏ hơn 30 % trong trầm tích cát và hơn 60% trong trầm tích phù sa (bảng 22). Trầm tích ven bờ thường do sông cung cấp. Hàm lượng trầm tích lơ lửng trong nước sông khoảng 70-150g/m³, cực đại đến 1830g/m³ trong nước sông Hương và 11.419g/m³ trong nước sông Hàn. Tổng lượng bồi tích do các sông đổ vào hệ đầm phá Tam Giang-Cầu Hai khoảng 685. 000 tấn/năm (bảng 6.8).

Bảng 6.8. Đặc điểm kích thước độ hạt của bùn bột thô trong đầm Tam Giang-Cầu Hai

Địa điểm	>0,05mm (%)	<0,05(%)	M _d (mm)	S _o
Tam Giang	73,04	26,96	0,073	1,9
Sam	86,82	13,18	0,089	1,7
Thủy Tú	58,22	41,78	0,059	4,1
Cầu Hai	67,72	32,28	0,063	2,1

Nguồn: Trần Đức Thạnh, Nguyễn Chu Hồi, 1994.

Bảng 6.9. Sự trao đổi nước và trầm tích của các sông vào đầm Tam Giang-Cầu Hai

Sông	Lượng nước trao đổi (x10 ⁶ m ³ /năm)	Lượng trầm tích trao đổi (x 10 ³ m ³ /năm)	Hàm lượng vật lơ lửng (g/m ³)
Ô Lâu	500	40	80
Bồ	1700	136	80
Hương	3000	450	150
Đại Giang	500	35	70
Sông khác	300	24	80

Nguồn: Trần Đức Thạnh, Nguyễn Chu Hồi, 1994 [107].

Biển cung cấp một lượng trầm tích đáng kể cho đầm phá bởi dòng thủy triều qua các cửa, từ các đụn cát do gió biển thổi xuống và từ các vật chất hữu cơ tại chỗ. Biên độ triều khu vực dao động trong khoảng 0,5 - 1,1m nên ảnh hưởng của chúng đến sự lắng đọng trầm tích không lớn. Hoạt động của sóng biển với độ cao trung bình là khoảng 0,8-1,0m, cực đại đến 3,5 - 4,0m, có vai trò quan trọng hơn trong quá trình lắng đọng trầm tích. Trong đầm phá độ cao của nước dao động trong khoảng 0,2-0,5m, mặc dù trong mùa lũ có thể đạt 1,0m. Trong điều kiện bình thường sự trao đổi nước rất kém, dòng chảy chỉ đạt 2-8cm/s, và chủ yếu là dòng gió. Dòng nước từ lục địa giữ vai trò quan trọng trong quá trình lắng đọng trầm tích vào mùa mưa, đặc biệt vào mùa lũ khi độ đục của nước tăng cao. Tuy nhiên, vào mùa khô thì dòng triều có vai trò quan trọng hơn trong quá trình lắng đọng trầm tích, trong khi hoạt động của gió, sóng có thể khuấy đục nước trong đầm từ trầm tích đáy. Thường thường, sự di chuyển dọc bờ của trầm tích biển làm đóng cửa Tư Hiền ở phía nam đầm.

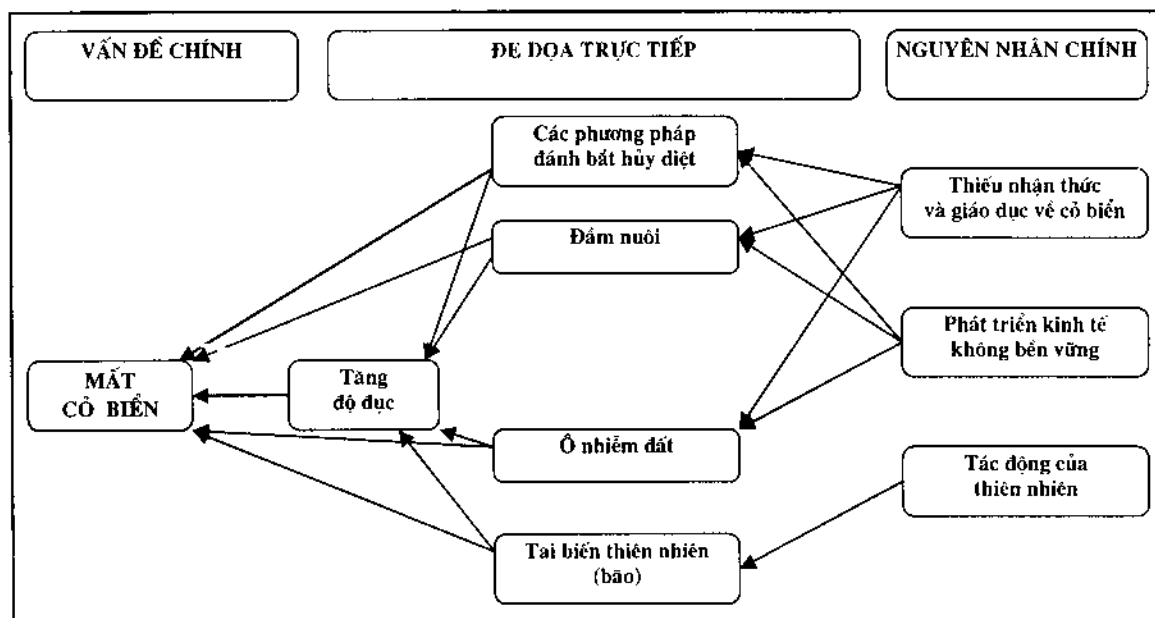
Đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là địa điểm lý tưởng cho cỏ biển phát triển bởi các yếu tố như trầm tích hạt thô phân bố rộng rãi, độ đục thấp, dòng chảy yếu. Tuy nhiên, độ đục có thể tăng đột ngột vào mùa lũ. Hiện nay, sự bổ sung trầm tích từ các con sông tăng lên, điều này có thể liên quan đến sự phá rừng đầu nguồn. Điều này làm tăng độ đục của nước và ảnh hưởng tiêu cực đến cỏ biển. Cửa Tư Hiền hiện là nơi không ổn định như cửa Vinh Hiền hoặc Chân Mây, nó đã đóng lại vào tháng 8 năm 1994. Khi cửa Tư Hiền đóng lại, điều kiện sinh thái của đầm thay đổi rõ rệt và làm thay đổi sự phân bố của cỏ biển. Sự đóng lại trên ảnh hưởng đến 9.800 ha trong vùng bởi sự xâm lấn của nước ngọt đến 300 ha đầm nuôi tôm, ngăn đường ra biển của khoảng 300 thuyền

đánh cá. Cửa Tư Hiền đóng lại sẽ làm tăng khối nước ngọt, gây ra ngọt hóa. Một số loài cỏ biển đã thích nghi với độ muối cao như *Zostera japonica*, *Halophila ovalis*, *H. beccarii* và *Halodule pinifolia* không chịu đựng nổi độ muối thấp và sẽ chết. Một số loài thực vật thủy sinh nước ngọt sẽ phát triển thay thế như *Valisneria spiralis*, *Potamogeton malaianus*, *Myriophyllum spicatum*, *Hydrilla verticillata* và *Blyxa* sp.

• Các muối dinh dưỡng

Kết quả nghiên cứu cho thấy, hàm lượng muối photphat PO_4^{3-} khá thấp, đặc biệt trong mùa khô ($3 - 4mgP/m^3$), còn mùa mưa cao hơn ($6 - 8mgP/m^3$) mặc dù tại vùng cửa Sông Hương, hàm lượng phospho đạt tới $9,8mgP/m^3$. Hàm lượng muối silicat SiO_3^{2-} rất cao, dao động trong khoảng $500 - 4.000mgSi/m^3$, thậm chí đạt $1.000-4.000mgSi/m^3$ tại đầm An Truyền, Tam Giang. Hàm lượng thấp nhất của muối nitrit NO_2 là $0,5-1,5mgN/m^3$ xảy ra vào mùa khô và cao lên tới $1-4mgN/m^3$ vào mùa mưa (Lưu Văn Diệu, 1994). Các nghiên cứu về muối dinh dưỡng trong trầm tích đầm cho thấy, hàm lượng nitơ tổng số khoảng 0,093%, cacbon tổng số - 0,82%, phospho tổng số - 0,168%, nitơ vô cơ - 2,9mg/100g trầm tích khô còn phospho vô cơ - 1,58 mg/100g trầm tích khô (Nguyễn Đức Cự & al, 1994). Sự sinh trưởng của cỏ biển trong đầm phá Tam Giang - Cầu Hai phụ thuộc vào hàm lượng muối dinh dưỡng. Các kết quả nghiên cứu ở trên cho thấy, hàm lượng muối dinh dưỡng trong nước nghèo nhưng trong trầm tích khá giàu, chúng được cung cấp bởi năm con sông là chính. Thảm cỏ biển trong lagun có năng suất sơ cấp và sinh khối cao. Tuy nhiên, chúng tôi không có các thông tin về sự tác động của muối dinh dưỡng tới sinh trưởng của cỏ biển trong lagun.

Những mối đe dọa chính đến thảm cỏ biển trong lagun Tam Giang-Cầu Hai là khai hoang đất để nuôi trồng thủy sản, khai thác cá quá mức, khai thác hải sản bằng các phương pháp hủy diệt, sự lắng đọng trầm tích và ô nhiễm từ lục địa. Hình 6.3 đưa ra sự phân tích chuỗi nguyên nhân tác động đến thảm cỏ biển trong lagun Tam Giang – Cầu Hai.



Hình 6.3. Phân tích chuỗi nguyên nhân gây đe dọa đến thảm cỏ biển trong lagun Tam Giang - Cầu Hai

6.4.3. Vùng ven biển Khánh Hoà

Khánh Hòa là một trong số ít các tỉnh ven biển mà cỏ biển phong phú cả về thành phần loài, cả về vùng phân bố rộng lớn, đặc biệt là ưu thế của loài *Enhalus acoroides*. Trong những năm gần đây, do mở rộng diện tích nuôi tôm và các phương pháp đánh cá hủy diệt khác, cũng như phát triển kinh tế thiếu sự quy hoạch, quản lý nên rất nhiều vùng cỏ biển rộng lớn đã bị suy giảm nghiêm trọng.

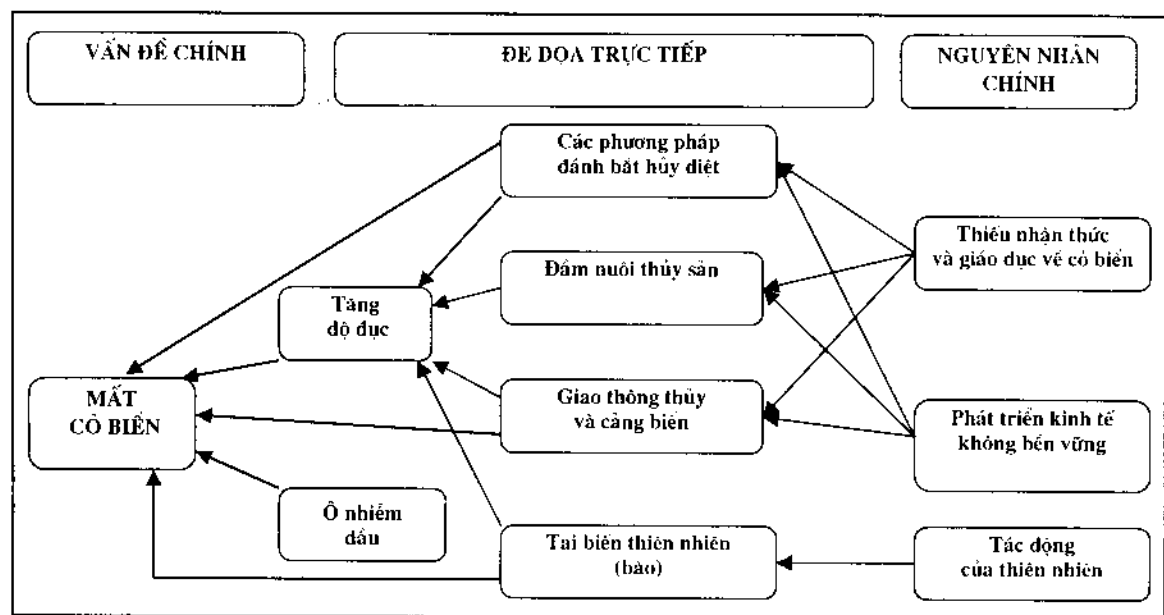
Bảng 6.10 cho thấy, các thảm cỏ *E. acoroides* ở lagun Thủy Triều và vịnh Cam Ranh đã giảm tới 20-30% diện tích phân bố so với năm 1998 (tại một số vùng là 10%). Hơn nữa, kết quả nghiên cứu năm 1998 cho thấy là 20 - 30% cây cỏ *E. acoroides* ra hoa và kết quả vào tháng 7 - 8, nhưng trong các bãi cỏ bị suy giảm hiện nay không thấy cây nào có hoa hoặc quả. Vì thế, khả năng phục hồi tự nhiên của các thảm cỏ biển rất hạn chế và sẽ bị mất đi nếu habitat tiếp tục bị xâm hại. Hình 6.4 đưa ra kết quả phân tích chuỗi nguyên nhân gây đe dọa đến thảm cỏ biển ở Khánh Hòa, và hình 6.5 đưa ra những sự can thiệp cần thiết để giảm thiểu những mối đe dọa chính đó.

Bảng 6.10. Sự suy giảm diện tích phân bố của các thảm cỏ biển ở Khánh Hoà

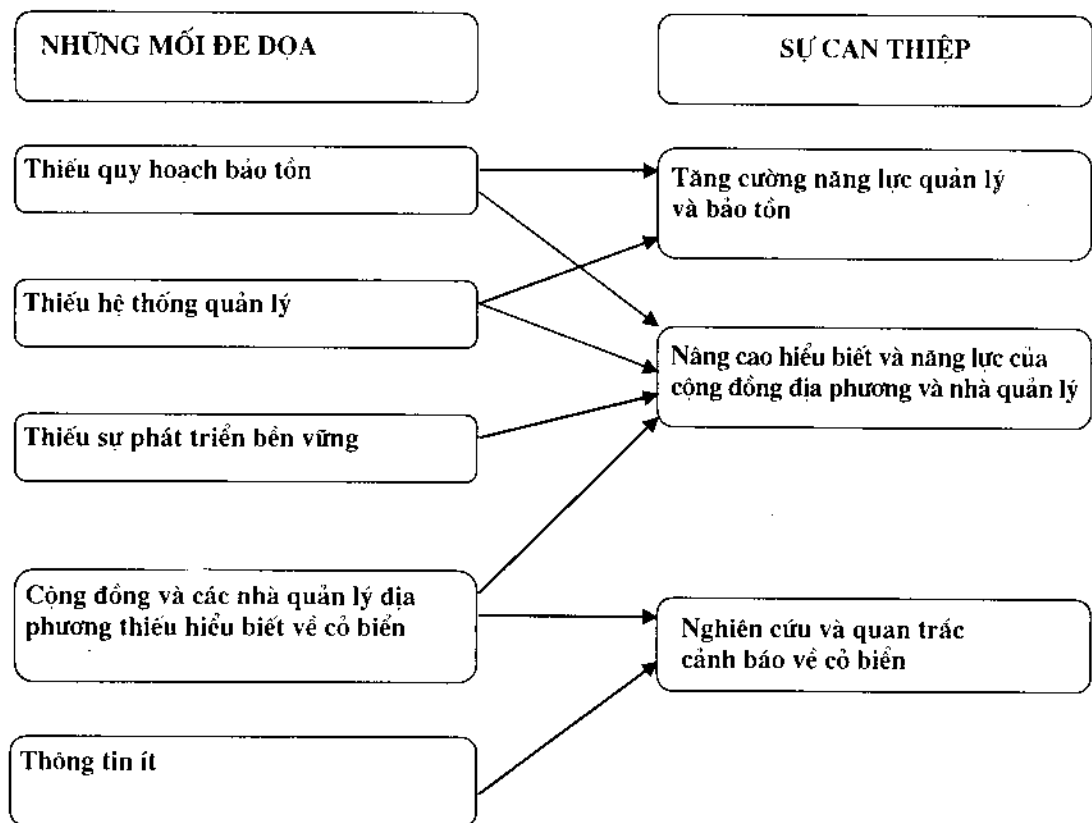
Địa điểm	Diện tích phân bố vào 1997,1998 (ha)	Diện tích phân bố vào 2001,2002 (ha)	Loài cỏ biển	Diện tích suy giảm (%)
Tuần Lễ (Vạn Thọ, Vạn Ninh)	120	100	Ea, Cr, Th, Hu, Ho, Hm	16,67
Hòn Bịp (Vân Phong)	10	10	Ea, Th	0
Xuân Tú, Xuân Hào (Vạn Ninh)	70	30	Ea, Th, Ho, Hm, Cr	57,14
Hòn Khói (Ninh Hòa)	100	40	Ea, Cr, Th, Hu, Ho	60
Mỹ Giang, Ninh Tịnh (Ninh Hòa)	80	20	Ea, Th, Cr, Cs, Ho, Hm, Hu	75
Vịnh Nha Phu	20	20	Ea, Th, Ho, Hm, Hb, Hu, Rm	0
Bãi Tiên, Hòn Chồng (vịnh Nha Trang)	10	8	Th, Ho, Hm	20
Vịnh Vạn Gia (Hòn Lớn, Nha Trang)	10	10	Ea, Th, Hu, Cr, Ho, Hm	0
Cửa sông Lố (vịnh Nha Trang)	8	6	Ea, Th, Cr, Hu, Ho	25
Cửa Bé (vịnh Nha Trang)	7	1	Hu, Cr, Ea, Ho	85,1
Đầm Thủy Triều	500	200	Ea, Th, Hu, Ho, Hm	40
Vịnh Cam Ranh	300	200	Ea, Th, Ho, Hu	33,33

Ghi chú: Ea- *Enhalus acoroides*, Th- *Thalassia hemprichii*, Cr- *Cymodocea rotundata*, Cs- *Cymodocea semulata*, Hu- *Halodule uninervis*, Ho- *Halophila ovalis*, Hm- *Halophila minor*.

Nguồn: Nguyễn Hữu Đại & al, 2002.



Hình 6.4. Phân tích chuỗi nguyên nhân gây đe dọa đến thảm cỏ biển ở đầm Thủy Triều (Khánh Hòa)



Hình 6.5. Các hoạt động can thiệp nhằm bảo tồn các thảm cỏ biển trong đầm Thủy Triều (Khánh Hòa)

6.4.4. Quần đảo Phú Quốc

Phú Quốc là đảo núi đất thuộc tỉnh Kiên Giang, nằm ở phía đông vịnh Thái Lan, tây - nam Việt Nam, trong ô tọa độ $103^{\circ}50'-104^{\circ}05'E$ và $10^{\circ}-10^{\circ}30'N$. Phú Quốc có diện tích khoảng 562km^2 , cách biên giới Việt Nam - Campuchia khoảng 20km và vẫn thường được coi là “miền quê trù phú” bởi sự giàu có nguồn lợi cá đủ cung cấp cho hơn 45.000 dân. Tại điểm cực nam của đảo Phú Quốc là quần đảo An Thới bao gồm 13 hòn đảo, lớn nhất là đảo Hòn Thơm (3km^2). Chỉ các đảo Phú Quốc, Hòn Thơm và Hòn Rọi (Hòn Dội) là có dân sinh sống. Vùng nước nông ven bờ quần đảo Phú Quốc rất thích hợp cho sự phát triển của cỏ biển. Cho đến nay đã phát hiện được 9 loài cỏ biển ở Phú Quốc, đó là *Halophila ovalis*, *Halophila minor*, *Enhalus acoroides*, *Halodule uninervis*, *Halodule pinifolia*, *Syringodium isoetifolium*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii*. Loài ưu thế là *Cymodocea serrulata*. Quần đảo Phú Quốc đứng vị trí thứ hai về đa dạng loài cỏ biển sau quần đảo Côn Đảo ở Việt Nam.

Vùng biển Phú Quốc có đa dạng sinh học cao, trong đó có 89 loài san hô, 15 loài thực vật ngập mặn trong quần xã cỏ biển. Các thảm cỏ biển ở đây có diện tích phân bố rộng nhất Việt Nam và là bãi kiếm ăn của loài dugong quý hiếm đang bị đe dọa tuyệt chủng.

Các đảo trong quần đảo Phú Quốc được hình thành bởi đá cát kết và cuội kết, một phần được bao phủ bằng trầm tích đệ tứ bao gồm cả lớp laterit phong hóa (trên thềm biển cách bờ 10-15m) và các bãi cát. Địa hình đáy biển quanh đảo Phú Quốc rất phức tạp và đa dạng. Phía đông các đảo là các ngọn đồi nhấp nhô và phần đáy biển phía này còn chưa được nghiên cứu. Sườn phía tây đảo là các khối đá gốc hiện ra cả trên nền đáy biển đến độ sâu 5-7m, tiếp đến là một bãi thoải đều bao gồm gravel, vụn thân san hô, các hạt laterit và tiếp đến thường là bùn cát. Hàm lượng SiO_2 trong trầm tích đáy chiếm tới hơn 80%; Al_2O_3 : 6-12%; Fe_2O_3 : 1-3% và CaCO_3 : 10-20%. Dòng chảy trong vịnh Thái Lan theo vòng tròn và mang tính mùa. Vào mùa mưa do ảnh hưởng của gió mùa tây nam nên dòng chảy thuận chiều kim đồng hồ. Còn vào mùa gió đông bắc, dòng chảy theo hướng ngược lại. Tốc độ dòng chảy thường dưới 30cm/s. Chế độ thủy triều mang tính nhật triều với biên độ dao động trong khoảng 0,8-1,0m.

Vào tháng hai, gió hướng đông bắc chiếm ưu thế, còn vào tháng 7 - 8, gió hướng tây nam chiếm ưu thế. Sóng hướng tây-nam và tây tây-nam chiếm ưu thế và độ cao trung bình của sóng khoảng 0,9m - 1,10 m, cao nhất là 3,5m hoặc cao hơn trong bão. Các thảm cỏ biển ở quần đảo Phú Quốc nằm ở những độ sâu khác nhau từ 1,5m đến 7,5 m, trung bình là 2-3 m. Độ muối trung bình năm của lớp nước tầng mặt trong khoảng 27,2 - 32,4‰. Giá trị thấp nhất là 5,5‰ ghi nhận được vào tháng 9 tại vùng cửa sông, còn cao nhất (32,4‰) xảy ra vào tháng giêng.

Bảng 6.11. Hàm lượng muối dinh dưỡng trong lớp nước tầng mặt trên thảm cỏ biển ở quần đảo Phú Quốc

STT	Trạm	Độ ẩm (%)	Hàm lượng (mg/kg)			C_{org} (%)
			N- NH_4	N- NO_2+NO_3	P- PO_4	
1	Mũi Ông Đội	23,94	15,94	0,15	0,13	0,26
2	Rạch Vem (Ghềnh Dấu)	20,39	15,55	0,18	0,42	0,17
3	Dũng Đông	20,39	14,53	0,14	0,69	0,12
4	Bãi Bồn (Hàm Ninh)	23,04	16,74	0,15	0,22	0,24
5	Bãi Đầm	22,19	16,54	0,17	0,39	0,17
6	Đá Bạc	17,49	11,71	0,13	0,14	0,15

Độ trong của nước vùng ven bờ Phú Quốc khá thấp do hàm lượng vật lơ lửng cao tại một số địa điểm, có thể đạt tới 100mg/l khi có gió mạnh hay mưa bão.

Bảng 6.12. Kích thước hạt trầm tích bề mặt thềm cỏ biển ở quần đảo Phú Quốc

STT	Địa điểm	Hàm lượng (%)						M_d (mm)	S_o	S_k	Loại trầm tích
		2,5-1,0 mm	1,0-0,4 mm	0,4-0,2 mm	0,2-0,1 mm	0,1- 0,063 mm	<0,063mm				
1	Bãi Đầm	3,44	2,63	43,02	47,88	2,83	0,20	0,197	1,465	1,040	Cát mịn
2	Mũi Ông Đội	1,83	1,84	18,85	75,11	1,97	0,39	0,155	1,259	1,000	-
3	Đá Bạc	5,09	15,62	29,27	42,32	7,33	0,37	0,200	1,650	1,200	-
4	Dương Đông	2,08	8,73	69,16	17,96	1,35	-	0,272	1,285	1,000	Cát trung
5	Rạch Vem		4,09	30,65	64,43	0,84	-	0,170	1,386	1,122	Cát mịn
6	Bãi Bón	2,16	4,00	23,37	61,76	8,25	0,46	0,159	1,380	1,087	-

Nguồn: Từ Thị Lan Hương & al, 2002.

Bảng 6.13. Một số yếu tố môi trường vùng biển Phú Quốc

Trạm khảo sát	Lớp nước (m)	pH	Hàm lượng vật lơ lửng (mg/l)	O_2 (mg/l)	S (‰)
1	0	7,51	14	5,08	32,61
	9	7,60	28	4,93	32,63
2	0	7,65	18	5,36	32,54
	5	7,65	16	5,86	32,52
3	0	7,70	27	4,51	32,45
	7	7,71	28	5,20	32,66
4	25	7,55	17	4,27	32,47
5	5	7,56	24	5,32	32,38
6	3,5	7,50	17	6,45	32,99
7	0	7,55	17	5,05	32,38
	11	7,60	21	5,39	32,41
8	3,5	7,60	18	5,16	32,27
9	0	7,62	19	4,62	32,48
	60	7,64	15	5,78	32,50
10	3	7,65	35	5,75	32,81
11	7	7,67	35	5,75	32,81
12	7	7,66	14	5,44	32,45

Nguồn: Cheung & al, 1994 [10].

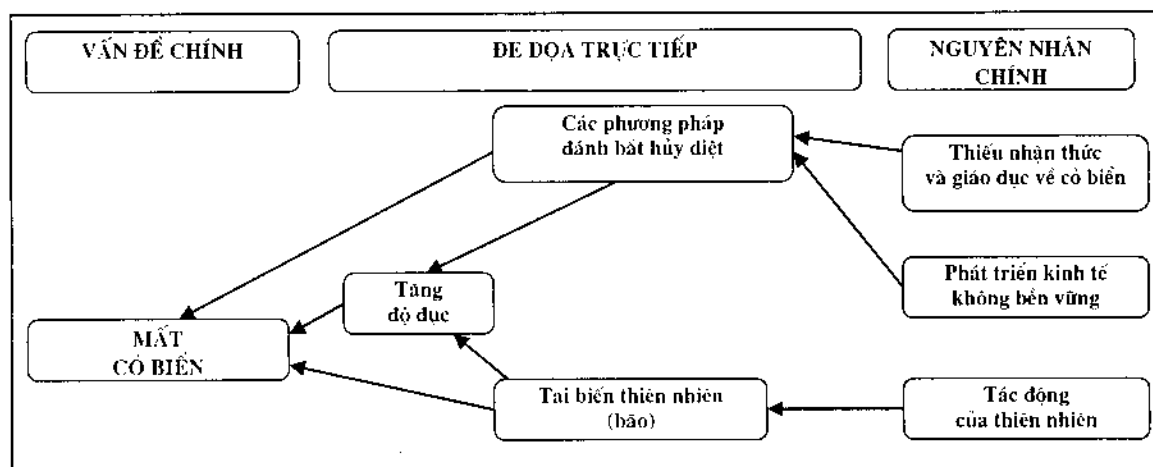
Đã thu mẫu và phân tích sáu kim loại nặng là kẽm (Zn), chì (Pb), đồng (Cu), arsen (As), cadmi (Cd) và thủy ngân (Hg) trong nước quanh đảo. Nhìn chung, kết quả phân tích cho thấy, hàm lượng của hầu hết kim loại nặng trong tầng đáy cao hơn tầng mặt. Cadmi và thủy ngân có hàm lượng thấp nhất. Kết quả của hai chuyến điều tra cho thấy giá trị trung bình tương ứng của kẽm, chì, đồng, arsen, cadmi và thủy ngân là 0,07347- 0,07975 mg/l; 0,01918 - 0,03813mg/l; 0,00333 - 0,00541mg/l; 0,00164 - 0,00229mg/l; 0,00027- 0,00032mg/l và 0,00015 - 0,00036mg/l (bảng 6.14). Nồng độ của amoni trong vùng nghiên cứu cao hơn vùng nước xa bờ trong Biển Đông (Trường Sa), mặc dù nồng độ của nitrit như nhau; nồng độ của cả hai thấp hơn giá trị của chúng ở vùng nước ven bờ.

Bảng 6.14. Hàm lượng kim loại nặng (mg/l) ở vùng nước gần Phú Quốc

Tầng nước	Kẽm (Zn)	Chì (Pb)	Đồng (Cu)	Arsen (As)	Cadmi (Cd)	Thủy ngân (Hg)
0m	0,075536	0,020500	0,003457	0,001836	0,000287	0,000361
10m	0,073586	0,020221	0,003371	0,002085	0,000289	0,000220
20m	0,076231	0,020154	0,003338	0,002011	0,000275	0,000189
30m	0,074280	0,020236	0,003329	0,002108	0,000269	0,000204
50m	0,074193	0,019179	0,003350	0,001973	0,000268	0,000192
Tầng đáy	0,073471	0,020300	0,003350	0,002297	0,000278	0,000363

Nguồn: Trần Lưu Khanh, 2001.

Những mối đe dọa đến cỏ biển ở Phú Quốc chủ yếu là từ con người. Tại Phú Quốc, có hơn 3000 ha thảm cỏ biển còn chưa bị xâm hại. Nguồn lợi biển vốn rất quan trọng đối với cuộc sống của dân địa phương và nền kinh tế của cả tỉnh, sản lượng nghề cá của Kiên Giang lớn nhất nước. Chính quyền địa phương rất chú ý đến khả năng sử dụng bền vững nguồn lợi biển ở mức độ hiện tại và những tác động có thể xảy ra do sự phát triển ở mức độ cao hơn. Tình trạng khai thác hủy diệt như dùng chất độc, thuốc nổ hay lưới có mắt lưới nhỏ vẫn còn xảy ra. Thêm vào đó, tổng công suất tàu thuyền đánh cá đăng ký ở tỉnh cũng như ở huyện tăng lên đáng kể trong hai mươi năm trở lại đây. Lượng tàu thuyền nước ngoài, chủ yếu là Thái Lan và Campuchia đánh bắt trong khu vực cũng rất đáng kể nhưng rất khó đánh giá. Nhiều tàu của Thái Lan được trang bị lưới tốt, máy khỏe, 400-500 mã lực. Mặc dù sản lượng cá của Kiên Giang nói chung và Phú Quốc nói riêng vẫn còn tăng nhưng năng suất đánh bắt trên một mã lực giảm đáng kể. Năng suất giảm dần từ 1,69 tấn/mã lực 1984 xuống còn 0,74 tấn/mã lực (44%) năm 1993. Ngư dân địa phương cho biết, kích thước trung bình của mực đánh được giảm từ 25-30cm xuống dưới 20cm. Đây là những dấu hiệu của sự khai thác quá mức, tuy nhiên các nghiên cứu kỹ hơn về năng suất đánh bắt trên một đơn vị máy hay công lao động, theo dõi kích thước cũng như sản lượng loài cá chủ yếu đánh được sẽ cho ta những bằng chứng chính xác hơn về sự khai thác quá mức. Mặc dù đã có những quy định đánh bắt khá toàn diện xong hiệu quả của chúng còn rất hạn chế bởi sự áp dụng không phù hợp. Cục Bảo vệ nguồn lợi của tỉnh chỉ có sáu tàu tuần tra để quản lý hoạt động khai thác đa dạng của tàu thuyền trong và ngoài nước trên một vùng biển rộng lớn. Hơn nữa, vị trí chiến lược quan trọng của Phú Quốc đòi hỏi tăng cường sự tuần tra giám sát. Kết quả phân tích chuỗi nguyên nhân gây đe dọa đối với các thảm cỏ biển được thể hiện trên hình 6.6.



Hình 6.6. Phân tích chuỗi nguyên nhân đe dọa đến cỏ biển ở Phú Quốc (Kiên Giang)

6.4.5. Quần đảo Trường Sa

Quần đảo Trường Sa nằm ở giữa và nam Biển Đông trong ô tọa độ $7^{\circ}30' - 11^{\circ}40'N$ và $109^{\circ}30' - 116^{\circ}30'E$. Quần đảo này là nơi cung cấp nguồn giống dự trữ cho các hệ sinh thái quanh Biển Đông, đồng thời là nơi sinh sản của rất nhiều loài sinh vật. Vùng biển Trường Sa tương đối phong phú các nguồn lợi sinh học. Các nghiên cứu sơ bộ cho thấy, trong vùng nước quanh các đảo này đã phát hiện 1690 sinh vật biển, trong đó 739 loài động vật đáy, 364 loài san hô, 255 loài rong biển, 467 loài thực vật phù du, 358 loài động vật phù du, (Nguyễn Tiến Cảnh, 2004 [64]) và 524 loài cá rạn san hô (Nguyễn Văn Quân, 2004 [66]). Ngoài ra còn có các loài rùa biển.

Về cỏ biển, đến nay đã xác định được 7 loài cỏ biển thuộc 2 họ. Đó là *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis*, *Halophila* sp (họ *Hydrocharitaceae*), *Cymodocea serrulata*, *C. rotundata*, *Halodule uninervis*, *Thalassodendron ciliatum* (họ *Cymodoceaceae*) (bảng 6.15).

Bảng 6.15. Phân bố mặt rộng của cỏ biển ở quần đảo Trường Sa*

STT	Loài	Phân bố					
		1	2	3	4	5	6
1	<i>Thalassia hemprichii</i>	+	+		+		
2	<i>Halophila ovalis</i>	+	+	+			
3	<i>Halophila minor</i>			+	+	+	
4	<i>Thalassodendron ciliatum</i>						
5	<i>Cymodocea serrulata</i>				+		+
6	<i>C. rotundata</i>			+			
7	<i>Halodule uninervis</i>			+			
	Tổng	2	2	4	3	1	1

Ghi chú: 1- Nam Yết; 2- Sơn Ca; 3- Phan Vinh; 4- Thuyền Chài; 5- An Lao; 6- Scarborough.

Nguồn: Nguyễn Văn Tiến & al, 1997; Nguyễn Văn Tiến và Đàm Đức Tiến, 2000.

Có hai loài chiếm ưu thế là cỏ bò biển *Th. hemprichii* và cỏ xoan biển *H. ovalis*. Chúng phân bố ở vùng dưới triều tới độ sâu khoảng 0,2-3,0m dưới “0”m hải đồ trên nền cát san hô và vỏ sinh vật. Nhìn chung, sự phân bố của cỏ biển trong các vùng nghiên cứu tương đối đơn loài. Chúng thường chiếm ưu thế trên các mặt bằng rạn nhiều cát san hô và mùn bã hữu cơ khác. Sinh khối trung bình của *Th. hemprichii* dao động trong khoảng 3.130 g/m^2 trọng lượng tươi (đảo Sơn Ca - $10^{\circ}22'42''$ độ vĩ bắc - $114^{\circ}22'33''$ độ kinh đông) đến 4.860 g/m^2 trọng lượng tươi (đảo Nam Yết - $10^{\circ}45'$ độ vĩ bắc - $114^{\circ}22'$ độ kinh đông). Ngược lại, loài *Halophila ovalis* trên đảo Sơn Ca có sinh khối trung bình không cao hơn ở đảo Nam Yết (tương ứng là 150 và 165 g/m^2 trọng lượng tươi). Độ phủ trung bình của *Th. hemprichii* tại Nam Yết vào tháng 5/1995 là 65% và tại Sơn Ca là 50%. Độ phủ của *H. ovalis* tại Nam Yết và Sơn Ca tương ứng là 35% và 27%. Hai loài cỏ bò biển *Th. hemprichii* và cỏ xoan biển *H. ovalis* có tần số xuất hiện 50%, trong khi đó hai loài cỏ kiệu răng cưa *Cymodocea serrulata* và cỏ đốt tre *Thalassodendron ciliatum* đều đạt 33,3%; hai loài cỏ kiệu tròn *C. rotundata* và cỏ hẹ ba răng *Halodule uninervis* có tần số xuất hiện thấp nhất, chỉ đạt 0,17%.

Những thảm cỏ biển ở các đảo Nam Yết, Sơn Ca, Thuyền Chài, Phan Vinh mặc dù ở xa đất liền nhưng thường xuyên bị ảnh hưởng đe dọa do hàng loạt yếu tố sau:

• Yếu tố thiên nhiên

Một trong những yếu tố thiên nhiên ảnh hưởng đến các thảm cỏ biển vùng nghiên cứu là yếu tố mùa; sóng đông - bắc chiếm ưu thế từ tháng 10 năm trước đến tháng 4 năm sau với độ cao

trung bình khoảng 2,5m và sóng tây - nam từ tháng 5 đến tháng 9 với độ cao sóng trung bình là 1,65m. Biên độ triều dao động trong khoảng 1,8-2,1m. Dòng chảy hướng tây-tây nam với tốc độ khoảng 0,2-0,5m/s vào mùa hè và hướng đông - bắc với tốc độ khoảng 0,15-0,40m/s vào mùa đông. Sóng là yếu tố động lực quan trọng nhất trong việc vận chuyển và lắng đọng trầm tích. Vào mùa gió đông bắc, trầm tích sẽ được vận chuyển bởi dòng gió về đầu tây - nam đảo (Trần Đức Thanh, 1989). Sự dịch chuyển của trầm tích hạt thô (gravel, vụn cát san hô) có thể làm thương tổn đến cỏ biển và độ phủ của chúng. Đây có thể là nguyên nhân làm mất các thảm cỏ biển khu vực.

• Yếu tố con người

Hệ sinh thái cỏ biển ở quần đảo Trường Sa đã không còn được nguyên sơ dù nằm rất xa đất liền. Các tác động nhân tác đối với thảm cỏ biển bao gồm các khía cạnh sau:

- Sự có mặt của con người (chủ yếu là quân đội) là một trong những nguyên nhân cơ bản vì hoạt động của con người đã gây ra những tổn thương nghiêm trọng đến thảm cỏ biển. Các hoạt động hàng ngày như giẫm đạp, đào bới, đổ thải, thu nhặt sinh vật biển, săn bắt rùa biển và đánh cá bằng thuốc nổ trên thảm cỏ biển thường xuyên xảy ra trên các đảo Nam Yết và Sơn Ca.

- Quần đảo Trường Sa nằm trên đường hàng hải quốc tế đông đúc (hơn 200 tàu thuyền qua lại mỗi ngày), vì thế ô nhiễm từ dầu mỡ là không thể tránh khỏi. Hàm lượng dầu mỡ trong nước biển ở vùng quần đảo Trường Sa đã vượt quá ngưỡng cho phép. Trong lớp nước tầng mặt, hàm lượng dầu đã đạt 0,3-0,5mg/l, trung bình là 0,4mg/l, trong khi giới hạn cho phép chỉ có 0,3mg/l (TCVN). Các mối đe dọa này sẽ càng tăng lên khi việc khai thác các mỏ dầu khí ngoài khơi được bắt đầu. Hàm lượng của DDT, lindan và kim loại nặng (trừ Zn) ở vùng nước Trường Sa còn thấp, thấp hơn TCVN cho phép (bảng 6.16).

Bảng 6.16. Hàm lượng trung bình của các chất gây ô nhiễm ở quần đảo Trường Sa

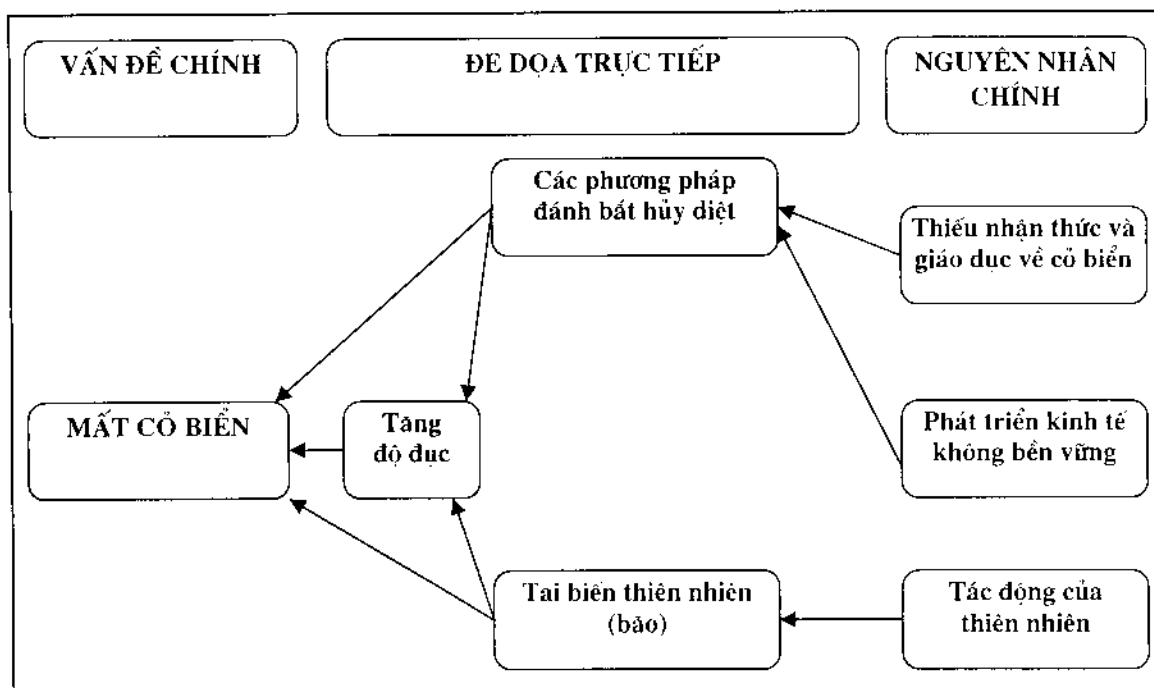
Chất gây ô nhiễm	Hàm lượng trung bình (mg/l)	Giới hạn cho phép (TCVN, mg/l)
Dầu	0,400	0,300
DDT	0,0010	0,010
Lindan	0,0020	0,004
Cd	0,000012	0,005
Co	0,00015	0,010
Cu	0,0076	0,010
Hg	0,0001	0,001
Pb	0,0047	0,050
Zn	0,0325	0,010
As	0,0035	0,050

Nguồn: Nguyễn Tiến Cảnh, 1994.

Các kết quả phân tích về muối dinh dưỡng tại những tầng nước khác nhau ở quần đảo Trường Sa cho thấy, nhìn chung hàm lượng muối phosphat (PO_4^{3-}) thấp hơn các vùng khác của Việt Nam. Trong lớp nước tầng mặt hàm lượng muối phosphat chỉ đạt 0,0016mg/l. Về địa lý, chúng phân bố tương đối đồng đều. Tại độ sâu 200-500m đạt 0,004-0,019mg/l. Tại vùng tây-nam quần đảo Trường Sa, hàm lượng muối phosphat cao hơn vùng nước xung quanh do nằm gần vùng nước trôi.

Hàm lượng muối silicat (SiO_3^{2-}) trong nước biển quần đảo Trường Sa dao động trong khoảng 0,302-3,000 mg/l trong cột nước 0-100m và 0,500mg/l ở khoảng 200-500m. Điều đó cho thấy rõ

ràng, càng xuống sâu thì hàm lượng silicat (SiO_3^{2-}) càng cao. Hiện nay, chúng tôi không có các thông tin về ô nhiễm muối dinh dưỡng (phú dưỡng) đối với các thảm cỏ biển vùng quần đảo Trường Sa. Kết quả phân tích chuỗi nguyên nhân đe dọa đến cỏ biển ở quần đảo Trường Sa được trình bày ở hình 6.7.



Hình 6.7. Phân tích chuỗi nguyên nhân đe dọa đến cỏ biển ở quần đảo Trường Sa

Những điều trình bày ở phần VI cho thấy HST cỏ biển ở tất cả các vùng biển Bắc, Trung, Nam của Việt Nam đều đang đứng trước nguy cơ suy thoái nghiêm trọng. Nếu không có các biện pháp làm hạn chế hoặc ngăn chặn xu hướng suy thoái môi trường cỏ biển thì đất nước chúng ta sẽ mất dần nguồn lợi cỏ biển và các sinh vật kèm theo (nguồn giống trứng cá, cá con, tôm cua, cá, hải sâm, trai, ốc...). Một trong các biện pháp bảo vệ HST cỏ biển là thi hành nghiêm chỉnh các văn bản pháp luật liên quan tới bảo vệ môi trường, tài nguyên và đa dạng sinh học nói chung và bảo vệ cỏ biển nói riêng.

Quốc hội, Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam và các Bộ, ngành liên quan đã ban hành một số văn bản pháp quy về bảo vệ môi trường, tài nguyên và đa dạng sinh học (bảng 6.17).

Luật Bảo vệ môi trường đã được Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam khóa IX thông qua tại kỳ họp thứ 4 ngày 27/12/1993 và Chủ tịch nước ký sắc lệnh công bố số 29-L/CTN ngày 10/01/1994 [18]. Trong điều 28 của Luật Bảo vệ môi trường đã đặt vấn đề nghiêm cấm khai thác đánh bắt các nguồn động, thực vật bằng các công cụ hủy diệt. Điều 21 lưu ý đến những tiêu chuẩn môi trường cho công tác bảo vệ biển và các khu bảo tồn thiên nhiên. Các tổ chức, cá nhân hoạt động có liên quan đến môi trường phải tuân theo các tiêu chuẩn môi trường.

Quyết định 845-TTg ngày 22 tháng 12 năm 1995 về phê duyệt “*Kế hoạch hành động bảo vệ đa dạng sinh học của Việt Nam*” (kèm theo kế hoạch). Mục tiêu của kế hoạch này là “*Bảo vệ các hệ sinh thái đặc thù của Việt Nam, các hệ sinh thái nhạy cảm đang bị đe dọa thu hẹp hay hủy hoại do hoạt động kinh tế của con người. Bảo vệ các bộ phận của đa dạng sinh học đang bị đe*

dọa do khai thác quá mức hay bị lãng quên phát huy và phát hiện các giá trị sử dụng của các bộ phận đa dạng sinh học trên cơ sở phát triển bền vững các giá trị tài nguyên, phục vụ các mục tiêu kinh tế của đất nước” [11]. Trong phần IV, những việc cần thực hiện trong thời kỳ 1996-2000 đã đề xuất nhiệm vụ xây dựng một số vùng bảo tồn biển quan trọng ở vịnh Hạ Long, ven biển từ Khánh Hòa đến Bình Thuận, Côn Đảo, Phú Quốc. Những vùng này có nhiều loài cỏ biển phân bố với diện tích rộng.

Nghị định 26-CP của Chính phủ ban hành ngày 26 tháng 4 năm 1996 quy định xử phạt vi phạm hành chính về bảo vệ môi trường. Tại điều 7 của Nghị định đã quy định xử phạt đối với các trường hợp vi phạm về bảo vệ đa dạng sinh học và bảo tồn tự nhiên, xử dụng các công cụ khai thác hủy diệt đối với đa dạng sinh học trên rừng và dưới biển, gây mất cân bằng sinh thái. Điều 8 của Nghị định này đã nêu xử phạt đối với việc khai thác động thực vật quý hiếm thuộc danh mục do Bộ Thủy sản đề xuất. Trong Nghị định 26-CP cũng nêu phạt tiền từ 2-6 triệu đồng đối với việc khai thác nguồn lợi sinh vật gây tổn hại đến cân bằng sinh thái và đa dạng sinh học của khu vực [13].

Chính phủ cũng đã có các văn bản về xử phạt đối với các trường hợp vi phạm hành chính trong việc khai thác và bảo vệ nguồn lợi thủy sản [12, 14].

Nghị định 48-CP ngày 12/8/1996 của Chính phủ quy định xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ nguồn lợi thủy sản. Trong Nghị định này đã nêu các hành vi vi phạm, hình thức phạt, thẩm quyền xử phạt và mức phạt. Ví dụ, điều 4 của Nghị định này quy định mức phạt tiền 2-5 triệu đồng VN và tịch thu tang vật vi phạm đối với việc phá hủy các bãi thực vật ngầm (cỏ biển), hoặc rạn san hô, bãi đá ngầm,...; phạt tiền 50.000-100.000đ trên 1 kg thủy sản khi khai thác được đối với các loài trong danh mục cấm; phạt tiền 200.000-1.000.000đ đối với những tổ chức, cá nhân không có giấy phép hoạt động nghề cá; phạt tiền 1-4 triệu đồng nếu dùng xung điện kết hợp với lưới giã, te để đánh bắt cá hoặc phạt tiền 5-10 triệu đồng nếu dùng chất nổ để khai thác cá [12].

Nghị định 48/2002/NĐ/CP ban hành ngày 22/4/2002 về việc bổ sung, sửa đổi danh mục động, thực vật hoang dã, quý hiếm. Nghị định nghiêm cấm tất cả các tổ chức và cá nhân khai thác, săn bắt, vận chuyển, tàng trữ và buôn bán các loài động thực vật hoang dã, quý hiếm đang có nguy cơ tuyệt chủng.

Quyết định 192/2003/QĐ-CP ban hành ngày 17/9/2003 đã xác định Chiến lược quản lý hệ thống khu bảo tồn của Việt Nam đến năm 2010. Đây là một văn bản quan trọng hướng tới bảo vệ đa dạng sinh học, nguồn lợi sinh vật thông qua việc quản lý các khu bảo tồn thiên nhiên ở nước ta. Mục tiêu chung của Chiến lược này là “thiết lập, tổ chức và quản lý có hiệu quả hệ thống các khu bảo tồn thiên nhiên, phân bố ở các hệ sinh thái khác nhau, bao gồm các khu bảo tồn thiên nhiên trên cạn, khu bảo tồn thiên nhiên vùng đất ngập nước và khu bảo tồn thiên nhiên biển nhằm góp phần bảo vệ nguồn tài nguyên, tính đa dạng sinh học, cảnh quan phong phú và độc đáo của Việt Nam trong khuôn khổ phát triển bền vững. Kết hợp chặt chẽ các hoạt động bảo tồn và phát triển, phát huy đầy đủ vai trò và chức năng của hệ thống các khu bảo tồn thiên nhiên để góp phần tích cực vào việc thực hiện chiến lược tăng trưởng toàn diện, xóa đói, giảm nghèo trong thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước. Nâng cao nhận thức chung của người dân về tầm quan trọng, giá trị của nguồn tài nguyên và đa dạng sinh học, xác định rõ vai trò, trách nhiệm và tăng cường sự tham gia của người dân trong việc bảo vệ các khu bảo tồn thiên nhiên. Đổi mới thể chế chính sách quản lý khu bảo tồn thiên nhiên, tăng cường chức năng quản lý của nhà nước đối với hệ thống khu bảo tồn thiên nhiên, nâng cao năng lực quản lý tài nguyên và bảo tồn đa dạng sinh học của chính quyền các địa phương và các ban quản lý khu bảo tồn thiên nhiên” [16]. Các

khu bảo tồn biển và ven biển như Đảo Trần, Cò Tô (Quảng Ninh), Cát Bà, Bạch Long Vỹ (Hải Phòng), Hải Vân, Sơn Trà (Thừa Thiên-Huế), Lý Sơn (Quảng Ngãi), Phú Quý (Bình Thuận), Côn Đảo (Bà Rịa-Vũng Tàu), Phú Quốc (Kiên Giang) và các khu bảo tồn đất ngập nước: Tam Giang-Cầu Hai (Thừa Thiên-Huế), Thị Nại (Bình Thuận), Cù Mông, Ô Loan (Phước Yên) đều có cỏ biển phát triển khá tốt. Quản lý các khu bảo tồn nói trên đồng nghĩa với việc bảo vệ, phục hồi các thảm cỏ biển trong khu bảo tồn. Trong phân công nhiệm vụ của Chính phủ đã giao cho Bộ Thủy sản quản lý các khu bảo tồn biển, Bộ Tài nguyên và Môi trường quản lý các khu bảo tồn đất ngập nước, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn quản lý các khu bảo tồn rừng đặc dụng.

Luật Thủy sản đã được Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam khóa XI kỳ họp thứ 4 thông qua ngày 26/11/2003 và được Chủ tịch nước ký sắc lệnh công bố số 27/2003/L-CTN ngày 10/12/2003. Điều 6 trong Luật Thủy sản đã nghiêm cấm khai thác hủy hoại trái phép các bãi thực vật ngầm (cỏ biển) và rạn san hô; nghiêm cấm khai thác thủy sản thuộc danh mục cấm, khai thác thủy sản nhỏ hơn kích cỡ quy định; nghiêm cấm nuôi trồng thủy sản không theo quy hoạch làm cản trở dòng chảy, ảnh hưởng đến ngành nghề khác; không được phép đặt đăng, đáy hoặc bằng phương pháp ngăn, chắn khác ở các sông, hồ, đầm phá, phải dành hành lang cho các loài thủy sản di chuyển [19].

Thủ tướng Chính phủ ngày 02/12/2003 tại Quyết định 256/2003/QĐ-TTg đã phê duyệt chiến lược Bảo vệ môi trường Quốc gia đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020 [7]. Trong chiến lược này đã công bố danh mục 36 chương trình ưu tiên thực hiện về bảo vệ môi trường, trong đó có việc bảo vệ các hệ sinh thái biển.

Tại Quyết định 131/2004/QĐ-TTg ngày 16/7/2004, Chính phủ đã phê duyệt Chương trình bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản đến năm 2010. Mục tiêu của Chương trình này là “Bảo vệ, bảo tồn đa dạng thủy sinh vật, đặc biệt là các loài thủy sản quý hiếm có giá trị khoa học, kinh tế, giữ gìn tính đa dạng, độc đáo của hệ sinh thái thủy sinh vật Việt Nam cho hiện tại và tương lai. Phục hồi nguồn lợi thủy sản vùng biển ven bờ, các sông, hồ chứa và các vùng đất ngập nước nhằm phát triển bền vững. Nâng cao nhận thức về tầm quan trọng, giá trị các nguồn tài nguyên, thiên nhiên và đa dạng sinh học, đồng thời xác định rõ vai trò, trách nhiệm của ngư dân trong việc tham gia bảo vệ nguồn lợi thủy sản. Tăng cường năng lực quản lý nhà nước về bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản của các cơ quan chức năng và chính quyền các cấp”. Trong mục Bảo vệ, bảo tồn đa dạng thủy sinh vật, Quyết định này đã nêu rõ cần phải khôi phục môi trường sống của các loài thủy sinh vật, đặc biệt khôi phục nơi sinh cư (habitat) của những loài kinh tế, quý hiếm đang bị đe dọa, đặc biệt chú ý phục hồi các hệ sinh thái san hô, thảm cỏ biển.

Nhìn chung các văn bản pháp luật đã ban hành không phải là ít nhưng các chính sách, pháp luật đi vào thực tế đời sống, được cộng đồng ngư dân thi hành, ủng hộ và thực hiện nghiêm chỉnh thì chưa được bao nhiêu. Hiệu lực của các văn bản pháp luật đã công bố là rất thấp, hiệu quả không cao.

Tài liệu trình bày trên bảng 6.17 cho thấy hiện nay chưa có văn bản pháp luật nào đã ban hành dành riêng cho việc quản lý hệ sinh thái cỏ biển, mà chỉ gán cỏ biển vào việc quản lý hệ sinh thái biển nói chung. Những hoạt động hàng ngày của ngư dân như khai thác hải sản trên các thảm cỏ biển bằng các công cụ hủy diệt, đổ dầu, mỡ, chất thải rắn và neo đậu tàu thuyền bừa bãi trên thảm cỏ biển, khoanh bao diện tích bãi triều có cỏ biển để làm ao nuôi trồng thủy sản,... vẫn thường xuyên diễn ra. Tốc độ suy thoái hệ sinh thái cỏ biển ngày càng trầm trọng.

Các hành động cấp bách cần làm ngay là:

Tăng cường hiểu biết và giáo dục, tập huấn cho dân địa phương. Nâng cao nhận thức cho cán bộ quản lý và nhà hoạch định chính sách. Biên soạn và công bố Kế hoạch hành động Quốc gia về quản lý hệ sinh thái cỏ biển. Biên soạn kế hoạch quản lý cho một số bãi cỏ biển quan trọng. Thi hành luật, ban hành các chính sách mới liên quan đến quản lý các thảm cỏ biển. Giám sát cỏ biển, đánh giá việc quản lý hệ sinh thái cỏ biển.

Bảng 6.17. Một số văn bản pháp quy liên quan đến bảo vệ đa dạng sinh học biển Việt Nam

STT	Tên văn bản	Năm và cơ quan ban hành	Phạm vi điều chỉnh
1	Thông tư 30/TC-TCT hướng dẫn chế độ quản lý thu thuế đối với khai thác thủy sản	5/1991, Bộ Tài chính	Mọi tổ chức và các nhân hoạt động khai thác thủy sản
2	Luật Bảo vệ môi trường	12/1993, Quốc hội	Tổ chức và cá nhân Việt Nam, tổ chức và cá nhân nước ngoài hoạt động ở Việt Nam
3	Nghị định 175-CP về hướng dẫn thi hành Luật Bảo vệ môi trường	10/1994, Chính phủ	
4	Quyết định 845-TTg về việc phê duyệt "Kế hoạch hành động đa dạng sinh học của Việt Nam"	12/1995, Chính phủ	Tất cả các tổ chức và cá nhân Việt Nam
5	Nghị định 26/CP quy định xử phạt vi phạm hành chính về bảo vệ môi trường	4/1996, Chính phủ	Tất cả các tổ chức và cá nhân Việt Nam, người nước ngoài đang ở Việt Nam
6	Nghị định 48/CP quy định xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ nguồn lợi thủy sản	8/1996, Chính phủ	Hành vi vi phạm, hình thức phạt, mức phạt, thẩm quyền xử phạt
7	Chỉ thị 01/1998/CT-TTg về việc nghiên cứu cấm sử dụng chất nổ, xung điện, chất độc để khai thác thủy sản	01/1998, Chính phủ	Mọi đối tượng buôn bán, tàng trữ và sử dụng trái phép chất nổ, xung điện, chất độc để khai thác thủy sản
8	Chỉ thị 36-CT/TU về tăng cường công tác bảo vệ môi trường trong thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước	6/1998, Bộ chính trị	"Toàn Đảng, toàn quân và toàn dân"
9	Nghị định 48/2002/NQ-CP v/v bổ sung, sửa đổi danh mục động thực vật hoang dã, quý hiếm	4/2002, Chính phủ	Tổ chức cá nhân săn bắt vận chuyển động vật quý hiếm
10	Quyết định 192/2003/QĐ-TTg về Chiến lược quản lý hệ thống khu bảo tồn thiên nhiên Việt Nam đến năm 2010	9/2003, Chính phủ	
11	Luật Thủy sản	11/2003, Quốc hội	Mọi tổ chức và các nhân hoạt động trong ngành thủy sản hoặc liên quan
12	Quyết định 256/2003/QĐ-CP về Chiến lược bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020	12/2003, Chính phủ	Tổ chức và cá nhân Việt Nam, tổ chức và cá nhân nước ngoài đang hoạt động ở Việt Nam
13	Quyết định 131/2004/QĐ-TTg phê duyệt chương trình bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản đến năm 2010	7/2004, Chính phủ	Mọi tổ chức hoặc cá nhân hoạt động trong ngành hoặc liên quan đến thủy sản

Nguồn: Nguyễn Chu Hồi, 2002 [54].

Phần VII sau đây sẽ đề cập đến những định hướng cho kế hoạch hành động nhằm bảo vệ và phục hồi HST cỏ biển, góp phần giữ cân bằng sinh thái, phát triển bền vững và an toàn môi trường.

VII. ĐỀ XUẤT KẾ HOẠCH HÀNH ĐỘNG TIẾN TỚI BẢO VỆ, PHỤC HỒI VÀ PHÁT TRIỂN HỆ SINH THÁI CỎ BIỂN

Trên thực tế việc khai thác, sử dụng cỏ biển ở Việt Nam mới chỉ dừng ở một phạm vi rất hẹp, đó là sử dụng làm phân bón theo kinh nghiệm dân gian. Tại một số vùng dọc theo bờ biển, cỏ biển được nhân dân khai thác làm phân xanh bón cho lúa, khoai, lạc, thuốc lá, cây ăn quả.

Giá trị của hệ sinh thái cỏ biển ở Việt Nam cho đến thời điểm này được đánh giá chưa đúng mức. Cũng vì thế, các hoạt động phát triển kinh tế diễn ra dọc dải ven biển một cách mạnh mẽ đã và đang làm suy thoái một phần hệ sinh thái này.

- Hoạt động khai thác hải sản vùng ven bờ bằng lưới làm tăng độ đục của nước biển, làm nhàu nát các thảm cỏ biển, quá trình quang hợp giảm sút, dẫn đến nhiều bãi cỏ biển bị suy thoái. Khai thác hải sản bằng chất nổ, xung điện tạo ra sự hủy diệt các thảm cỏ biển. Trong trường hợp gây nổ, đáy biển bị xáo trộn mạnh, khả năng tái tạo cỏ biển trở nên rất khó khăn.

- Đặc biệt việc khai thác cá bằng lưới giã cào đã làm cho cỏ biển bật gốc rễ và diện tích các thảm cỏ biển bị thu hẹp nhanh chóng, tại một số điểm khó có thể phục hồi. Theo thông tin của một số chuyên gia chỉ riêng tỉnh Khánh Hoà từ 1997 đến nay, diện tích cỏ biển đã bị suy giảm 30%.

- Sự phát triển của các ngành kinh tế, nhất là việc xây dựng các công trình bến bãi hoặc nuôi trồng thủy sản trên bãi triều đã và đang làm cho diện tích phân bố các thảm cỏ biển bị thu hẹp dần.

- Việc khoanh vùng nuôi trồng hải sản nhân tạo không tính đến việc bảo tồn hệ sinh thái cỏ biển đã làm giảm đáng kể diện tích các thảm cỏ biển. Nguồn lợi hải sản tự nhiên cũng vì thế bị suy giảm.

- Quá trình vận chuyển và lắng đọng trầm tích hạt mịn diễn ra mạnh mẽ, mà nguyên nhân chính là do mất rừng, giảm diện tích thảm thực vật trên đất liền. Các dòng trầm tích hạt mịn, khối lượng lớn chôn lấp nhiều bãi cỏ biển vùng cửa sông.

- Môi trường nước biển ven bờ bị ô nhiễm hóa chất, dầu, mỡ do các hoạt động phát triển công nghiệp và du lịch cũng như các sự cố tràn dầu làm cho các thảm cỏ biển khó phát triển, cần cỗi, giảm mật độ một cách đáng kể.

Để góp phần giảm thiểu tốc độ suy thoái hệ sinh thái cỏ biển ngày một gia tăng, thì việc đề xuất Kế hoạch hành động tiến tới quản lý, bảo vệ, phục hồi và phát triển nguồn lợi cỏ biển là rất cần thiết.

7.1. Căn cứ xây dựng và nguyên tắc chỉ đạo

Căn cứ xây dựng: dựa trên các văn bản, điều luật nhà nước đã ban hành.

Nguyên tắc chỉ đạo: việc bảo vệ, phục hồi và phát triển hệ sinh thái cỏ biển Việt Nam cần tuân thủ các nguyên tắc chỉ đạo cơ bản sau đây:

- Kế hoạch hành động bảo vệ, phục hồi và phát triển hệ sinh thái cỏ biển Việt Nam là một kế hoạch hành động bộ phận không thể tách rời nhằm thực hiện Chiến lược tổng thể Khai thác và Phát triển bền vững dải ven biển Việt Nam, được hoạch định và thực thi trên cơ sở đảm bảo tính cân đối, hài hòa giữa ba yếu tố: kinh tế, xã hội và môi trường.

- Nhà nước ban hành cơ chế chính sách về bảo vệ, phục hồi, phát triển, khai thác và sử dụng hợp lý hệ sinh thái cỏ biển, thực hiện việc quản lý thống nhất trên phạm vi toàn quốc. Nhà nước, một mặt, sẽ đầu tư tập trung, có hiệu quả cho việc nâng cao năng lực nghiên cứu - triển khai, năng lực quản lý, mặt khác, sẽ có chính sách khuyến khích sự tham gia của nhân dân, phát huy nội lực của các địa phương trong việc thực hiện kế hoạch hành động này.

- Việc bảo vệ, phục hồi, phát triển, khai thác và sử dụng hợp lý hệ sinh thái cỏ biển là một đòi hỏi tất yếu, nhằm tạo ra sự cân bằng sinh thái vùng biển ven bờ, làm giàu nguồn tài nguyên biển, góp phần phát triển kinh tế. Đây là một nhiệm vụ có tính lâu dài và khó khăn. Trong giai đoạn từ nay đến 2010, kế hoạch hành động đặt ra và giải quyết những vấn đề vừa có tính cấp bách, vừa có tính tạo tiền đề cơ bản cho các kế hoạch tiếp theo.

7.2. Mục tiêu

• Mục tiêu chung

Bảo vệ, phục hồi và phát triển các vùng cỏ biển góp phần sử dụng bền vững vùng biển ven bờ Việt Nam

• Mục tiêu cụ thể

Kế hoạch hành động này được đề xuất và thực hiện trong khoảng thời gian 7 năm từ 2003 đến 2010 nhằm các mục tiêu sau đây:

- Nâng cao nhận thức của nhân dân nói chung, của cộng đồng dân cư ven biển nói riêng, trong lĩnh vực bảo vệ và phát triển hệ sinh thái cỏ biển.

- Nâng cao khả năng nghiên cứu, điều tra chuyên ngành về hệ sinh thái cỏ biển các đơn vị nghiên cứu - triển khai có liên quan của Việt Nam. Tiếp tục điều tra, nghiên cứu chuyên sâu về các đặc trưng sinh thái, quá trình sinh trưởng và phát triển, chuyển hóa vật chất, điều hoà môi trường, khả năng bẫy trầm tích, chống xói lở của cỏ biển. Trên cơ sở đó, hoạch định các giải pháp tối ưu cho việc bảo vệ, phục hồi, phát triển, khai thác và sử dụng có hiệu quả cao hệ sinh thái cỏ biển của Việt Nam.

- Bảo vệ, phục hồi và phát triển các vùng cỏ biển phân bố tập trung, với tổng diện tích 9650 ha ven bờ biển và xung quanh các đảo của Việt Nam. Khai thác hiệu quả hơn nguồn lợi từ hệ sinh thái cỏ biển.

- Hoàn thiện hệ thống chính sách và cơ cấu tổ chức quản lý Nhà nước đối với hệ sinh thái cỏ biển.

7.3. Các hành động

Kế hoạch hành động với những mục tiêu được nêu ra, sẽ được thực thi khi thực hiện đồng bộ trọn gói các hành động bộ phận được trình bày sau đây. Mỗi hành động bộ phận sẽ bao gồm một hoặc một số các dự án ưu tiên.

Hành động 1: Nâng cao nhận thức của nhân dân nói chung, của cộng đồng dân cư ven biển nói riêng, trong lĩnh vực bảo vệ và phát triển hệ sinh thái cỏ biển.

Yêu cầu:

- Nâng cao nhận thức cộng đồng trong việc bảo vệ, phục hồi, phát triển, khai thác và sử dụng hiệu quả hệ sinh thái cỏ biển.

- Xây dựng ngân hàng dữ liệu cơ sở; thành lập Website về hệ sinh thái cỏ biển Việt Nam; hợp tác trao đổi thông tin, mở rộng quan hệ hợp tác quốc tế trong việc bảo vệ, phục hồi, phát triển, khai thác và sử dụng hiệu quả hệ sinh thái cỏ biển Việt Nam.

Hành động 2: Nâng cao khả năng nghiên cứu, điều tra chuyên ngành về hệ sinh thái cỏ biển các đơn vị nghiên cứu - triển khai có liên quan của Việt Nam.

Yêu cầu:

- Nâng cao năng lực của các cơ sở nghiên cứu - triển khai về cỏ biển hiện có ở Việt Nam theo hướng hiện đại hóa phương tiện nghiên cứu, kiện toàn đội ngũ cán bộ nghiên cứu.

- Mở rộng phạm vi điều tra cơ bản, thực hiện nghiên cứu chuyên sâu về hệ sinh thái cỏ biển.

- Nghiên cứu, ứng dụng các công nghệ bảo vệ, phục hồi và phát triển hệ sinh thái cỏ biển.

Hành động 3: Bảo vệ, phục hồi và phát triển các vùng cỏ biển phân bố tập trung, với tổng diện tích đã biết 9650 ha ven bờ biển và xung quanh các đảo của Việt Nam, khai thác hiệu quả hơn nguồn lợi từ hệ sinh thái cỏ biển.

Yêu cầu: Bảo vệ, phục hồi và phát triển bước đầu ở 33 vùng cỏ biển tập trung, ở ven biển Việt Nam với diện tích đã biết 9650 ha.

Hành động 4: Hoàn thiện hệ thống chính sách và cơ cấu tổ chức quản lý Nhà nước đối với hệ sinh thái cỏ biển.

Yêu cầu:

- Ban hành và thực hiện chính sách nhằm bảo vệ, phục hồi, phát triển, khai thác và sử dụng hiệu quả hệ sinh thái cỏ biển Việt Nam.

- Lồng ghép các chính sách bảo vệ cỏ biển trong các chương trình, chính sách đã có và lớn hơn. Đưa nội dung chính sách bảo tồn cỏ biển là một thành phần trong các chính sách liên quan.

- Xây dựng cơ cấu tổ chức thực hiện chức năng quản lý Nhà nước trong lĩnh vực bảo vệ, phục hồi, phát triển, khai thác và sử dụng hiệu quả hệ sinh thái cỏ biển Việt Nam.

Cần nhấn mạnh rằng, hệ thống chính sách và cơ cấu tổ chức quản lý Nhà nước đối với hệ sinh thái cỏ biển phải được lồng ghép trong hệ thống chính sách và cơ cấu tổ chức quản lý dải ven biển đang được chuẩn bị hình thành cùng thời điểm với việc xây dựng kế hoạch hành động này.

7.4. Giải pháp thực hiện kế hoạch

Để kế hoạch hành động có thể được thực thi trên thực tế, tạo ra những tiền đề cơ bản cho những bước phát triển mới sau năm 2010, các giải pháp lớn trình bày sau đây được xem là hết sức quan trọng:

- Nhà nước đóng vai trò chủ đạo trong việc thực thi Kế hoạch hành động bảo vệ, phục hồi, phát triển hệ sinh thái cỏ biển trên cả hai lĩnh vực: tổ chức thực hiện và cung cấp kinh phí cho các dự án ưu tiên cao.

- Tích cực phát huy vai trò của các cộng đồng thông qua công tác tuyên truyền, vận động đồng thời với việc áp dụng các công cụ kinh tế (thuế tài nguyên, phí môi trường, phạt gây ô nhiễm,...).

- Tăng cường công tác hợp tác quốc tế, vận động tài trợ, xúc tiến đầu tư trong lĩnh vực bảo vệ, phục hồi, phát triển hệ sinh thái cỏ biển.

- Nâng cao hiệu lực quản lý của các cơ quan quản lý Nhà nước có liên quan đến việc thực hiện kế hoạch hành động. Phân định rạch ròi quyền hạn và trách nhiệm của từng cấp từ Trung ương đến địa phương.

7.5. Tổ chức thực hiện

Bộ Tài nguyên và Môi trường là cơ quan đầu mối thực hiện kế hoạch hành động bảo vệ, phục hồi, phát triển hệ sinh thái cỏ biển Việt Nam.

Các bộ ngành liên quan khác như Bộ Thủy sản, Bộ Khoa học và Công nghệ, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Bộ Kế hoạch và Đầu tư, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam theo chức năng và nhiệm vụ của mình cùng phối hợp với Bộ Tài nguyên và Môi trường thực hiện nhiệm vụ này.

Thiết lập cơ cấu tổ chức quản lý Nhà nước dải ven biển Việt Nam, trong đó bố trí bộ phận đảm trách việc quản lý Nhà nước đối với hệ sinh thái cỏ biển.

7.6. Tóm tắt các dự án dự kiến

STT	Tên dự án	Nội dung cơ bản của dự án	Kinh phí để xuất (triệu USD)	Cơ quan thực hiện	Thời gian thực hiện	Mức độ ưu tiên
	Hành động 1: Nâng cao khả năng nhận thức của nhân dân nói chung, của cộng đồng dân cư ven biển nói riêng trong lĩnh vực bảo vệ và phát triển hệ sinh thái có biển					
1	Dự án 1.1: Nâng cao nhận thức cộng đồng dân cư dân ven biển về bảo vệ, phục hồi, phát triển, khai thác và sử dụng hợp lý nguồn lợi có biển	+ Tập huấn, cung cấp thông tin về vai trò, giá trị, đặc trưng của hệ sinh thái có biển + Đưa nội dung bảo tồn có biển vào các chương trình giáo dục truyền thông lồng ghép với các đối tượng khác của đa dạng sinh học, hệ sinh thái ven biển + Hướng dẫn các quy định về bảo vệ, phục hồi, phát triển, khai thác và sử dụng hiệu quả hệ sinh thái có biển + Chuyển giao các công nghệ khai thác, sử dụng hợp lý ra nguyên vùng ven biển + Xây dựng các mô hình cộng đồng sử dụng hợp lý tài nguyên, bảo vệ môi trường dải ven biển	0,3	Cục Bảo vệ Môi trường (VEPA)	2004-2010	Cao
2	Dự án 1.2: Phát huy tối đa tác dụng tuyên truyền, giáo dục của các phương tiện thông tin đại chúng nâng cao nhận thức toàn dân trong việc bảo vệ, phục hồi, phát triển, khai thác và sử dụng hiệu quả hệ sinh thái có biển	+ Chuẩn bị và phát sóng các chương trình truyền hình trên đài truyền hình Trung ương và các đài địa phương + Lập ngân hàng dữ liệu, bảo tàng đa dạng sinh học biển, trong đó có phòng trưng bày đa dạng sinh học hệ sinh thái có biển + Lập trang Website về hệ sinh thái có biển	0,3	Bộ Giáo dục và Đào tạo Đài Phát thanh và Truyền hình Bộ Tài nguyên và Môi trường	2004-2010	Vừa
3	Dự án 1.3: Xây dựng mô hình du lịch môi trường - sinh thái biển	+ Khoanh định khu du lịch tại 2 địa điểm có địa hình đầy biến thuận lợi, có đa dạng sinh học phong phú + Quy hoạch chi tiết mô hình du lịch môi trường-sinh thái biển + Xúc tiến đầu tư cho dự án	0,3	Tổng cục Du lịch	2005-2007	Vừa

STT	Tên dự án	Nội dung cơ bản của dự án	Kinh phí đề xuất (triệu USD)	Cơ quan thực hiện	Thời gian thực hiện	Mức độ ưu tiên
4	Dự án 1.4: Thiết lập việc hợp tác song phương giữa các cơ quan quản lý Nhà nước; cơ quan nghiên cứu khoa học Việt Nam với các nước; các tổ chức trong khu vực và trên thế giới	+ Xây dựng hợp tác tạo đối thông tin, hợp tác nghiên cứu, đào tạo với các nước: Ôxtrâyli, Philippin, Thái Lan, Indonexia,... là những nước đi đầu trong lĩnh vực này + Trao đổi các nhóm chuyên gia khoa học - công nghệ và quản lý Nhà nước	0,2	Bộ Tài nguyên và Môi trường	2004-2010	Cao nhất
5	Hành động 2: Nâng cao khả năng nghiên cứu, điều tra chuyển ngành về cơ biến Dự án 2.1: Nâng cao năng lực nghiên cứu về cơ biến của Phân viện Hải dương học Hải Phòng	+ Thành lập 01 phòng thí nghiệm chuyên ngành nghiên cứu cơ biến với trang thiết bị đồng bộ, tiên tiến + Trang bị tàu chuyên dụng phục vụ công tác điều tra, nghiên cứu vùng biển nông + Tổ chức đội ngũ cán bộ nghiên cứu đồng bộ, trình độ cao, thông qua việc đào tạo bổ sung, đào tạo năng cao	0,4	Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng	2004-2007	
6	Dự án 2.2: Nâng cao năng lực nghiên cứu về cơ biến của Viện Hải dương học Nha Trang	+ Thành lập 01 phòng thí nghiệm chuyên ngành nghiên cứu cơ biến với trang thiết bị đồng bộ, tiên tiến + Trang bị tàu chuyên dụng phục vụ công tác điều tra, nghiên cứu vùng biển nông + Tổ chức đội ngũ cán bộ nghiên cứu đồng bộ, trình độ cao, thông qua việc đào tạo bổ sung, đào tạo năng cao	0,4	Viện Hải dương học Nha Trang	2004-2007	
7	Dự án 2.3: Điều tra, nghiên cứu chuyên sâu về hệ sinh thái cơ biến dải ven biển phía bắc Việt Nam	+ Điều tra, nghiên cứu chuyên sâu về hệ sinh thái cơ biến dải ven biển phía bắc Việt Nam + Nghiên cứu các giải pháp bảo vệ, phục hồi và phát triển hệ sinh thái cơ biến dải ven biển phía bắc Việt Nam	0,5	Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng	2005-2006	
8	Dự án 2.4: Điều tra, nghiên cứu chuyên sâu về hệ sinh thái cơ biến dải ven biển phía nam Việt Nam	+ Điều tra, nghiên cứu chuyên sâu về hệ sinh thái cơ biến dải ven biển phía nam Việt Nam + Nghiên cứu các giải pháp bảo vệ, phục hồi và phát triển hệ sinh thái cơ biến dải ven biển phía nam Việt Nam	0,5	Viện Hải dương học Nha Trang	2005-2006	

STT	Tên dự án	Nội dung cơ bản của dự án	Kinh phí để xuất (triệu USD)	Cơ quan thực hiện	Thời gian thực hiện	Mức độ ưu tiên
9	Dự án 2.5: Quy hoạch tổng thể phát triển hệ sinh thái có biển Việt Nam	+ Tổng hợp các kết quả nghiên cứu nhận được tại dự án 2.3 và 2.4 + Thực hiện việc quy hoạch tổng thể phát triển hệ sinh thái có biển Việt Nam theo định hướng phát triển bền vững	0,1	Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật Viện Kinh tế và Quy hoạch Thủy sản	2006-2007	
10	Dự án 2.6: Nghiên cứu - triển khai công nghệ khai thác, sử dụng hợp lý nguồn lợi có biển	+ Nghiên cứu các ứng dụng có biển như một nguồn nguyên liệu sử dụng trong công nghiệp + Nghiên cứu ứng dụng có biển trong thực phẩm + Nghiên cứu các ứng dụng có biển như một nguồn được liệu + Nghiên cứu ứng dụng có biển trong lĩnh vực sản xuất thủ công nghiệp + Nghiên cứu ứng dụng hệ sinh thái có biển như một công cụ để ổn định bờ biển	0,2	Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam	2004-2010	
11	Dự án 2.7: Nghiên cứu giám sát và kiểm soát hệ sinh thái có biển	+ Quan trắc sự suy giảm độ phủ, sinh vật lượng và trữ lượng có biển + Sự biến động cấu trúc của các quần xã sống cùng có biển + Đề dọa cho có biển (nhân tố tự nhiên và nhân tác)	0,2	Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng Viện Hải dương học Nha Trang	2005-2010	cao
	Hành động 3: Bảo vệ, phục hồi và phát triển các vùng có biển phân bố tập trung, với tổng diện tích 9.650ha ven bờ biển và xung quanh các đảo của Việt Nam, khai thác hiệu quả hơn nguồn lợi từ hệ sinh thái có biển					
12	Dự án 3.1: Xác lập các khu bảo tồn hệ sinh thái có biển trong phạm vi biển và lãnh hải có chủ quyền của Việt Nam	+ Lựa chọn trong số 33 vùng có biển tập trung các vùng có giá trị kinh tế - môi trường cao để xác lập các khu bảo tồn hệ sinh thái có biển + Soạn thảo và ban hành quy chế các khu bảo tồn có biển Việt Nam	0,1	Bộ tài nguyên và Môi trường Bộ Thủy sản	2006-2006	Vừa

STT	Tên dự án	Nội dung cơ bản của dự án	Kinh phí xuất (triệu USD)	Cơ quan thực hiện	Thời gian thực hiện	Mức độ ưu tiên
13	Dự án 3.2: Giảm thiểu ô nhiễm nước biển tại các vùng phân bố tập trung có biển và các cửa sông, đầm phá, tạo điều kiện thuận lợi cho các vùng có biển phân bố tập trung phát triển		0,5	Bộ Tài nguyên và Môi trường	2004-2008	Cao nhất
14	Dự án 3.3: Trồng phục hồi các khu vực có biển đã bị suy thoái nghiêm trọng, hoặc đã bị biến mất hoàn toàn; trồng mới các khu vực có biển nhằm tăng cường ổn định môi trường, tăng số lượng động vật đáy	+ Xác định nguyên nhân gây suy thoái, hoặc hủy diệt hoàn toàn các thảm cỏ biển + Cải thiện môi trường biển ven bờ + Trồng mới các thảm cỏ biển theo hình thức di trồng, nhằm mục đích tăng cường nguồn lợi tự nhiên vùng biển ven bờ, ổn định bờ biển	0,5	Bộ Thủy sản Ủy ban Nhân dân các tỉnh tham gia Dự án	2004-2010	Vừa
15	Hành động 4: Hoàn thiện hệ thống chính sách và cơ cấu tổ chức quản lý Nhà nước đối với hệ sinh thái có biển	+ Nghiên cứu, soạn thảo, ban hành chính sách bảo vệ, phục hồi, phát triển, khai thác và sử dụng hiệu quả hệ sinh thái có biển + Làm thủ tục ban hành chính sách + Hỗ trợ việc triển khai chính sách trong phạm vi cả nước + Xây dựng cơ chế phối hợp liên ngành: thành lập ủy ban điều phối quốc gia	0,3	Bộ Tài nguyên và Môi trường và các cơ quan liên quan	2004-2005	Cao
16	Dự án 4.2: Xây dựng cơ cấu tổ chức quản lý Nhà nước đối với hệ sinh thái có biển	+ Hình thành bộ phận quản lý Nhà nước đối với hệ sinh thái có biển trong cơ cấu tổ chức quản lý Nhà nước địa ven biển Việt Nam + Bổ trí nguồn nhân lực làm công tác quản lý thích hợp + Trang bị các trang thiết bị cần thiết cho công tác quản lý	0,2	Bộ Nội vụ	2004-2005	Cao nhất

VIII. ĐỊNH HƯỚNG NHIỆM VỤ QUẢN LÝ HỆ SINH THÁI CỎ BIỂN Ở MỘT SỐ VÙNG TRỌNG ĐIỂM

Đến nay đã biết ở ven biển nước ta có hơn 40 bãi cỏ biển với tổng diện tích khoảng 10.000 ha. Những vùng cỏ biển phân bố tập trung với diện tích rộng là Quảng Ninh, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên - Huế, Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa, Bà Rịa-Vũng Tàu, Kiên Giang. Ở các tỉnh khác đều có cỏ biển nhưng diện tích không lớn. Việc thực hiện “Kế hoạch hành động tiến tới bảo vệ, phục hồi hệ sinh thái cỏ biển” như đã nêu ở phần VII là nhiệm vụ quan trọng không những đối với các cấp, các ngành mà còn cấp thiết đối với cộng đồng ngư dân vùng ven biển. Tuy nhiên, mỗi vùng cỏ biển có những đặc thù riêng cho nên cần phải có những kế hoạch quản lý phù hợp với mỗi địa phương. Đồng thời cũng cần phải xác định các vùng cỏ biển trọng điểm, ưu tiên cho quản lý. Những tiêu chí để xét mức độ ưu tiên cho quản lý đề nghị như sau:

8.1. Tiêu chí xác định vùng cỏ biển ưu tiên để quản lý

Những tiêu chí dùng để xét mức độ ưu tiên cho quản lý các vùng cỏ biển là:

- **Tiêu chí về đa dạng sinh học**

- Vùng bãi cỏ biển được chọn ưu tiên quản lý phải có trên 6 loài cỏ biển, độ phủ trung bình phải đạt 60%.
- Diện tích bãi cỏ phải đủ lớn từ 500 ha, có nhiều loài sinh vật biển sống dưới, trong và trên thảm cỏ biển, có nguồn gen phong phú và đa dạng nơi cư trú (rạn san hô, cây ngập mặn, và đất ngập nước) so với các vùng khác.
- Bãi cỏ phải có nhiều loài kinh tế quý hiếm, loài đang bị đe dọa được ghi trong sách Đỏ Việt Nam và thế giới (đugong, rùa biển, cá ngựa, sao biển, trai ốc, tôm he, hải sâm...).

- **Tiêu chí về sinh thái**

- Bãi cỏ biển được chọn ưu tiên quản lý còn giữ được vẻ tự nhiên hoang sơ và môi trường sống hầu như còn ít bị tác động.
- Bãi cỏ biển được chọn có tầm quan trọng về địa sinh học, đặc biệt là phải gần những trung tâm nguồn giống (trứng cá, cá con, tôm, cua con) hoặc gần những bãi khai thác hải sản trong nước hoặc xuyên biên giới.

- **Tiêu chí về khoa học, giáo dục**

- Bãi cỏ biển được chọn để quản lý cần phải hấp dẫn các nhà khoa học mọi lĩnh vực. Bãi cỏ được chọn phải có đa dạng sinh cảnh, đa dạng mối quan hệ sinh thái. Những đặc điểm này sẽ giúp ích rất lớn cho nghiên cứu khoa học và giảng dạy.
- Vùng bãi cỏ biển được chọn cần phải trùng với các địa điểm, trạm nghiên cứu của Chương trình giám sát môi trường (monitoring) hoặc các đề tài, dự án trong nước hoặc quốc tế khác.
- Vùng cỏ biển được chọn phải tương đối thuận lợi cho các nhà khoa học về nơi ăn, ở, sinh hoạt, làm việc, đi lại để triển khai và theo dõi thí nghiệm ngoài hiện trường.

- **Tiêu chí về kinh tế- xã hội**

- Vùng bãi cỏ biển phải có giá trị kinh tế cao, là nơi hấp dẫn khách tham quan du lịch, nơi khai thác các loài hải sản kinh tế theo kế hoạch, nâng cao thu nhập cho cộng đồng ngư dân ven biển.
- Có sự đồng thuận và ủng hộ cao của chính quyền và nhân dân địa phương đối với việc quản lý, bảo tồn HST cỏ biển ở trên địa bàn của mình.

Sau đây là những kế hoạch quản lý cỏ biển đề xuất cho ba vùng: đầm phá Tam Giang-Cầu Hai (tỉnh Thừa Thiên – Huế), đầm Thủy Triều (tỉnh Khánh Hòa) và đảo Phú Quốc (tỉnh Kiên Giang).

8.2. Định hướng nhiệm vụ quản lý hệ sinh thái cỏ biển ở phá Tam Giang - Cầu Hai

Tính cấp thiết

Vùng đầm phá Tam Giang-Cầu Hai là một trong những địa phương có thảm cỏ biển phát triển tốt, diện tích phân bố rộng. Hiện nay nguồn lợi cỏ biển ở đây đang bị suy giảm ở mức báo động. Diện tích phân bố thảm cỏ biển ở vùng đầm phá Tam Giang-Cầu Hai đã giảm 40-50% so với thập niên 80 của thế kỷ XX. Để bảo vệ, phục hồi và phát triển bền vững nguồn lợi cỏ biển vùng đầm phá Tam Giang-Cầu Hai, cần phải xây dựng và triển khai kế hoạch quản lý cỏ biển càng sớm càng tốt.

Mục đích quản lý

Bảo vệ nguồn giống thủy sản, nâng cao thu nhập cho ngư dân. Phương thức quản lý dựa vào cộng đồng.

Hiện trạng quản lý và đe dọa đối với hệ sinh thái cỏ biển

- Tình trạng quản lý: những người dân sống ven đầm phá, đặc biệt là ngư dân đã và đang khai thác tự do nguồn lợi cỏ biển làm phân bón cho cây trồng hoặc khai thác hải sản trực tiếp ngay trong các bãi cỏ biển. Cho đến thời điểm này hoàn toàn không có kế hoạch quản lý cỏ biển.

- Những mối đe dọa đối với hệ sinh thái cỏ biển được trình bày trong bảng 8.1.

Bảng 8.1

Hoạt động gây hại cho cỏ biển	Hậu quả
- Đắp ao đĩa nuôi trồng thủy sản	- Mất diện tích mặt nước - Mất bãi cỏ, kèm theo mất nguồn giống
- Khai thác thủy sản bằng đăng, đáy, sáo khoan (nò sáo)	- Mất bãi cỏ
- Khai thác thủy sản bằng nghề xiếc, dùi, te quẹo, giã cào, cuốc, cào hến	- Mất nguồn giống thủy sản
- Chất nổ	- Mất cỏ biển
- Ô nhiễm môi trường đầm phá	- Giảm năng suất đầm phá
	- Hủy diệt mọi sinh vật
	- Gây chết cỏ biển

Đề xuất các vùng cỏ biển cần bảo vệ

Khu bảo vệ cỏ biển nghiêm ngặt được trình bày trong bảng 8.2.

Bảng 8.2

STT	Tên bãi cỏ	Thôn, xã	Thời gian cấm
1	Cồn Nổi- Cồn Dài	Tân Dương- Phú Tân	Quanh năm
2	Ba Cồn	Hà Giang-Vĩnh Hà	Quanh năm

- Khu Cồn Dài – Cồn Nổi: thảm cỏ biển rất phát triển (cỏ lươn Nhật *Zostera japonica* chiều dài trung bình 30cm, sinh vật lượng 3,1kg tươi/m², diện tích phân bố 300ha). Có tính đa dạng cao, có 37 nhóm giống loài thủy sản, mật độ nguồn giống tầng đáy: 605 con/100m², mật độ nguồn giống tầng mặt: 1.174 con/100m², các loài kinh tế: tôm rảo, tôm sú, tôm he, cua, ghẹ, cá dìa, cá hồng...

- Khu Ba Cồn (Cầu Hai): với diện tích khoảng 230 ha, có hệ cỏ thủy sinh rất phát triển (cỏ nân, cỏ kim, rong mái chèo) là nơi sinh cư (habitat) của các loài thủy, hải sản đầm phá.

Vùng Ba Cồn có tính đa dạng nguồn giống cao, có 30 nhóm loài, mật độ nguồn giống tầng đáy: 3.460 con/100m², mật độ nguồn giống tầng mặt: 5.565 con/100m², các loài kinh tế: tôm rảo, tôm sú, ghẹ, cá dầy, tria...

Các khu được đề nghị bảo vệ nghiêm ngặt (Cồn Dài – Cồn Nổi và Ba Cồn) đều có những đặc điểm sau:

- Mục tiêu bảo vệ: bảo vệ bãi cỏ biển là nơi sinh cư quan trọng của các loài thủy sản đầm phá.
- Phương thức bảo vệ: cấm quanh năm tất cả các loại nghề không được phép khai thác (trừ nghề câu), cấm tất cả những nghề nuôi (đắp ao, vây khoan) trên khu bảo vệ cỏ biển nghiêm ngặt, kiểm soát chặt chẽ những hoạt động vô tình hay cố ý làm giảm hoặc mất đi diện tích bãi cỏ.
- Trách nhiệm quản lý: chính quyền địa phương trực tiếp sở hữu và khai thác nguồn lợi, cộng đồng địa phương tham gia quản lý (đồng quản lý), phối hợp chặt chẽ về mặt khoa học – kỹ thuật với các cơ quan nghiên cứu chuyên ngành, Chi cục Bảo vệ nguồn lợi Thủy sản Thừa Thiên - Huế là cơ quan thường trực điều phối mọi công việc.

- Khu bảo vệ cô biển hạn chế trình bày trong bảng 8.3.

Bảng 8.3

STT	Tên bãi cỏ	Xóm, thôn	Thời gian cấm khai thác (tháng)
1	Điện Hải	Xóm Chùa	Tôm rảo: 2,3,9 Tria: 2 - 5
2	Quảng Thái	Lai Hà	Tôm rảo: 2,3,9 Tria: 2 - 5
3	Hải Dương	Cồn Cát	Tôm rảo: 2,3,6 Cá dĩa: 3 - 4 Cá kính: 2 - 6
4	Cồn Sáo	Vân Quát Đông	Tôm sú, tôm he, cua rềm: 2-5 Cá dĩa: 3
5	Cồn Tè	Thuận Hòa	Tôm rảo, tôm sú, tôm he, cua, ghẹ: 2-5, 8-9 Cá dĩa, cá mú: 3-5
6	Hải Tiến	Thị trấn Thuận An	Tôm rảo, tôm sú, tôm he, cua, ghẹ: 2-5, 8-9
7	Phủ Đa	Viễn Trinh	Tôm rảo: 2-5 Tria: 2-5
8	Vinh Hưng	Đình Đới	Tôm rảo: 2-5, 8-9 Cá dôi: 2-5, 8-9 Tria: 2-5
9	Lộc Bình	Tân Bình	Cá dĩa: 3-6 Cua, ghẹ: 2-5
10	Vinh Phong	An Bình	Cá dĩa: 3-6 Cua, ghẹ: 2-5

Các khu được đề nghị bảo vệ hạn chế (cấm có thời hạn) có những đặc điểm sau:

- Về đối tượng bảo vệ: những bãi cỏ biển, là nơi tập trung nguồn giống tôm, cua, cá chưa trưởng thành, xuất hiện nhiều vào những khoảng thời gian xác định trong năm.
- Mục tiêu bảo vệ: bảo vệ các bãi cỏ biển như là nơi ương nuôi của nguồn giống thủy sản vào những khoảng thời gian xác định trong năm. Những vùng này có thành phần và mật độ nguồn giống cao, nhiều loài có giá trị kinh tế. Bảo đảm sự tồn tại và phát triển lâu bền về số lượng, chất lượng nguồn giống trong vùng bảo vệ để cung cấp giống cho toàn dân phá, giảm thiểu những tác động gây hại cho nguồn giống thủy sản.
- Phương thức bảo vệ: đây là những khu vực cấm khai thác có thời hạn vào các thời kỳ nguồn giống thâm nhập vào đầm phá nhiều nhất. Cấm khai thác bằng bất cứ phương tiện nào ở trên các bãi cỏ biển – nơi sinh cư và bãi ương nuôi của nguồn giống thủy sản vào các khoảng thời gian xác định (các tháng trong năm).
- Trách nhiệm quản lý: thực hiện chế độ đồng quản lý, phối hợp về mặt khoa học – kỹ thuật với các cơ quan nghiên cứu chuyên ngành. Chi cục Bảo vệ nguồn lợi Thủy sản Thừa Thiên – Huế là cơ quan thường trực, điều phối công tác giữa các ban ngành hữu quan và cộng đồng ngư dân.

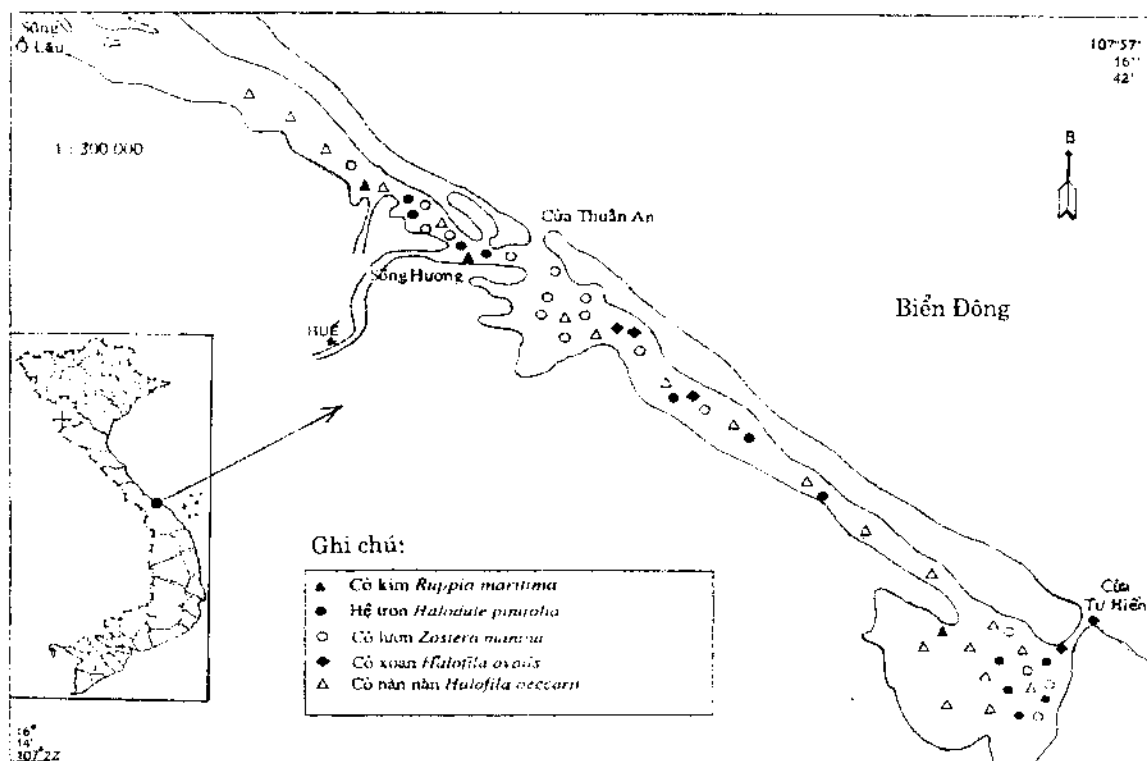
Đề xuất các giải pháp quản lý

Bảng 8.4

Giải pháp	Hành động cụ thể	Mục tiêu cần đạt được
1. Thông tin, tuyên truyền, giáo dục	- Tuyên truyền về lợi ích của việc bảo vệ các bãi cỏ biển và nguồn lợi thủy sản trong đầm phá trên các phương tiện đại chúng: báo chí, truyền thanh, truyền hình - Giảng dạy trong nhà trường - Xuất bản sách báo, tờ rơi, panô... - Một trong các nội dung hội, họp của cộng đồng ngư dân ven đầm phá	- Nâng cao nhận thức của cộng đồng ngư dân và cán bộ địa phương về bảo vệ cỏ biển và môi trường đầm phá
2. Khoa học và công nghệ	2.1. Quy hoạch chi tiết các khu bảo vệ các bãi cỏ biển ở cấp huyện, xã 2.2. Đánh giá đầy đủ trữ lượng nguồn lợi thủy sản trong đó có các bãi cỏ biển ở vùng đầm phá 2.3. Giám sát và dự báo ảnh hưởng của môi trường và hoạt động nhân sinh lên bãi cỏ	- Duy trì các bãi cỏ mọc tự nhiên là habitat của nguồn giống các loài thủy sản - Phục hồi HST cỏ biển - Giữ được thành phần loài như trước, và phát triển bãi cỏ tốt hơn trước - Cung cấp nguồn giống thủy sản cho toàn khu vực - Sản lượng khai thác nguồn lợi hải sản sẽ tăng hơn trước - Làm cơ sở cho việc xây dựng kế hoạch phát triển kinh tế đầm phá nói chung
3. Pháp chế	3.1. Thi hành các văn bản pháp quy, quy định của Trung ương và của Tỉnh đã ban hành" - Pháp lệnh của HĐNN, 1989 về: "Bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản" - Nghị định 195/HĐBT 1990 về thi hành pháp lệnh "Bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản" - Luật bảo vệ môi trường, 1993 - Luật Thủy sản, 2003 - Quyết định 845-TTg, 1995 về Kế hoạch bảo vệ đa dạng sinh học Việt Nam - Quyết định 407 TS/QĐ, 1991 về cấp giấy phép hoạt động nghề cá - Nghị định 86/CP/TTg về điều kiện kinh doanh thủy sản và thông tư 02 hướng dẫn thực hiện nghị định trên - Nghị định 48/CP, 1996 của Chính phủ về xử lý các vi phạm hành chính trong lĩnh vực thủy sản - Chỉ thị 01/CT-TTg, 1998 của Thủ tướng Chính phủ về việc cấm sử dụng chất nổ, xung điện, chất độc để khai thác thủy sản - Quyết định 64/2003/QĐ-TTg về xử lý các cơ sở gây ô nhiễm - Quyết định 1577/QĐ, 1995 của UBND tỉnh Thừa Thiên - Huế về quản lý và phát triển nguồn lợi thủy sản	- Nâng cao hiểu biết về bảo vệ nguồn lợi cỏ biển cho cộng đồng người dân - Xác định rõ trách nhiệm và nhiệm vụ cho từng nhóm cộng đồng - Bảo tồn đa dạng sinh học biển, bảo vệ nguồn giống, con non các loài hải sản kinh tế - Bảo vệ các loài đang bị đe dọa - Những cơ sở pháp lý làm chỗ dựa cho các cơ quan, ban, ngành hữu quan thi hành nhiệm vụ
3.2. UBND Thừa Thiên - Huế sẽ ban hành các quyết định mới, liên quan đến bảo vệ HST cỏ biển.	- Chính sách khuyến khích trồng phục hồi cỏ biển - Chính sách vay vốn tín dụng với lãi suất thấp để sản xuất - Chính sách hỗ trợ ngư dân chuyển đổi nghề (nghề quai đáy, te quệu, rà điện, cào) sang nghề khác - Chính sách giao các khu cỏ biển cho dân được quyền quản lý, sử dụng	- Phát triển bền vững an toàn môi trường
4. Tổ chức	- Tổ chức lại cơ cấu ngành nghề khai thác và nuôi trồng thủy sản trong đầm - Tổ chức phát triển hài hòa giữa các ngành nhằm hạn chế mâu thuẫn lợi ích và giảm thiểu sức ép lên các bãi cỏ biển - Thành lập các đội tự nguyện bảo vệ cỏ biển trên cơ sở quản lý cộng đồng	- Cân bằng sinh thái đầm phá - Phục hồi và tái tạo nguồn lợi hải sản theo hướng bền vững - Đa dạng hóa hình thức phát triển nền kinh tế vùng đầm phá
5. Hành chính	- Quy định những nghề được cấp giấy phép hoạt động - Chỉ thị về việc xóa bỏ nghề quai đáy, te quệu, rà điện, cào. - Quy định mùa vụ khai thác các đối tượng kinh tế - Quy định về xử phạt các trường hợp khai thác bằng phương tiện hủy diệt (quai đáy, te quệu, rà điện, gĩa cào, cào hến, xung điện, chất nổ)	- Nâng cao hiệu lực quản lý - Bảo đảm phát triển bền vững - Phát triển cộng đồng về mọi mặt

Đề xuất những việc cần làm ngay ở đầm phá Tam Giang-Cầu Hai

- Chấp hành nghiêm chỉnh Luật Thủy sản của Quốc Hội, 2003, Quyết định 48/CP ngày 2/8/1996 của Chính phủ về xử phạt vi phạm Nghị định về bảo vệ nguồn lợi thủy sản.
- Quyết định 1577/QĐ/UB, 1995 của UBND tỉnh Thừa Thiên – Huế về quản lý và phát triển nguồn lợi thủy sản.
- Chỉ thị 01/UBND tỉnh Thừa Thiên – Huế, 2002 về cấm sử dụng chất nổ, xung điện.
- Chỉ thị 08/UBND tỉnh Thừa Thiên – Huế, 2003 cấm nghề giã cào.
- Quyết định 15/ UBND huyện Quảng Điền, 2003 về cấm nghề cào lươn.
- Các cơ quan có trách nhiệm quản lý ở địa phương (Chi cục Bảo vệ nguồn lợi thủy sản, các Phòng Nông - Lâm Ngư nghiệp, các huyện Phú Vang, Phú Lộc, Quảng Điền...). Cần cấm móc chỉ giới khoanh vùng bảo vệ các bãi cỏ biển: Cồn Dài, Cồn Nổi, Ba Cồn, Cồn Tè...
- Nghiêm cấm cấm đàng, đáy, sáo khoanh và các nghề khai thác khác trên các bãi cỏ biển.
- Nghiêm cấm khai thác các loài sinh vật trên các bãi cỏ biển.
- Cần có kế hoạch hợp lý trong việc khoanh đập ao nuôi trồng thủy sản trong đầm phá.
- Nghiêm cấm neo đậu tàu thuyền trên các bãi cỏ biển.
- Nghiêm cấm đổ dầu, rác thải vào bãi cỏ biển.



Hình 8.1. Sơ đồ phân bố cỏ biển ở đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (Thừa Thiên - Huế)

8.3. Định hướng nhiệm vụ quản lý hệ sinh thái cỏ biển tại đầm Thủy Triều, vịnh Cam Ranh

Đầm Thủy Triều thuộc vịnh Cam Ranh, Khánh Hòa, là một trong số các địa phương miền Trung Việt Nam có các thảm cỏ biển phát triển rất tốt. Sự quan trọng của chúng không những về phương diện đa dạng loài mà còn có ý nghĩa về diện tích phân bố rộng và mật độ cây khá cao, nhất là ưu thế của loài cỏ lá dừa (*Enhalus acoroides*), có kích thước cá thể lớn. Các kết quả nghiên cứu ban đầu đã cho thấy vai trò của chúng đối với môi trường và nguồn lợi sinh vật, là nơi nuôi dưỡng ấu thể và nơi cư trú của sinh vật.

Trong những năm gần đây, do sự phát triển của nghề nuôi thủy sản và các nghề khai thác thủy sản có tính hủy diệt, cũng như việc phát triển kinh tế, nhiều vùng phân bố của cỏ biển đã bị giảm sút nghiêm trọng. Các thảm cỏ biển bị suy giảm về diện tích do ngư dân quanh vùng đào bồi, khai thác các loại hải sản: ngao, sò, móng tay, giá biển, làm cỏ bị bật gốc và chết. Khi thủy triều rút xuống thấp, người ta khai thác các loại hải sản như cá, giáp xác, thân mềm, đâm đập lên các thảm cỏ, làm cho các thảm cỏ bị nát và bị đập, chết. Khai thác quá mức làm cho nguồn lợi cạn kiệt (hải sâm, cá ngựa, bần mai, sò, ốc nháy, tôm) và kéo theo nền đáy bị xáo trộn, cỏ biển bị trốc gốc làm cho diện tích phân bố bãi cỏ bị suy giảm. Mặt khác, do phát triển nghề nuôi tôm cá, người dân đã đào đắp ao, đĩa nuôi tôm trên bãi triều làm cho diện tích bãi cỏ biển ngày càng bị thu hẹp.

Mục tiêu và yêu cầu quản lý

- Bảo vệ, phục hồi các thảm cỏ biển là góp phần bảo vệ nguồn lợi tự nhiên, bảo vệ đa dạng sinh học, bảo vệ nơi ở của nhiều loài động vật ở thời kỳ con non và bảo vệ nơi sinh đẻ của chúng, tạo cơ sở cho phát triển bền vững.
- Nâng cao nhận thức cộng đồng về bảo vệ đa dạng sinh học, bảo vệ cỏ biển.
- Bảo vệ các thảm cỏ biển nhằm đáp ứng yêu cầu giáo dục cộng đồng, nghiên cứu khoa học và du lịch sinh thái.

Hiện trạng quản lý

Bãi cỏ biển ở vùng Cam Ranh nói chung và ở Thủy Triều nói riêng là vùng cỏ biển phân bố rộng, chúng có ý nghĩa quan trọng về nguồn lợi sinh vật và nuôi trồng thủy sản. Nhân dân ở địa phương đã và đang khai thác cỏ biển về làm phân để trồng hành, tỏi hoặc hái quả của *Enhalus acoroides* làm thực phẩm, chống đói khi bị mất mùa. Ngoài ra, các thảm cỏ biển là nơi ở của các loài sinh vật biển, nhất là các loài kinh tế và là nơi cung cấp nguồn giống tôm, cua, cá... cho các khu lân cận. Hiện nay không có cơ quan chức năng nào đứng ra chịu trách nhiệm quản lý nguồn lợi sinh vật ở đầm Thủy Triều. Hoàn toàn thiếu vắng những nội quy, quy định về bảo vệ nguồn lợi thủy sản ở đầm Thủy Triều. *Chế độ quản lý vực nước nói chung và quản lý cỏ biển nói riêng ở*

đầm Thủy Triều hoàn toàn chưa có. Nhận thức về bảo vệ tài nguyên thiên nhiên và đa dạng sinh học của cán bộ cũng như cộng đồng ngư dân ở đây còn hạn chế, chỉ biết khai thác hải sản phục vụ yêu cầu trước mắt, chưa thấy lợi ích lâu dài. Để bảo vệ và phát triển bền vững nguồn lợi cò biển, trước hết cần phải xây dựng kế hoạch quản lý cò biển ở một khu vực nhất định (đầm Thủy Triều) để rút kinh nghiệm cho các vùng khác trong vùng biển Khánh Hòa và các tỉnh khác.

Những khu vực trọng điểm để nghị bảo vệ

Đầm Thủy Triều có diện tích phân bố cò biển 800 ha, bao gồm Cam Hải Đông (400ha), Cam Phúc Bắc (200ha) và Cam Thành Bắc (200ha).

Nhiệm vụ quản lý

- Thành lập Ban quản lý, thành phần gồm có các đại diện của Chi cục Bảo vệ nguồn lợi thủy sản tỉnh Khánh Hòa, UBND thị xã Cam Ranh, Viện Hải dương học Nha Trang, Ban Chỉ huy Quân sự thị xã Cam Ranh, Phòng Kế hoạch và Đầu tư, Phòng Tài chính, Phòng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, thị xã Cam Ranh, lãnh đạo ba xã: Cam Hải Đông, Cam Phúc Bắc, Cam Thành Bắc và đại diện ngư dân thuộc ba xã nói trên.
- Khoanh vùng cò biển để quản lý.
- Thành lập các trạm bảo vệ và nhân viên kèm theo.
- Trang thiết bị tối thiểu phục vụ quản lý (ghe, xuồng máy).
- Tuyên truyền giáo dục, nâng cao nhận thức.
- Xây dựng quy chế, nội quy, quy định về quản lý cò biển dựa trên các Nghị định của Chính phủ về bảo vệ nguồn lợi thủy sản và tình hình thực tế ở địa phương.
- Theo dõi, giám sát bãi cò biển.
- Phối hợp với các Viện nghiên cứu chuyên ngành để triển khai các đề tài nghiên cứu khoa học liên quan đến bảo vệ HST cò biển, đánh giá lợi ích của cò biển ở địa phương và trồng phục hồi cò biển ở những nơi bị mất.
- Phương thức quản lý: quản lý dựa vào cộng đồng.
- Nguồn tài chính
 - Hỗ trợ bởi ngân sách nhà nước (của tỉnh Khánh Hòa, thị xã Cam Ranh).
 - Hỗ trợ bởi các đề tài, dự án các cấp triển khai trên địa bàn địa phương.
 - Khai thác các đối tượng kinh tế (có hạn định) trên bãi cò biển trong đầm Thủy Triều.
 - Phát triển nuôi trồng biển trong đầm Thủy Triều.
 - Phát triển du lịch sinh thái và các dịch vụ khác trong đầm Thủy Triều.
- Đào tạo đội ngũ cán bộ quản lý và giám sát cò biển.
- Đánh giá hiệu quả của việc quản lý HST cò biển ở đầm Thủy Triều.

Các giải pháp quản lý

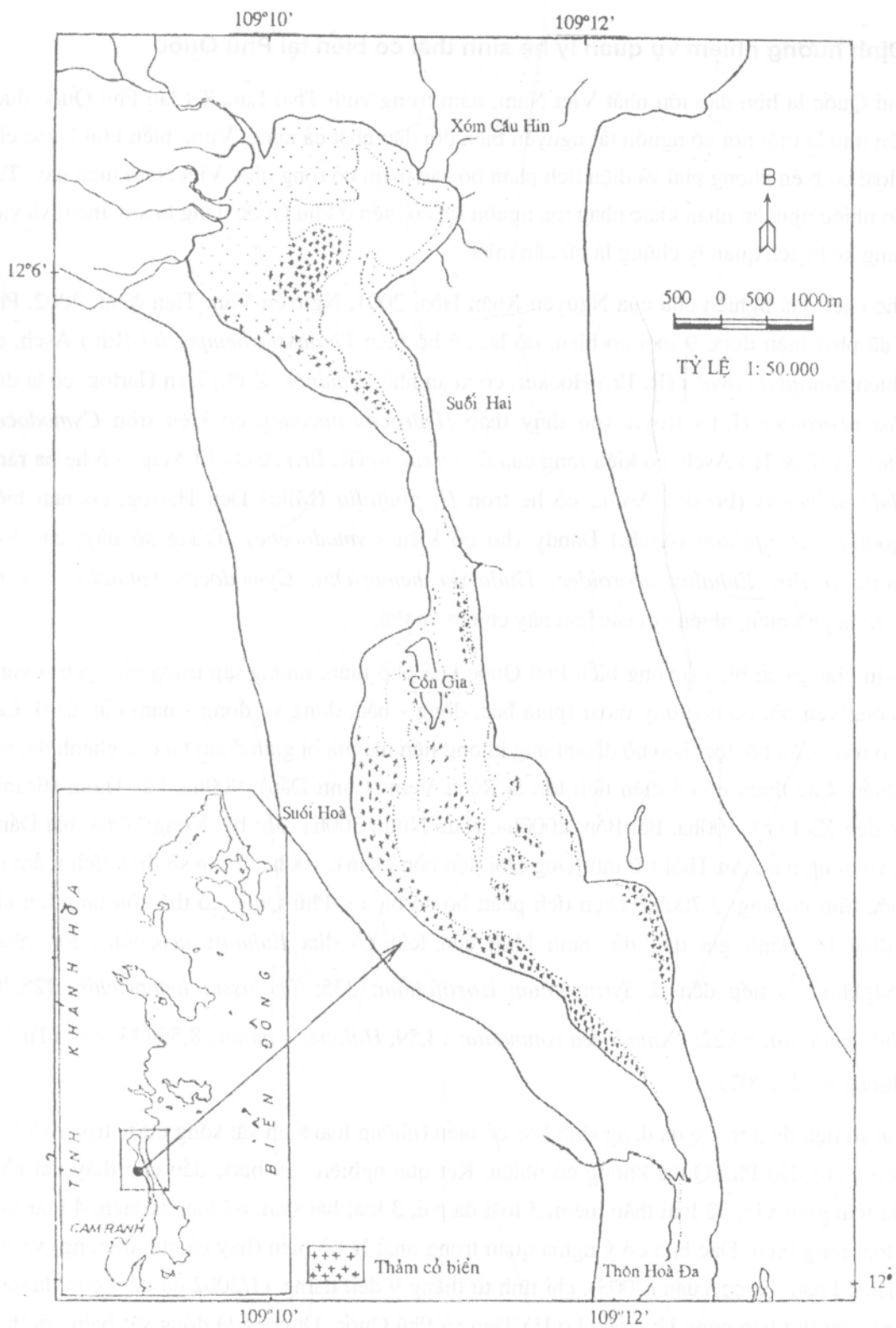
Để triển khai các nhiệm vụ nêu ở trên cần phải thực hiện các giải pháp như trong bảng 8.5.

Bảng 8.5

Giải pháp	Hành động cụ thể	Mục tiêu cần đạt được
1. Thông tin, tuyên truyền, giáo dục	- Tuyên truyền về lợi ích của việc bảo vệ các bãi cỏ biển trên các phương tiện thông tin đại chúng. Tập trung tuyên truyền cho cộng đồng ngư dân thông qua các hội nghị, hội thảo ngắn ngày của các tổ chức khuyến ngư, khuyến nông với các nội dung: giới thiệu tiềm năng nguồn lợi thủy sản của tỉnh nhà (trong đó có đối tượng cỏ biển), bảo vệ và khai thác nguồn lợi dựa trên cơ sở phát triển bền vững (trong đó có đối tượng cỏ biển)	Nâng cao nhận thức của cộng đồng ngư dân và của cán bộ địa phương về bảo vệ tài nguyên và môi trường biển
2. Khoa học và công nghệ 2.1. Quy hoạch chi tiết các khu bảo vệ cỏ biển ở đầm Thủy Triều (Cam Hải Đông, Cam Phúc Bắc, Cam Thành Phúc) 2.2. Đánh giá đầy đủ giá trị kinh tế của các bãi cỏ biển ở vùng biển Nha Trang – Khánh Hòa	- Điều tra hiện trạng hệ sinh thái cỏ biển, xây dựng bản đồ phân bố - Nghiên cứu trồng phục hồi các thảm cỏ biển bị suy thoái - Xác định ranh giới khu bảo vệ các bãi cỏ biển - Tổ chức điều tra đa dạng sinh học trong thảm cỏ biển, đánh giá trữ lượng và khả năng khai thác các loài kinh tế trong thảm cỏ biển - Đánh giá hiện trạng những mối đe dọa đối với thảm cỏ biển, biện pháp khắc phục - Xây dựng các trạm bảo vệ và cơ sở vật chất - Xây dựng quy chế khu bảo vệ: chức năng, nhiệm vụ, nội dung hoạt động	- Xác định các vùng bảo vệ - Duy trì các bãi cỏ mọc tự nhiên, phục hồi HST cỏ biển - Giữ được thành phần loài như trước, và phát triển bãi cỏ tốt hơn trước - Cung cấp nguồn giống thủy sản cho toàn khu vực - Sản lượng khai thác nguồn lợi hải sản sẽ tăng hơn trước - Làm cơ sở cho việc xây dựng kế hoạch quản lý tổng hợp toàn vùng
3. Pháp chế Thi hành các văn bản pháp quy, quy định của Trung ương đã ban hành	- Pháp lệnh "Bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản" - Nghị định 195/HĐBT 1990 về thi hành pháp lệnh "Bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản" - Nghị định 86CP/TTg, 2001 về điều kiện kinh doanh thủy sản và Thông tư 02 hướng dẫn thực hiện Nghị định trên - Chỉ thị 01/CT-TTg, 1998 của Thủ tướng Chính phủ về việc cấm sử dụng chất nổ, xung điện, chất độc để khai thác thủy sản - Nghị định 48CP, 1996 về xử lý vi phạm hành chính trong việc phá hoại hệ sinh thái cỏ biển và các loài động vật thủy sản quý hiếm - Pháp lệnh Thuế tài nguyên, Quốc hội, 1998	- Nâng cao hiểu biết về bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản cho cộng đồng người dân - Xác định rõ trách nhiệm và nhiệm vụ cho từng nhóm cộng đồng - Bảo tồn đa dạng sinh học biển - Bảo vệ nguồn giống, con non các loài hải sản kinh tế - Bảo vệ các loài đang bị đe dọa
4. Tổ chức	- Thành lập các đội bảo vệ cỏ biển - Đào tạo kiến thức quản lý và chuyển đổi cơ cấu lại ngành nghề để giảm sức ép lên cỏ biển thuộc vùng vịnh - Thực hiện giao các khu cỏ biển cho dân được quyền quản lý, sử dụng	
5. Hành chính	- Nâng cao hiệu lực quản lý của các cơ quan chức năng - Tăng cường thực thi các văn bản pháp quy trong lĩnh vực bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản	- Bảo đảm phát triển bền vững - Phát triển cộng đồng về mọi mặt

Những việc cần làm ngay ở đầm Thủy Triều

- Chấp hành nghiêm chỉnh Quyết định 48/CP ngày 2/8/1996 của Chính phủ về xử phạt vi phạm nghị định bảo vệ nguồn lợi thủy sản. Nghị định 48/2002/NĐ-CP ngày 22/4/2002 v/v bổ sung danh mục động thực vật hoang dã quý hiếm. Quyết định 64/2003/QĐ-TTg của Thủ tướng về xử lý các cơ sở gây ô nhiễm nghiêm trọng.
- Nghiêm cấm mọi hành động gây tổn thương cho các bãi cỏ biển ở đầm Thủy Triều.
- Hạn chế mức thấp nhất đổ các chất thải (dầu, mỡ, hóa chất, thuốc trừ sâu...) vào đầm Thủy Triều – Cam Ranh.
- Nghiêm cấm chặt cây ngập mặn ven bờ đầm Thủy Triều.
- Nghiêm cấm khai thác các loài hải sản trên các vùng lõi (core zone) bảo vệ cỏ biển.
- Không neo đậu tàu trên các bãi cỏ biển.
- Trồng phục hồi cỏ biển ở những nơi bị mất.



Hình 8.2. Sơ đồ phân bố cỏ biển ở đầm Thủy Triều, vịnh Cam Ranh (Khánh Hòa)

8.4. Định hướng nhiệm vụ quản lý hệ sinh thái cỏ biển tại Phú Quốc

Phú Quốc là hòn đảo lớn nhất Việt Nam, nằm trong vịnh Thái Lan. Từ lâu Phú Quốc được biết đến như là một nơi có nguồn tài nguyên biển dồi dào nhất cả nước. Vùng biển Phú Quốc còn có số loài cỏ biển phong phú và diện tích phân bố các thảm cỏ rộng nhất Việt Nam hiện nay. Tuy vậy, do nhiều nguyên nhân khác nhau mà nguồn lợi cỏ biển ở Phú Quốc đang bị suy thoái và việc xây dựng kế hoạch quản lý chúng là rất cần thiết.

Theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Xuân Hòa, 2001, Nguyễn Văn, Tiến & al, 2002, Phú Quốc đã phát hiện được 9 loài cỏ biển, đó là: cỏ bò biển *Thalassia hemprichii* (Eh.) Asch, cỏ xoan biển *Halophila ovalis* (R. Br.) Hooker, cỏ xoan nhỏ *H. minor* (Zoll.) Den Hartog, cỏ lá dừa *Enhalus acoroides* (L.f.) Royle (họ thủy thảo *Hydrocharitaceae*), cỏ kiệu tròn *Cymodocea rotundata* (Eh. & H.) Asch, cỏ kiệu răng cưa *C. serrulata* (R. Br.) Asch. Et Mag., cỏ hệ ba răng *Halodule uninervis* (Forsk.) Asch., cỏ hệ tròn *H. pinifolia* (Miki) Den Hartog, cỏ nân biển *Syringodium isoetifolium* (Asch.) Dandy (họ cỏ kiệu *Cymodoceae*). Trong số này, các loài *Halophila ovalis*, *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata* và *C. serrulata* là phổ biến, nhiều nơi các loài này chiếm ưu thế.

Nhìn chung, cỏ biển ở vùng biển Phú Quốc khá phổ biến, nhưng tập trung chủ yếu ở vùng nước nông ven bờ, có nền đáy thoải (phía bắc, đông - bắc, đông và đông - nam của đảo). Các thảm cỏ này phân bố dọc theo bờ đảo nhưng không liên tục mà bị gián đoạn tại các ghềnh đá, núi ăn ra biển. Các thảm cỏ có diện tích lớn là Rạch Vẹm (Gành Dầu): 900ha, bãi Thơm (từ mũi Dương đến Xà Lục): 100ha, Bãi Bồn: 2000ha, Hàm Ninh: 300ha, bắc bãi Vòng: 50ha, bãi Đầm: 120ha và đông nam An Thới (từ mũi Ông Đội đến hòn Dăm): 100ha. Tổng số diện tích thảm cỏ biển ước tính khoảng: 3.700ha. Diện tích phân bố cỏ biển ở Phú Quốc có thể còn tăng lên khi được điều tra đánh giá đầy đủ. Sinh khối của loài cỏ dừa *Enhalus acoroides* lớn nhất: 3246,54g khô/m²; tiếp đến là *Syringodium isoetifolium*: 335; *Thalassia hemprichii*: 225,20; *Halodule pinifolia*: 50,22; *Cymodocea rotundata*: 14,59; *Halophila minor*: 8,59g khô/m² (Từ Thị Lan Hương & al, 2002).

Các số liệu điều tra về đa dạng sinh học cỏ biển (những loài sinh vật sống dưới, trong và trên thảm cỏ biển) đảo Phú Quốc không có nhiều. Kết quả nghiên cứu bước đầu cho thấy, đã phát hiện 46 loài giáp xác, 32 loài thân mềm, 3 loài da gai, 3 loài hải sâm, 67 loài cá biển, 4 loài tôm và 35 loài rong biển. Đặc biệt có ý nghĩa quan trọng nhất là bò biển (hay cá cúi, dugong) và rùa biển. Theo Phạm Ngọc Tuấn (2003), chỉ tính từ tháng 9 đến tháng 1/2002 đã có 9 con dugong bị bắt và giết thịt bán công khai tại chợ Hà Tiên và Phú Quốc. Dugong là động vật biển với thức ăn chính là cỏ biển. Chính vì vậy, dugong chỉ phân bố ở vùng có cỏ biển mà thôi. Theo Nick

Cox, 2002; Isabel Beasley, 2002 và Nguyễn Xuân Hòa, 2002, quần thể thú biển nói chung của Phú Quốc có liên quan mật thiết với vùng cỏ biển ở ven bờ Campuchia, ước tính số dugong từ 100-300 con. Đây là vấn đề cần có sự quan tâm không những chỉ của hai nước mà còn của các tổ chức và cộng đồng quốc tế nhằm bảo vệ các loài động vật này. Theo IUCN, loài cá cúi (dugong) là loài thú biển đang bị đe dọa nghiêm trọng, cần được bảo vệ.

Tại Phú Quốc đã phát hiện được một số rùa biển là: *Caretta olivacea*, *Eretmochelis imbricata* (bãi Thơm, bãi Đầm, Đá Bạc, bãi Trâu Nầm, mũi Ông Đội...).

Hiện trạng sử dụng và các mối đe dọa đối với cỏ biển

Nhìn chung, những mối đe dọa do các yếu tố tự nhiên gây ra đối với cỏ biển ở Phú Quốc là không lớn. Tuy vậy, đe dọa đối với cỏ biển ở đảo Phú Quốc chủ yếu do con người gây ra.

- *Hoạt động khai thác hải sản và các nguồn lợi khác* trên thảm cỏ biển làm tăng thêm độ đục, vò nát các cây cỏ biển, tác động bất lợi đến quá trình quang hợp đã làm cho nhiều bãi cỏ biển bị suy thoái. Đặc biệt việc khai thác cá bằng lưới giã cào đã làm cho cỏ biển bật gốc rễ và diện tích các thảm cỏ biển bị thu hẹp nhanh chóng và tại một số điểm khó có thể phục hồi trong nhiều năm tới, như bãi cỏ vũng Bầu xã Cửa Cạn.

- *Sự phát triển của các ngành kinh tế*, nhất là việc xây dựng các công trình bến bãi hoặc nuôi trồng thủy sản trên bãi triều đã và đang làm cho diện tích phân bố các thảm cỏ biển bị thu hẹp dần, như ở vùng bến tàu thuộc xã Hàm Ninh.

- *Ô nhiễm dầu* từ các tàu thuyền tác động đến cỏ biển như ở mũi Ông Đội, bãi Vòng, Dương Đông, bãi Bồn, rạch Vẹm, bãi Sao.

- *Đô thị hóa*: Nâng cấp và xây dựng mới cơ sở hạ tầng (đường xá, khu dân cư, sân bay, bến cảng, khách sạn...) làm tăng lượng trầm tích tới vùng nước quanh đảo, nguy cơ làm tăng đục hóa và lắng đọng trầm tích trên các bãi cỏ biển.

- *Phát triển du lịch*: Phú Quốc là hòn đảo lớn nhất Việt Nam, nằm trong vịnh Thái Lan, được bao quanh bởi nước biển xanh mênh mông, nổi tiếng bởi vẻ đẹp thiên nhiên, rừng nguyên sinh, di sản lịch sử văn hóa với các đặc sản có một không hai như tiêu bắc, nước mắm cá cơm, đồi mồi, dugong... Những ưu việt đó đã và đang tạo điều kiện để phát triển du lịch, đặc biệt là du lịch sinh thái. Hiện nay tổng ngân sách của các dự án đầu tư phát triển du lịch ở Phú Quốc của cả trong và nước ngoài lên tới 500 tỷ đồng Việt Nam, mà vai trò chủ đạo là Công ty Du lịch Sài Gòn-Phú Quốc. Hoạt động du lịch dự báo càng ngày càng tăng, khách du lịch trong nước và nước ngoài ra đảo Phú Quốc ngày càng nhiều. Điều đó sẽ làm tăng nguy cơ ô nhiễm chất thải sinh hoạt cho các bãi cỏ biển.

- Ngoài ra, sức ép về dân số, ngành nghề thủ công (chế biến hải sản, dịch vụ nghề cá, sửa chữa tàu thuyền...) đều có tác động bất lợi cho việc bảo vệ, phục hồi và phát triển cỏ biển ở Phú Quốc.

Mục tiêu và yêu cầu quản lý

- Bảo vệ cảnh quan thiên nhiên nói chung, bảo vệ các thảm cỏ biển nói riêng nhằm đáp ứng nhu cầu nghiên cứu khoa học, giáo dục cộng đồng, du lịch giải trí.

- Duy trì, bảo vệ, phục hồi các thảm cỏ biển, góp phần bảo vệ nguồn lợi tự nhiên có được từ thảm cỏ biển, bảo vệ sự đa dạng sinh học và bảo vệ nơi cư trú, nơi ở của nhiều loài động vật kể cả các loài thú biển, nhất là vào thời kỳ con non, góp phần phát triển bền vững và an toàn môi trường.

Hiện trạng quản lý

- Nhận thức về tầm quan trọng của cỏ biển đối với kinh tế - sinh thái còn rất hạn chế.
- Hiện nay, tại Phú Quốc chưa có kế hoạch quản lý chi tiết các bãi cỏ biển nói chung và các bãi cỏ có tầm quan trọng đặc biệt.

Phân vùng để quản lý và bảo vệ cỏ biển

• Khu bảo vệ cỏ biển nghiêm ngặt:

Các khu đề nghị phải bảo vệ nghiêm ngặt (bãi Bồn, rạch Vẹm, Hàm Ninh) đều có những đặc điểm chung như sau:

- Về đối tượng bảo vệ: vùng sinh cư (habitat), bảo vệ loài đang bị đe dọa (dugong, đồi mồi), nguồn giống tôm, cua, cá chưa trưởng thành và các loài có giá trị kinh tế cao, tập trung quanh năm, đang là đối tượng khai thác mạnh mẽ.

- Mục tiêu bảo vệ: bảo đảm sự tồn tại và phát triển lâu bền về số lượng, chất lượng loài và nguồn giống trong khu vực bảo vệ, bảo đảm môi trường sống bình thường, giảm thiểu những tác động gây hại cho các bãi cỏ biển. Cung cấp nguồn giống cho các vùng lân cận.

- Phương thức bảo vệ: áp dụng các biện pháp thích hợp để quản lý, bảo vệ nguồn giống, nguồn lợi thủy sản, đảm bảo sử dụng, phát triển lâu bền. Cấm quanh năm tất cả các loại nghề không được phép khai thác (trừ nghề câu). Cấm tất cả những nghề nuôi (đắp ao hoặc vây khoanh) trên khu vực bảo vệ nghiêm ngặt. Cần kiểm soát chặt chẽ những hoạt động vô tình hay cố ý làm giảm hoặc mất diện tích các bãi cỏ.

- Trách nhiệm quản lý: chính quyền địa phương các xã trực tiếp sở hữu và quản lý các bãi cỏ biển, cộng đồng địa phương tham gia quản lý (đồng quản lý). Sở Tài nguyên và Môi trường Kiên Giang, Sở Thủy sản Kiên Giang, UBND huyện Phú Quốc, Vườn Quốc gia Phú Quốc, Phòng

Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn huyện Phú Quốc là những cơ quan có trách nhiệm trong công tác quản lý cỏ biển ở địa phương. Vườn Quốc gia Phú Quốc và phòng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn huyện Phú Quốc là những cơ quan thường trực điều phối mọi công việc quản lý cỏ biển ở địa phương và phối hợp chặt chẽ về mặt khoa học - kỹ thuật với các cơ quan nghiên cứu chuyên ngành trong nước và ngoài nước.

Bảng 8.6. Danh sách các khu bảo vệ cỏ biển nghiêm ngặt

STT	Tên bãi cỏ	Xã	Tọa độ	Thời gian cấm khai thác
1	Bãi Bón	Hàm Ninh	10 ⁰ 17'22" 104 ⁰ 04'40"	Quanh năm
2	Bến Hàm Ninh	Hàm Ninh	10 ⁰ 10'53" 104 ⁰ 02'53"	Quanh năm
3	Bãi Rạch Vem	Ghềnh Hàu	10 ⁰ 25'13" 103 ⁰ 57'37"	Quanh năm

• **Khu bảo vệ cỏ biển hạn chế**

Các khu được đề nghị bảo vệ cỏ biển hạn chế ở đảo Phú Quốc (cấm có thời hạn) có những đặc trưng sau:

- Về đối tượng bảo vệ: những bãi cỏ là nơi tập trung nguồn giống tôm, cua, cá chưa trưởng thành, xuất hiện nhiều vào những khoảng thời gian xác định trong năm.
- Mục tiêu bảo vệ: bảo vệ các bãi ương nuôi nguồn giống của các loài hải sản vào những khoảng thời gian xác định trong năm. Những vùng này có thành phần và mật độ giống cao, nhiều loài có giá trị kinh tế. Bảo đảm sự tồn tại và phát triển lâu bền về số lượng, chất lượng nguồn giống trong vùng bảo vệ để cung cấp giống cho toàn vùng ven đảo.
- Phương thức bảo vệ: đây là những khu vực cấm khai thác có thời hạn vào thời kỳ các loài đẻ trứng hoặc bãi cỏ kiếm mồi (cá cúi, dugong...). Cấm khai thác bằng bất cứ phương tiện nào ở trên các bãi cỏ là nơi sinh cư và bãi ương nuôi các loài hải sản.
- Trách nhiệm quản lý: thực hiện chế độ đồng quản lý. Vườn Quốc gia Phú Quốc và phòng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn huyện Phú Quốc là những cơ quan thường trực điều phối công tác giữa các ban ngành hữu quan và cộng đồng ngư dân, phối hợp về mặt khoa học - kỹ thuật với các cơ quan nghiên cứu chuyên ngành.

Bảng 8.7. Danh sách đề nghị các vùng bảo vệ cỏ biển hạn chế

STT	Tên bãi cỏ	Xã	Tọa độ	Thời gian cấm khai thác
1	Bãi Đầm	Dương Tơ	10 ⁰ 04'48" 104 ⁰ 01'07"	Từ tháng 8 đến tháng 11
2	Bãi Vòng	Hàm Ninh	10 ⁰ 07'47" 104 ⁰ 01'45"	Từ tháng 7 đến tháng 12
3	Mũi Ông Đội	An Thới	10 ⁰ 01'05" 104 ⁰ 02'22"	Từ tháng 9 đến tháng 12

Tổ chức bộ máy quản lý

Trước hết để đảm bảo tốt cho việc tổ chức và quản lý các hoạt động quản lý cỏ biển tại Phú Quốc, cần tăng cường hơn nữa tiềm lực về con người và phương tiện đi lại, bao gồm:

- Thỏa thuận với chính quyền địa phương và cộng đồng để hoàn thiện việc phân vùng chức năng, cắm mốc chỉ giới của các vùng biển nơi có các bãi cỏ biển.
- Trên cơ sở của nhiệm vụ và các lực lượng hiện có (chủ yếu là các cơ quan chính quyền địa phương và Sở Tài nguyên và Môi trường), xây dựng kế hoạch bảo vệ và phục hồi các bãi cỏ biển.
- Tại Phú Quốc nên thiết lập năm trạm giám sát nhằm đánh giá tình trạng hàng năm của các bãi cỏ biển tại các điểm bãi Thơm, bãi Bồn, Hàm Ninh, bãi Vòng và An Thới.

Nghiên cứu

Từ trước đến nay hầu như chưa có chương trình hay nguồn kinh phí nào cho việc bảo vệ, phục hồi và phát triển các thảm cỏ biển tại Phú Quốc.

Do vị trí và mối liên hệ mật thiết với quần xã thú biển của Campuchia, ngoài nguồn kinh phí và kế hoạch trong nước cần có các chương trình hợp tác quốc tế (nhất là với Campuchia và Thái Lan) nhằm bảo vệ, phục hồi và phát triển nguồn lợi cỏ biển, bảo vệ các loài thú quý hiếm đang có nguy cơ tuyệt chủng tại Phú Quốc. Một vài dự án quốc tế (WWF, UNEP...) đã và đang được thực hiện tại Phú Quốc nhằm bảo vệ môi trường và sinh vật trong đó có cỏ biển.

Ngoài ra, trong dự thảo về "Kế hoạch hành động quốc gia về bảo vệ, phục hồi và phát triển HST cỏ biển Việt Nam đến năm 2010" của Bộ Tài nguyên và Môi trường có đưa ra dự kiến bốn chương trình quốc gia bao gồm 15 dự án. Đây là điều kiện rất tốt cho việc nghiên cứu cỏ biển ở Phú Quốc.

Tài chính

Về mặt kinh tế, hiện tại giá trị thực tế của các thảm cỏ biển chưa được đánh giá đúng mức. Trong tương lai không xa, nếu bảo vệ và khai thác các thảm cỏ biển phục vụ cho tham quan du lịch, sẽ thu được một khoản kinh phí nhất định. Ngoài ra còn tiến hành thu thuế sử dụng tài nguyên và phí bảo vệ môi trường. Số tiền này có thể được tái sử dụng cho việc bảo vệ, phục hồi và phát triển các thảm cỏ biển ở Phú Quốc.

Các giải pháp quản lý

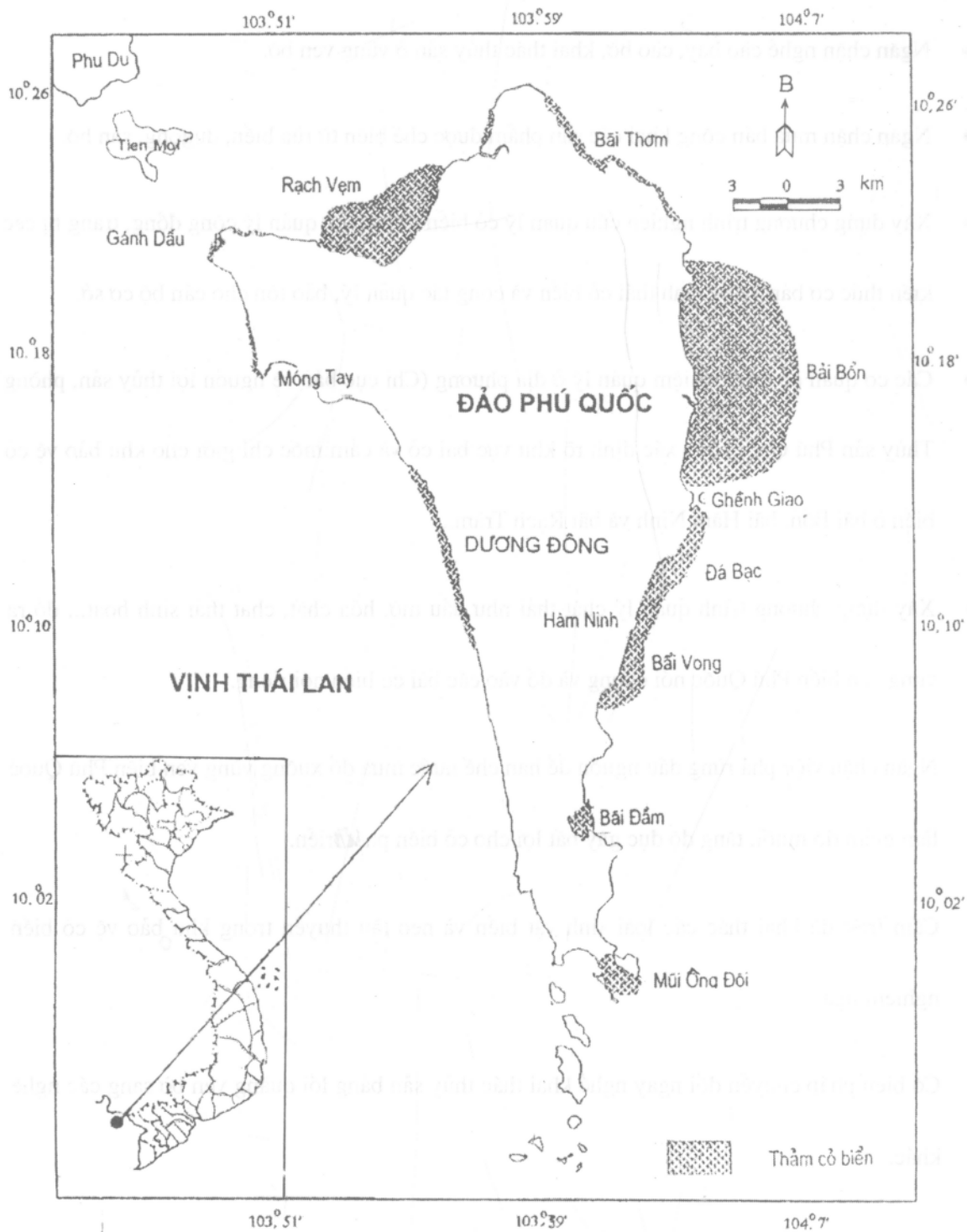
Muốn bảo vệ tốt các bãi cỏ biển ở huyện đảo Phú Quốc, cần thiết phải thực hiện các giải pháp sau đây:

Giải pháp	Hành động cụ thể	Mục tiêu cần phải đạt được
1. Thông tin, tuyên truyền, giáo dục	*Tuyên truyền về lợi ích của việc bảo vệ các bãi cỏ biển, đặc biệt đối với du lịch trên báo chí, truyền thanh, truyền hình, tập trung tuyên truyền cho tầng lớp ngư dân, cụ thể là thông qua các lớp đào tạo thuyền trưởng, máy trưởng và thuyền viên tàu cá *Giảng dạy trong nhà trường *Xuất bản sách, báo, tờ rơi, panô về cỏ biển *Đặt vấn đề bảo vệ cỏ biển vào trong các nội dung hội, họp của cộng đồng người dân trong thôn, ấp, xã	Nâng cao nhận thức của cán bộ và nhân dân địa phương, của cộng đồng người dân về bảo vệ tài nguyên và môi trường biển
2. Khoa học và công nghệ 2.1. Quy hoạch chi tiết các khu bảo vệ cỏ biển trên địa bàn các thôn và xã 2.1. Đánh giá đầy đủ giá trị kinh tế của các bãi cỏ biển tại Phú Quốc	*Điều tra cơ bản hệ sinh thái cỏ biển, xây dựng bản đồ phân bố cho vùng biển *Nghiên cứu cơ sở khoa học trồng phục hồi các thảm cỏ biển bị mất *Xác định ranh giới khu bảo vệ các bãi cỏ biển gồm: - Đồng cọc mốc - Thả phao chỉ giới - Cắm biển hiệu chỉ dẫn *Xây dựng các trạm bảo vệ và cơ sở vật chất: - xác định số trạm bảo vệ - tổ chức, biên chế - cơ sở hạ tầng - phương tiện đi lại - dụng cụ bảo vệ - thiết bị văn phòng - nguồn tài chính *Xây dựng quy chế khu bảo vệ: - chức năng, nhiệm vụ - nội dung hoạt động - trách nhiệm - những điều cấm - thưởng, phạt *Tổ chức điều tra đa dạng sinh học thảm cỏ biển, đánh giá trữ lượng và khả năng khai thác các loài kinh tế *Đánh giá hiện trạng những mối đe dọa đối với cỏ biển, tìm các biện pháp khắc phục	- Xác định các vùng quan trọng và ưu tiên - Duy trì được các bãi cỏ biển mọc tự nhiên, và phục hồi hệ sinh thái cỏ biển là nơi cư trú của nguồn giống các loài hải sản - Thành phần và mật độ các loài sinh vật biển sẽ cao hơn nhiều so với trước - Cung cấp giống cho toàn khu vực - Sản lượng khai thác hải sản sẽ tăng cao - Làm cơ sở cho việc xây dựng kế hoạch quản lý
3. Pháp chế 3.1. Thi hành các văn bản pháp quy, quy định của Trung ương và của Tỉnh đã ban hành	*Trung ương: - Pháp lệnh "Bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản" và Nghị định 195/HDBT 1990 về hướng dẫn thi hành Pháp lệnh - Nghị định 86 CP/TTg về điều kiện kinh doanh thủy sản và thông tư 02 hướng dẫn thực hiện nghị định trên - Chỉ thị 01/CT-TTg, 1998 của Thủ Tướng Chính Phủ về việc cấm sử dụng chất nổ, xung điện, chất độc để khai thác thủy sản	- Nâng cao hiểu biết về bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản cho cộng đồng người dân - Xác định rõ trách nhiệm và nhiệm vụ cho từng nhóm cộng đồng - Bảo tồn đa dạng sinh

3.2. UBND Tỉnh Kiên Giang sẽ ban hành các quyết định mới, liên quan đến bảo vệ nguồn lợi hải sản nói chung và bảo vệ các bãi cỏ biển nói riêng.	- Nghị định 48 CP về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ nguồn lợi thủy sản - Luật Thủy sản, 2003 - Quyết định 64/2003/QĐ-TTg của Thủ tướng về xử lý các cơ sở gây ô nhiễm nghiêm trọng - Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số 192/2003/QĐ-TTg, ngày 17/9/2003 về Chiến lược quản lý hệ thống khu bảo tồn thiên nhiên Việt Nam đến năm 2010 - Quyết định 131/2004/QĐ-TTg, ngày 16/7/2004 phê duyệt Chương trình Bảo vệ và phát triển nguồn lợi Thủy sản đến năm 2010 *Tỉnh: - Quyết định 1371/QĐ/UB năm 1996 của UBND tỉnh Kiên Giang về vùng cấm và tuyến khai thác trên vùng biển Kiên Giang - Quyết định 1236 QĐ/UB năm 1999 về cấm các nghề xiệp, te, bóng mực và cào bờ - Chỉ thị số 20/CT/UB ngày 21/11/2002 về bảo vệ các loài rùa biển, cá cúi, cá heo trên địa bàn tỉnh Kiên Giang *Chính sách vay vốn tín dụng, hỗ trợ kỹ thuật, bảo hiểm sản xuất, hỗ trợ giá *Chính sách hỗ trợ người dân chuyển nghề cào bay, lưới quảng, lưới vây... sang nghề khác *Chính sách giải quyết công ăn việc làm, tạo nguồn thu nhập thay thế *Chính sách giao các khu cỏ biển cho dân được quyền quản lý, sử dụng *Quy hoạch phát triển nuôi trồng hải sản ven bờ, ven đảo * Chính sách khuyến khích đầu tư, phát triển các ngành nghề khai thác hải sản xa bờ *Cơ chế phối hợp giữa các cơ quan chức năng như lực lượng thanh tra BVNLTS, QLTT, Vườn Quốc gia Phú Quốc, công an, quân đội, chính quyền các cấp trong việc xử lý các hành vi khai thác, vận chuyển, chế biến, tiêu thụ các loài động vật thủy sản quý hiếm và các hành vi phá hoại các sinh cảnh sống của chúng	học biển - Bảo vệ nguồn giống, con non các loài hải sản kinh tế - Bảo vệ các loài đang bị đe dọa - Có được những cơ sở pháp lý làm chỗ dựa cho các cơ quan, ban, ngành hữu quan thi hành nhiệm vụ - Giảm áp lực đối với khai thác thủy sản - Phát triển bền vững, an toàn môi trường - Bảo vệ loài thú quý hiếm đang bị đe dọa tuyệt chủng
4. Tổ chức	*Tổ chức lại cơ cấu ngành nghề khai thác và nuôi trồng hải sản ở Phú Quốc *Đẩy mạnh các nghề nuôi trồng thủy sản phù hợp từng loại sinh thái mặn, ngọt, lợ *Thành lập các trạm quan trắc cỏ biển trực thuộc Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Kiên Giang, Vườn Quốc gia Phú Quốc và Phòng Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn huyện Phú Quốc có sự tham gia của cộng đồng	- Cân bằng sinh thái, phục hồi và tái tạo nguồn lợi hải sản - Đa dạng hóa hình thức phát triển nền kinh tế biển trên huyện đảo - Cảnh báo biến động bất lợi
5. Hành chính	*Nâng cao hiệu lực quản lý của các cơ quan chức năng *Tăng cường thực thi các văn bản pháp quy trong lĩnh vực bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản	- Bảo đảm phát triển bền vững - Phát triển cộng đồng về mọi mặt

Những việc cần làm ngay ở Phú Quốc

- Ngăn chặn nghề cào bay, cào bờ, khai thác thủy sản ở vùng ven bờ.
- Ngăn chặn mua bán công khai các sản phẩm được chế biến từ rùa biển, dugong, san hô.
- Xây dựng chương trình nghiên cứu quản lý cỏ biển trên cơ sở quản lý cộng đồng, trang bị các kiến thức cơ bản về hệ sinh thái cỏ biển và công tác quản lý, bảo tồn cho cán bộ cơ sở.
- Các cơ quan có trách nhiệm quản lý ở địa phương (Chi cục bảo vệ nguồn lợi thủy sản, phòng Thủy sản Phú Quốc) cần xác định rõ khu vực bãi cỏ và cấm mốc chỉ giới cho khu bảo vệ cỏ biển ở bãi Bồn, bãi Hàm Ninh và bãi Rạch Tràm...
- Xây dựng chương trình quản lý chất thải như dầu mỡ, hóa chất, chất thải sinh hoạt... đổ ra vùng ven biển Phú Quốc nói chung và đổ vào các bãi cỏ biển nói riêng.
- Ngăn chặn việc phá rừng đầu nguồn để hạn chế nước mưa đổ xuống vùng ven biển Phú Quốc làm giảm độ muối, tăng độ đục gây bất lợi cho cỏ biển phát triển.
- Cấm triệt để khai thác các loài sinh vật biển và neo tàu thuyền trong khu bảo vệ cỏ biển nghiêm ngặt.
- Có biện pháp chuyển đổi ngay nghề khai thác thủy sản bằng lưới quàng ven bờ sang các nghề khác.
- Điều tra cơ bản hệ sinh thái cỏ biển, xây dựng bản đồ phân bố cỏ biển cho vùng biển.



Hình 8.3. Sơ đồ phân bố cỏ biển ở đảo Phú Quốc (Kiên Giang)

8.5. Định hướng nhiệm vụ quản lý hệ sinh thái cỏ biển tại Côn Đảo

Côn Đảo là quần đảo thuộc tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu, nằm ở phía đông Nam Bộ, cách Vũng Tàu khoảng 200km về phía nam và cách Cần Thơ khoảng 110 km về phía đông. Quần đảo này nằm trong ô tọa độ $8^{\circ}37'-8^{\circ}48'$ độ vĩ bắc; $106^{\circ}32'-106^{\circ}45'$ độ kinh đông, bao gồm 14 đảo, trong đó đảo Côn Sơn là lớn nhất (13km^2) và 13 đảo nhỏ rải rác xung quanh là Hòn Bà, Hòn Bảy Cạnh, Hòn Cau, Hòn Trạc, Hòn Trạc Lớn, Hòn Trạc Nhỏ, Hòn Thơm, Hòn Tài, Hòn Tre Lớn, Hòn Tre Nhỏ, Hòn Dã Tràng, Hòn Nghé và Hòn Vung (hình 8.4). Quần đảo Côn Đảo có vị trí địa lý được xem là đại diện cho vùng biển xa bờ đông nam bộ, có tầm quan trọng về sinh địa học, gần với trung tâm đa dạng sinh học của vùng Ấn Độ tây Thái Bình Dương. Côn Đảo còn được Ngân hàng Thế giới vào năm 1992 xem là khu bảo tồn thiên nhiên biển có tầm quan trọng khu vực.

Đặc điểm kinh tế-xã hội: dân số Côn Đảo hiện tại chỉ có khoảng 4.265 người và một số ngư dân của các tỉnh lân cận đến tạm trú sau những chuyến đi biển về, mật độ dân số khoảng $56,8$ người/ km^2 . Trong số 4.265 người, phần lớn là lực lượng vũ trang và cán bộ công nhân viên của các cấp chính quyền và ban ngành của địa phương. Số dân cư không nhiều, tập trung chủ yếu ở khu vực thị trấn Côn Sơn, Cỏ Ống và Bến Đầm nơi đang xây dựng cảng cá phục vụ nghề khai thác hải sản của đảo. Kinh tế của toàn đảo nhìn chung không phát triển, chủ yếu tập trung vào một số ngành nghề như dịch vụ sửa chữa tàu thuyền nhỏ, chế biến thủ công một số sản phẩm hải sản (mực, cá) từ các tàu thuyền khai thác và cập tại đảo. Nông nghiệp hầu như chỉ có nghề trồng ngô, một số loại rau xanh và nuôi vài loài gia súc, gia cầm ở quy mô gia đình chủ yếu phục vụ nhu cầu của người dân trên đảo (khoảng 3,1% tổng số dân). Ngư nghiệp cũng chưa phát triển. Toàn đảo có không quá 20 hộ với tàu thuyền cỡ nhỏ làm nghề khai thác hải sản ven đảo. Lực lượng khai thác hải sản chính tại Côn Đảo là tàu thuyền từ các địa phương khác, bao gồm 1089 tàu lưới rê, 464 tàu lưới vây, 1008 tàu lưới nổi, 134 tàu lưới thẳng đứng và 167 các loại tàu khai thác khác. Về mặt văn hóa - xã hội, Côn Đảo mới ở mức độ thấp, chưa có trường phổ thông trung học (mới chỉ có cấp tiểu học và phổ thông cơ sở). Các điều kiện xã hội khác như bưu điện, đài phát sóng, truyền hình, cơ sở y tế... chỉ mới có ở khu vực thị trấn Côn Sơn.

Đặc điểm thủy văn biển: thủy triều ở vùng biển Côn Đảo thuộc loại triều hỗn hợp hơi nghiêng về bán nhật triều không đều với độ cao 3,0-4,0m khi triều cường và 1,5 -2,0m khi triều kém. Biên độ dao động của mực nước biển khoảng 0,5-0,7 m. Mực nước cao nhất là 410 cm và thấp nhất là 21 cm, trung bình 247 cm từ 1959-1987. Hướng sóng và độ cao sóng có liên quan mật thiết với chế độ gió vùng biển Côn Đảo. Vào thời kỳ gió mùa đông bắc, sóng đông bắc và đông-dông bắc chiếm ưu thế với tần suất đạt 60% và độ cao 0,5-1,81,8 m. vào mùa gió tây nam, sóng có hướng tây nam và tây-tây nam, độ cao trung bình 0,3-1,5m (Lăng Văn Kèn & al, 1997). Dòng chảy: dòng chảy vùng ven đảo chịu sự chi phối của dòng triều, địa hình bờ đảo và hình dạng đảo. Tuy nhiên, gió mùa cũng có tác động đáng kể đến việc di chuyển các khối nước tại vùng này. Mùa đông, dòng chảy có hướng đông bắc-tây tây nam với tốc độ trung bình 0,8-1,5m/s và mùa hè ngược lại với tốc độ trung bình 0,7-1,5, m/s. Nhiệt độ nước biển: nhiệt độ trung bình của nước biển Côn Đảo dao động trong khoảng $25,7-29,2^{\circ}\text{C}$, cao nhất $26,4-30,2^{\circ}\text{C}$ (tháng 5-6) và thấp nhất $25,3-28,7^{\circ}\text{C}$ (tháng 1-2). Độ mặn: độ mặn trung bình vùng biển Côn Đảo là 31,9‰, cao nhất 35‰ và thấp nhất 15,4‰. Độ mặn thường cao và ổn định vào các tháng mùa khô (tháng 1-4) và giảm vào các tháng mùa mưa (Phạm Văn Ninh & al, 1995 [97]).

Đặc điểm trầm tích: vùng Côn Đảo nằm trong trường phân bố các loại trầm tích cát với ưu thế là cát nhỏ, hàm lượng cấp hạt nhỏ đạt 50%, giá trị đường kính trung bình M_d trong khoảng 0,25-0,1mm. Thành phần cấp hạt thô lớn hơn 0,25mm đạt 1-10%, cấp hạt mịn ($<0,1$ mm) chỉ chiếm dưới 1% (Trịnh Thế Hiếu, 1992). Một số yếu tố địa-hóa trong trầm tích tầng mặt đáy biển khu vực này bao gồm: hàm lượng SiO_2 đạt trên 80%; Al_2O_3 là 6,0-12%; Fe_2O_3 : 1-3% và CaCO_3 : 10-20%. Cát nhỏ có pha vỏ vụn sinh vật phân bố thành dải ngoài đường đẳng sâu 30m phía tây bắc Côn Sơn và ba vùng nhỏ phía nam Côn Sơn. Bùn cát phân bố chủ yếu ở khu vực từ Bến Đầm đến Hòn Tre Lớn và các khu vực khác như bãi Trâu Đầm, bãi Sạn (Hòn Bà).

Chất lượng nước biển vùng Côn Đảo: hàm lượng các chất dinh dưỡng (PO_4^{3-} , NO_3^- , NO_2^- và NH_4^+) thấp hơn nhiều so với tiêu chuẩn giới hạn của Việt Nam năm 1995. Cụ thể là: PO_4^{3-} trung bình mùa hè là 165.10^{-3}mg/l , mùa đông 87.10^{-3}mg/l ; NO_3^- mùa hè: 502.10^{-3}mg/l , mùa đông: 196.10^{-3}mg/l ; NO_2^- mùa hè: 1.10^{-3}mg/l , mùa đông: 2.10^{-3}mg/l ; NH_4^+ mùa hè 142.10^{-3}mg/l , mùa đông: 23.10^{-3}mg/l . Hàm lượng dầu khá lớn, đặc biệt ở những vũng vịnh, nơi có nhiều tàu thuyền neo đậu. Hàm lượng dầu trung bình đạt 126.10^{-3}mg/l (mùa hè) và 51.10^{-3}mg/l (mùa đông) (đều vượt quá chỉ tiêu giới hạn). Hàm lượng kim loại nặng nhìn chung đều thấp hơn tiêu chuẩn cho phép và luôn thay đổi theo mùa. Với đồng (Cu), vào mùa hè có hàm lượng trung bình là $24,5.10^{-3}\text{mg/l}$ và mùa đông: $3,6.10^{-3}\text{mg/l}$. Đối với các kim loại nặng khác, hàm lượng này là: Cd mùa hè và mùa đông tương ứng đạt $5,8.10^{-3}$ và $0,3.10^{-3}\text{mg/l}$; Zn: $50,4.10^{-3}$ và $7,5.10^{-3}$; Pb: $9,6.10^{-3}$ và $4,2.10^{-3}$; Ni: $3,8.10^{-3}$ và $0,6.10^{-3}$; Hg: $0,3.10^{-3}$ và $0,04.10^{-3}$; Co: $1,7.10^{-3}$ và $0,5.10^{-3}$; As: $3,1.10^{-3}$ và $2,6.10^{-3}\text{mg/l}$ (Phạm Văn Ninh & al, 1995).

Vùng biển Côn Đảo có nhiều điều kiện thuận lợi cho sự tồn tại và phát triển của các loài cỏ biển tạo thành những thảm có mật độ cao và diện tích phân bố rộng. Theo các tác giả Nguyễn Văn Tiến, Đàm Đức Tiến (1996), Nguyễn Xuân Hoà (1998), tại vùng biển Côn Đảo đã phát hiện được 11 loài cỏ biển thuộc lớp đơn tử diệp, 1 bộ, 2 họ và 7 chi, đó là: *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis*, *H. decipiens*, *H. minor*, *Enhalus acoroides* (họ thùy thảo *Hydrocharitaceae*), *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata*, *Halodule wrightii*, *H. pinifolia*, *Thalassodendron ciliatum* *Syringodium isoetifolium* (họ cỏ kiệu *Cymodoceae*).

So sánh với một số vùng biển ven bờ và hải đảo nước ta có thể thấy rằng, số lượng loài cỏ biển ở vùng biển Côn Đảo cao nhất (11 loài) so với các vùng trong cả nước (Phú Quốc: 9, đầm Cù Mông: 7, vịnh Cam Ranh: 6, đầm phá Tam Giang-Cầu Hai: 6, vịnh Hạ Long: 5 loài).

Về phân bố, nhìn chung cỏ biển ở vùng biển Côn Đảo khá phổ biến nhưng tập trung với diện tích lớn ở vịnh Côn Sơn và hòn Bảy Cạnh. Ngoài ra còn có phân bố ở Đầm Tre, Đầm Trâu (phía bắc đảo Côn Sơn), hòn Cau, Đất Dốc (phía đông), hòn Tre Lớn, bãi Ông Đụng (phía tây), bến Đầm, Hạng Đầm (phía nam). Về số loài, vịnh Côn Sơn có số loài nhiều hơn cả: 7 loài, bãi Đất Dốc: 6 loài, Hạng Đầm: 4, các điểm khác có từ 1- 2 loài.

Ở vịnh Côn Sơn, loài mọc ưu thế là cỏ vách và cỏ xoan. Mật độ loài cỏ vách thay đổi từ 44 đến 411 cây/m², loài cỏ xoan từ 311 đến 3.122 cây/m² (Nguyễn Xuân Hòa, 1998).

Bảng 8.8. Mật độ, sinh lượng và độ phủ trung bình của cỏ biển ở Côn Đảo

STT	Tên loài	Mật độ (cây/m ²)	Sinh lượng (g khô/m ²)	Độ phủ (%)
1	Cỏ xoan <i>H.ovalis</i>	2.333	16,0	25
2	Cỏ nân biển <i>S. isoetifolium</i>	344	8,9	20
3	Cỏ vich <i>T.hemprichii</i>	177	33,2	20
4	Hẹ ba răng <i>H. uninervis</i>	1.400	12,5	10
5	Hẹ tròn <i>H. pinifolia</i>	687	5,75	8

Nguồn: Nguyễn Xuân Hòa, 1998 [81].

Cỏ biển ở Côn Đảo thường phát triển trong các vịnh, vịnh xung quanh các đảo, trên nền đáy cát bùn hoặc cát lẫn mảnh vỡ vỏ sinh vật, mảnh vụn san hô, độ muối 25-35‰. Chúng phát triển từ vùng triều giữa (middle littoral) đến phía trên của vùng dưới triều (upper sublittoral) đến độ sâu 10m. Loài cỏ nân biển *Syringodium isoetifolium* tìm thấy ở độ sâu 8m, loài cỏ xoan đơn *Halophila decipiens* ở độ sâu 12m, loài cỏ xoan *Halophila ovalis* đến độ sâu 16m.

Bảng 8.9

Tên loài	Phân bố theo độ sâu								
	0m	2m	4m	6m	8m	10m	12m	14m	16m
<i>Cymodocea rotundata</i>		_____	_____						
<i>C. semulata</i>			_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
<i>Halodule pinifolia</i>		_____	_____	_____	_____	_____			
<i>H. uninervis</i>	_____	_____	_____						
<i>Halophila decipiens</i>					_____	_____	_____	_____	
<i>H. minor</i>	_____	_____							
<i>H. ovalis</i>		_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
<i>Syringodium isoetifolium</i>		_____	_____	_____	_____				
<i>Thalassia hemprichii</i>	_____	_____	_____						

Nguồn: Nguyễn Xuân Hòa, 1998 [82].

Tại các vùng biển Côn Đảo đã phát hiện được 127 loài rong biển, 155 loài động vật phù du, 157 loài thực vật phù du, 518 loài động vật đáy, 160 loài cá san hô, 4 loài rùa biển (vích, quần đồng, rùa da, đồi mồi) và một loài thú biển (dugong). Hầu hết các loài kể trên đều có mặt trên các thảm cỏ biển. Tám loài hải sâm được phát hiện là *Holothuria atra*, *H. martensi*, *H. edulis*, *H. pervicax*, *H. impatiens*, *H. hilla*, *H. leucospilota*, *H. nobilis*. Mật độ loài *H. leucospilota* trên rạn san hô chết khá cao (375 con /m²). Nhóm thân mềm ở Côn Đảo có tính đa dạng loài cao hơn các vùng biển khác của Việt Nam (Lê Xuân Ái & al, 2000 [49]).

Trong số các loài nói trên, có 2 loài rong biển, 12 loài thân mềm, 1 loài giáp xác, 4 loài hải sâm, 7 loài cá biển, 7 loài bò sát và 1 loài thú biển là các loài quý hiếm được ghi trong sách đỏ Việt Nam, 1992, 2001 (Lăng Văn Kèn, 1997 [45]). Số lượng cá thể bò biển (dugong) hiện nay ở Côn Đảo ước tính khoảng 10 con. Chúng thỉnh thoảng vào ăn cỏ biển ở bãi Lò Vôi phía trước vịnh Côn Sơn và để lại dấu đi ăn (feeding trails). Trước năm 1975 nhân dân địa phương thường giết thịt dugong để làm thực phẩm. Dugong ăn thức ăn chính là cỏ biển, gồm các loài *Halodule*

uninervis, *Halodule pinifolia*, *Cymodocea serrulata*, *Zostera capricorni*, *Halophila decipiens*, *Halophila ovalis* và *Halophila spinulosa*. Trong dạ dày dugong có các loài cỏ biển *Halophila*, *Thalassia*, *Halodule* chiếm tỷ lệ cao nhất. Các loài vich, quần đồng, rùa da, đồi mồi thường xuyên xuất hiện với số lượng khá phong phú nhất Việt Nam hiện nay. 17 bãi cát ở Côn Đảo là bãi đẻ của rùa biển, trong đó có 4 bãi quan trọng, mỗi năm có hàng nghìn rùa mẹ lên đẻ trứng. Loài cỏ biển *Th. hemprichii* là thức ăn ưa thích của loài trăn bóng *Chelonia mydas*. Các loài rùa xanh, đồi mồi hiện đang là đối tượng cho các hoạt động cứu hộ ở Côn Đảo.

Những mối đe dọa đối với cỏ biển ở Côn Đảo

Qua các đợt điều tra cho thấy các thảm cỏ biển ở Côn Đảo bị đe dọa do các yếu tố sau:

- Những tác động từ thiên nhiên:

- Bão Linda năm 1997: sau cơn bão này nhiều diện tích của thảm cỏ biển ở vịnh Côn Sơn đã bị phá hủy do sự vận chuyển, vùi lấp của trầm tích. Sự phục hồi của các thảm này sau bão trong nhiều năm diễn ra rất chậm. Khoảng 30% diện tích thảm cỏ biển ở Côn Đảo bị mất sau cơn bão, đặc biệt ở khu hòn Bảy Cạnh và mũi Lò Vôi (Nguyễn Xuân Hòa & al, 2002). Năm 1996, ở bãi Lò Vôi có loài cỏ đốt tre *Thalassodendron ciliatum* phát triển, sau cơn bão Linda năm 1997, đến nay chưa thu lại được mẫu vật, có lẽ loài này đã mất.

- Sóng gió: sóng gió mạnh làm xói lở bờ biển ở khu vực bãi lò vôi và một lượng lớn đất xói lở từ các thềm đảo làm nâng cao nền đáy hoặc vùi lấp cỏ biển khiến cho các thảm cỏ biển ở khu vực này bị chết dần.

- Nước ngọt: vào mùa mưa bão, nước mưa từ trên đảo chảy xuống bãi cỏ ven bờ, làm độ muối giảm, gây ra chết hàng loạt cho các loài cỏ biển.

- Những tác động do con người:

- Hoạt động khai thác hải sản (các loài tôm, cá, cua, thân mềm, da gai, đặc biệt là các loài có giá trị kinh tế xuất khẩu như cá thu, cá mú, cá cơm, cá trác, cá hồng, cá hè, tôm hùm, ốc dụn, trai tai tượng, rong câu chân vịt...) và các nguồn lợi khác trên thảm cỏ biển làm tăng thêm độ đục, vò nát các thảm cỏ biển, tác động bất lợi đến quá trình quang hợp đã làm cho diện tích bãi cỏ biển bị suy thoái. Mặt khác các phương pháp khai thác hải sản trên các thảm cỏ biển có tính hủy diệt như dùng lưới vét, cào dới, chất độc gây mê (xyanua)... đã ảnh hưởng đến các thảm cỏ biển.

- Hiện nay có tới 14 điểm neo đậu tàu thuyền, chưa có quy hoạch chi tiết. Việc tàu thuyền vận tải và đánh cá neo đậu bừa bãi đã và đang làm hỏng các bãi cỏ biển và các hệ sinh thái khác (san hô, đất ngập nước, vùng triều...). Hậu quả có thể gây ra ô nhiễm môi trường và suy thoái các hệ sinh thái.

- Sự phát triển của các ngành kinh tế, nhất là việc xây dựng các công trình ven đảo, đã và đang làm cho diện tích phân bố các thảm cỏ biển bị thu hẹp dần và những tác động từ các hoạt động này ảnh hưởng lớn đến môi trường sinh sống của chúng, đặc biệt làm tăng lắng đọng trầm tích. Việc sửa chữa mở rộng cầu cảng (vịnh Côn Sơn), xây cảng mới (bến Đầm), nâng cấp và xây dựng mới đường xá đã và đang làm cho diện tích một số bãi cỏ biển bị thu hẹp.

- Ô nhiễm dầu: dầu thải từ các tàu thuyền tác động đến lớp trầm tích bề mặt và nước biển. Dầu có trong đất hay trong nước gây hại cho cỏ biển, kìm hãm sự phát triển thậm chí gây chết cho cỏ nhất là những cây non (mầm non, lá non), nồng độ dầu càng cao, gây hại cho cỏ biển càng lớn.

Bảng 8.10. Nồng độ dầu trên trầm tích bãi cỏ biển ở vịnh Côn Sơn

Số mẫu	Địa điểm	Độ sâu (m)	Nồng độ (ppm)
1	Cầu cảng Côn Đảo	3,5	144
2	Bãi cỏ trước khách sạn ATC	0,5	188
3	Giữa bãi cỏ biển trước khách sạn ATC	3	138
4	Bãi cỏ biển ngoài niềm san hô	10	103
5	Bãi Lò Vôi	0	164

Nguồn: Nguyễn Xuân Hòa & al, 2002.

- Do dugong ăn: đây là loài có tập tính ăn toàn bộ thân, lá, rễ của cỏ biển và ủi vào lớp trầm tích đáy biển nên đã mất hẳn diện tích thảm nơi chúng ăn vào.

Xác định vùng quản lý cỏ biển

Như trên đã trình bày, đến nay đã biết 10 khu vực có cỏ biển ở ven biển Côn Đảo đó là vịnh Côn Sơn, hòn Bảy Cạnh, Đám Tre, Đám Trâu, hòn Cau, Đất Dốc, hòn Tre lớn, bãi Ông Đụng, bến Đám, Họng Đám. Tuy nhiên chỉ ở vịnh Côn Sơn cỏ biển mới có diện tích phân bố rộng, nhiều loài cỏ biển và có nhiều loài sinh vật sống kèm theo cỏ biển, đặc biệt có hệ sinh thái rạn san hô cùng tồn tại.

Như vậy vịnh Côn Sơn được chọn ưu tiên để thực hành công tác quản lý. Diện tích bảo vệ thảm cỏ và dugong 790ha, phạm vi từ Đất Dốc đến Cầu Tàu 914 với giới hạn ngoài là đường đẳng sâu 10m (Lê Xuân Ái & al, 2000 [49]).

Mục tiêu quản lý

- Bảo vệ các thảm cỏ biển nhằm duy trì đa dạng sinh học không bị suy giảm, bảo vệ nơi cư trú, nơi ở của nhiều loài sinh vật biển, nhất là vào thời kỳ còn non của chúng, góp phần phát triển bền vững và an toàn môi trường, đáp ứng nhu cầu nghiên cứu khoa học và du lịch giải trí.
- Bảo vệ dugong và những loài kinh tế, quý hiếm.
- Thực hành mô hình quản lý dựa vào cộng đồng.

Hiện trạng quản lý và những tồn tại

- Vườn Quốc gia Côn Đảo được sự tài trợ của Ngân hàng Châu Á, Cơ quan Hợp tác và Phát triển Thụy Sĩ, sự điều phối của WWF-Việt Nam đã tiến hành quy hoạch xác định vùng quản lý thảm cỏ biển và dugong. Tuy nhiên hiện nay chưa có kế hoạch quản lý chi tiết các bãi cỏ biển nói chung đặc biệt là các bãi cỏ quan trọng. Còn thiếu sự đồng thuận của các ngành liên quan và ngư dân.

- Nhận thức về tầm quan trọng của cỏ biển đối với kinh tế-sinh thái môi trường của cộng đồng ngư dân còn rất hạn chế.

Vấn đề tổ chức và quản lý

Trước hết để đảm bảo tốt cho việc tổ chức và quản lý các hoạt động tại Côn Đảo, cần tăng cường hơn nữa tiềm lực về con người và phương tiện đi lại, bao gồm các biện pháp như sau:

- Thỏa thuận với chính quyền địa phương và cộng đồng để hoàn thiện việc phân vùng chức năng, cắm mốc chỉ giới các vùng có thảm cỏ biển.
- Trên cơ sở của nhiệm vụ và các lực lượng hiện có, xây dựng kế hoạch bảo vệ và phục hồi thảm cỏ biển.
- Thiết lập các trạm giám sát nhằm đánh giá tình trạng hàng năm của các bãi cỏ biển tại các điểm có tọa độ như sau:
 - Trạm 1: bãi cỏ trước khách sạn ATC ($8^{\circ}40'57''$ độ vĩ bắc, $106^{\circ}26'41''$ độ kinh đông).
 - Trạm 2: bãi cỏ trước bệnh viện Côn Đảo ($8^{\circ}41'02''$ độ vĩ bắc, $106^{\circ}36'42''$ độ kinh đông).
 - Trạm 3: bãi cỏ trước nhà hàng ATC ($8^{\circ}41'09''$ độ vĩ bắc, $106^{\circ}36'50''$ độ kinh đông).
 - Trạm 4: bãi Lò Voi ($8^{\circ}41'10''$ độ vĩ bắc, $106^{\circ}37'28''$ độ kinh đông).
 - Trạm 5: bãi Đất Dốc ($8^{\circ}41'38''$ độ vĩ bắc, $106^{\circ}38'49''$ độ kinh đông).

Nghiên cứu

Từ trước đến nay hầu như chưa có chương trình hay nguồn kinh phí nào dành riêng cho các hoạt động về bảo vệ, phục hồi và phát triển các thảm cỏ biển tại Côn Đảo.

Một vài dự án quốc tế (WWF, UNEP...) đã và đang được thực hiện tại Côn Đảo nhằm bảo vệ môi trường và sinh vật trong đó có cỏ biển.

Ngoài ra, trong dự thảo về “Kế hoạch hành động Quốc gia về bảo vệ, phục hồi và phát triển hệ sinh thái cỏ biển Việt Nam đến năm 2010” của Bộ Tài nguyên và Môi trường có đưa ra dự kiến 4 chương trình Quốc gia bao gồm 15 dự án. Đây là điều kiện rất tốt cho việc nghiên cứu cỏ biển ở Côn Đảo.

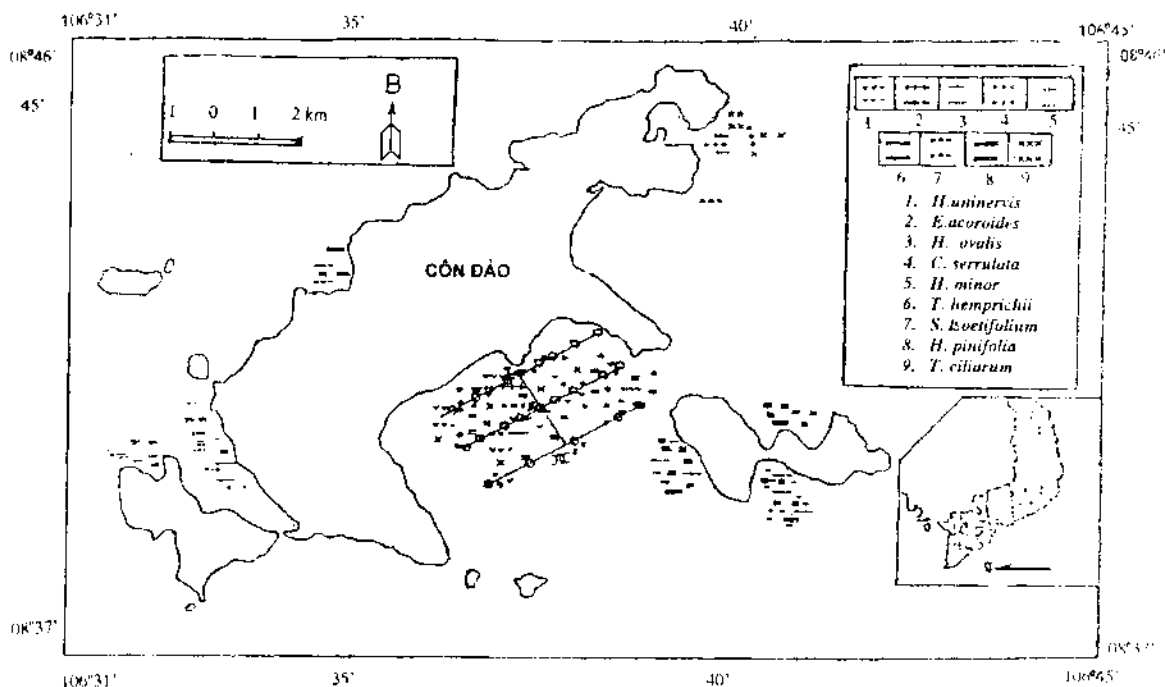
Tài chính

Về mặt kinh tế, hiện tại giá trị thực tế của các thảm cỏ biển chưa được đánh giá đúng mức. Trong tương lai không xa, nếu bảo vệ và khai thác các thảm cỏ biển phục vụ cho du lịch, tham quan sẽ thu được một khoản kinh phí nhất định. Số tiền này có thể được sử dụng cho việc bảo vệ, phục hồi và phát triển các thảm cỏ biển.

Các giải pháp thực hiện

Muốn bảo vệ tốt các bãi cỏ biển ở vịnh Côn Sơn, huyện đảo Côn Đảo, theo chúng tôi, cần thiết phải có các giải pháp sau đây

Giải pháp	Hành động cụ thể	Mục tiêu cần đạt được
1. Thông tin, tuyên truyền, giáo dục	- Tuyên truyền về lợi ích của việc bảo vệ các bãi cỏ biển, đặc biệt đối với du lịch trên báo chí, truyền thanh, truyền hình, ưu tiên công tác tuyên truyền cho cộng đồng ngư dân, thông qua các lớp đào tạo, tập huấn ở địa phương Côn Đảo - Giảng dạy trong nhà trường - Xuất bản sách báo, tờ rơi, panô về cỏ biển - Đưa nội dung bảo vệ cỏ biển vào trong các phiên họp của cộng đồng dân trong thôn, ấp	Nâng cao nhận thức của cán bộ và nhân dân địa phương, của cộng đồng người dân về bảo vệ tài nguyên và môi trường biển

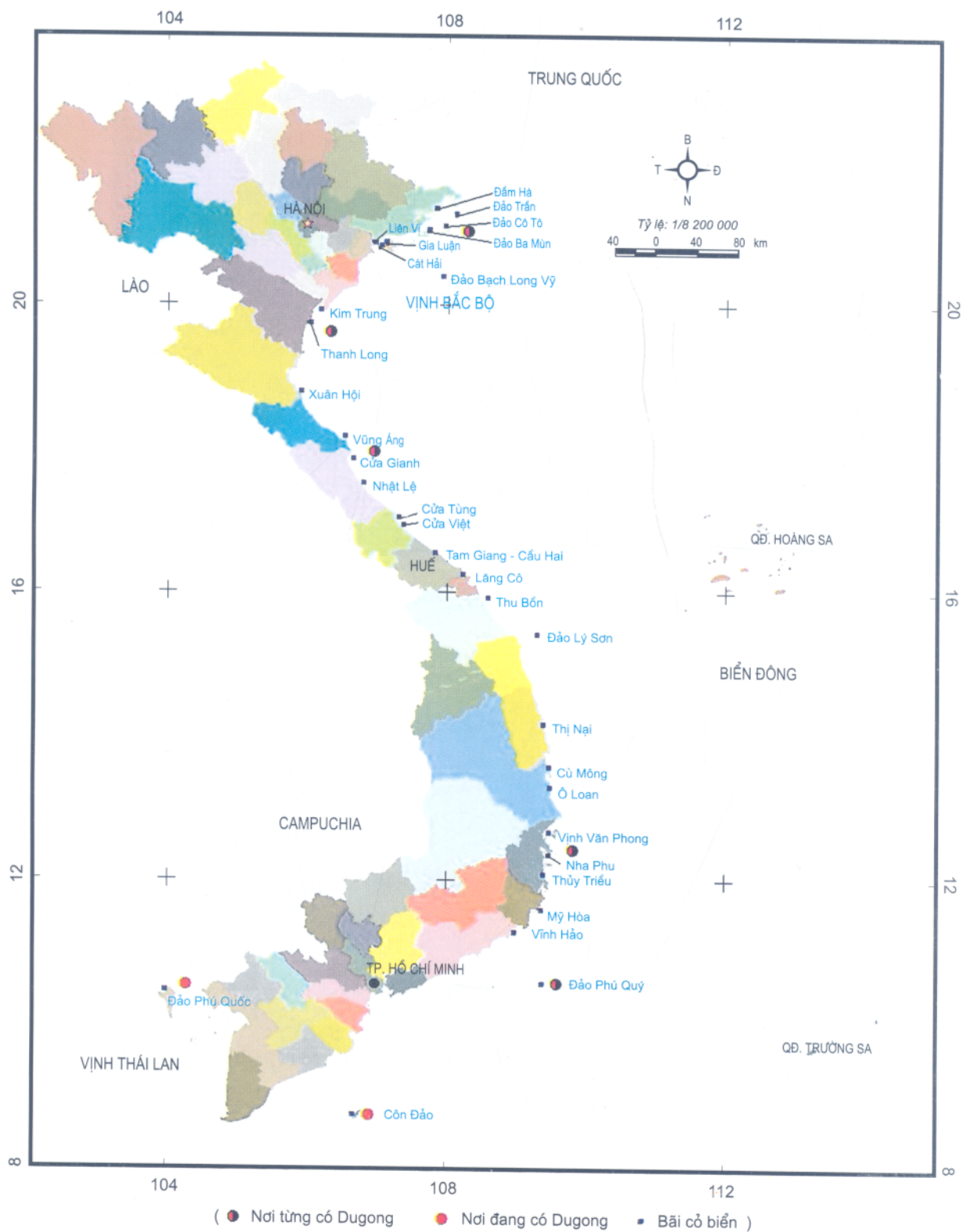


Hình 8.4. Sơ đồ phân bố và mặt cắt cố định (-) cùng với trạm thu mẫu cỏ biển (o) ở Côn Đảo

Nguồn: WWF Indochina, 2003 [119]

Đề xuất những việc cần làm ngay ở Côn Đảo

- Ngăn chặn nghề khai thác thủy sản bằng lưới cào đơn, đôi ở vùng Côn Sơn.
- Ngăn chặn mua bán công khai các sản phẩm được chế biến từ dugong, rùa biển, san hô.
- Xây dựng chương trình quản lý cỏ biển trên cơ sở quản lý cộng đồng, trang bị các kiến thức cơ bản về sinh thái cỏ biển và công tác quản lý, bảo tồn cho cán bộ cơ sở.
- Các cơ quan có trách nhiệm quản lý ở địa phương (Vườn Quốc gia Côn Đảo, Chi cục Bảo vệ Nguồn lợi Thủy sản, Phòng Thủy sản Côn Đảo) cần xác định rõ khu vực bãi cỏ và cắm mốc chỉ giới cho khu bảo vệ cỏ biển ở vịnh Côn Sơn.
- Xây dựng chương trình quản lý chất thải như dầu mỡ, hóa chất, chất thải sinh hoạt,... đổ ra vùng ven biển Côn Đảo nói chung và đổ vào các bãi cỏ biển nói riêng.
- Ngăn chặn việc phá rừng đầu nguồn để hạn chế nước mưa đổ xuống vùng ven biển Côn Đảo làm giảm độ muối, tăng độ đục gây bất lợi cho cỏ biển phát triển.
- Cấm triệt để việc khai thác các loài sinh vật biển và neo tàu thuyền trong khu bảo vệ cỏ biển nghiêm ngặt.
- Điều tra cơ bản hệ sinh thái cỏ biển và nguồn lợi sinh vật kèm theo, xây dựng bản đồ phân bố cỏ biển cho vùng biển Côn Đảo.



Hình 8.5. Sơ đồ phân bố cỏ biển Việt Nam

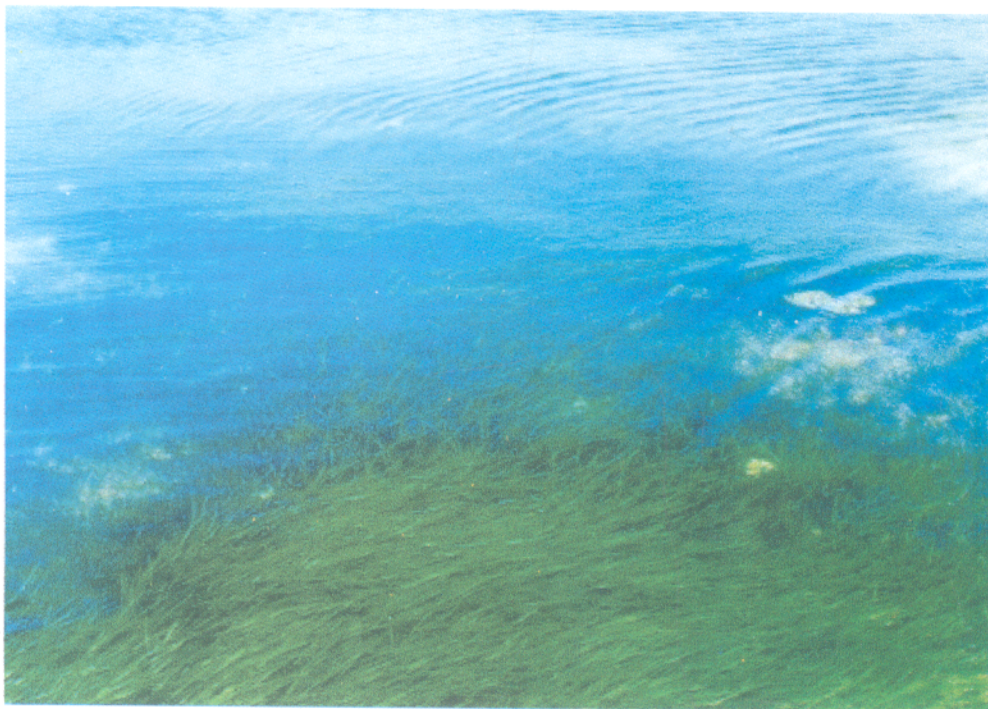
a)



b)



Hình 8.6. Các bãi cỏ lươn *Z. japonica* (a) và cỏ xoan *H. ovalis* (b) ở Quảng Ninh
Ảnh: Nguyễn Văn Tiến, 1998



a)



b)

Hình 8.7. Các bãi cỏ lươn ở đầm Tam Giang – Cầu Hai (a)
và cỏ vích *Th. hemprichii* ở đầm Lập An, Thừa Thiên – Huế (b)
Ảnh: Nguyễn Văn Tiến, 1998



Hình 8.8. Các bãi cỏ biển ở Xuân Tự, Khánh Hòa
Ảnh: Nguyễn Văn Tiến, 2003

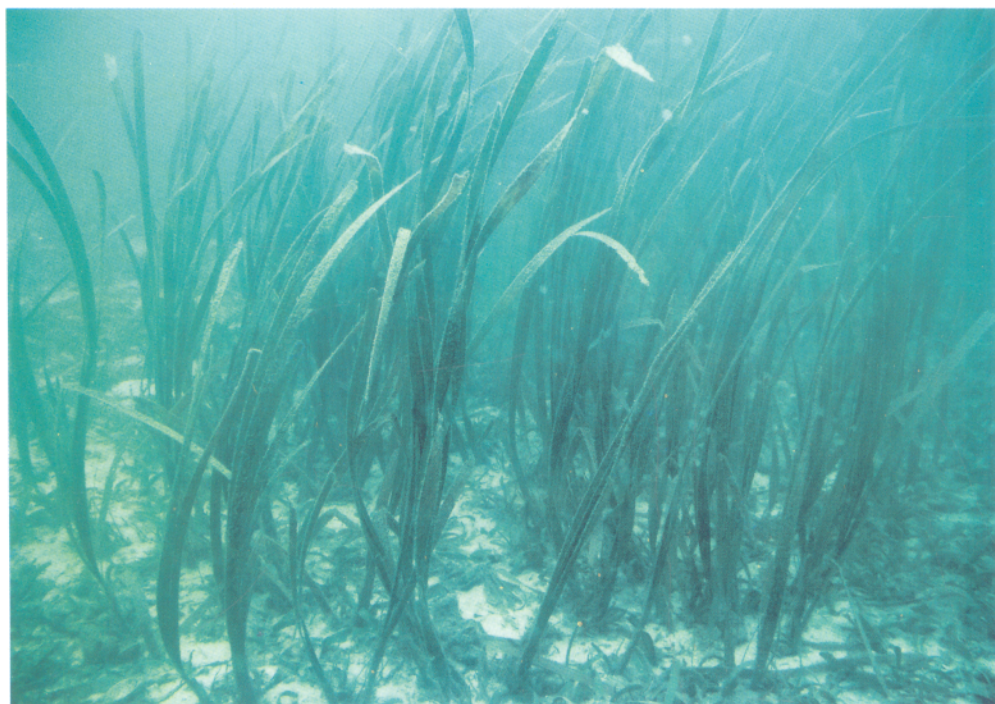


a)



b)

Hình 8.9. Các bãi cỏ năn biển *S. isoetifolium* (a) và *C. rotundatata* (b) ở đảo Phú Quý, Bình Thuận
 Ảnh: Nguyễn Hữu Đại, 1999

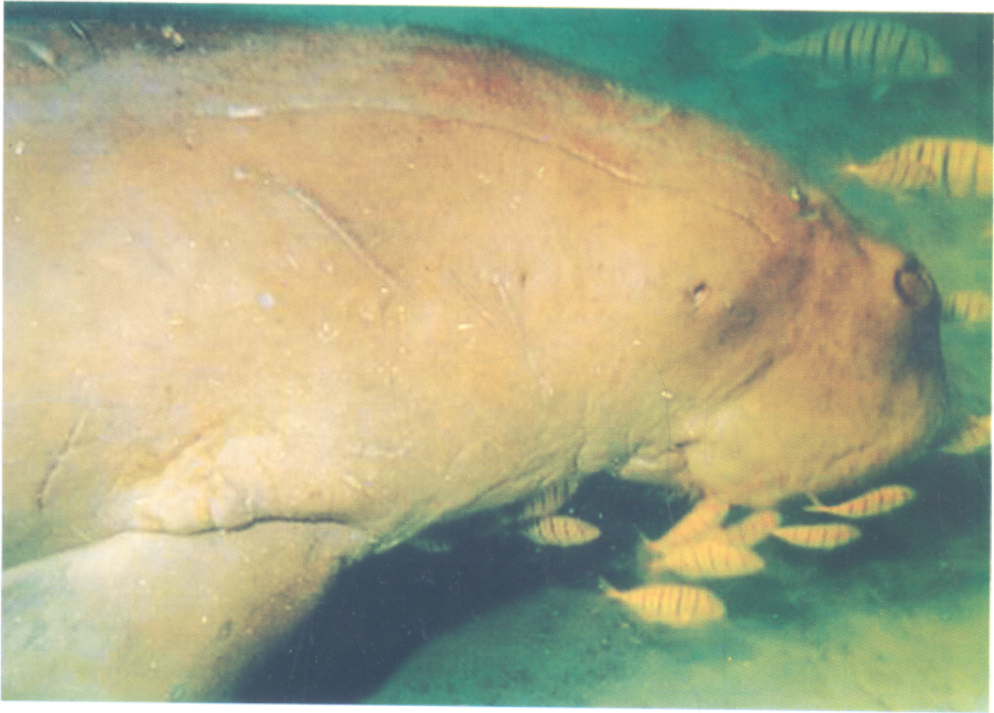


a)



b)

Hình 8.10. Thảm cỏ lá dừa *E. acoroides* (a) (Nguyễn Văn Quân, 2004) và thảm cỏ hệ tròn *H. pinifolia* (b) (Nguyễn Văn Tiến, 2003) ở đảo Phú Quốc, Kiên Giang



a)



b)

Hình 8.11. Dugong đang ăn cỏ biển ở Côn Đảo (a) (Võ Sỹ Tuấn, 1997)
và dugong bị khai thác xương ở Phú Quốc (b) (Cox, 2002)

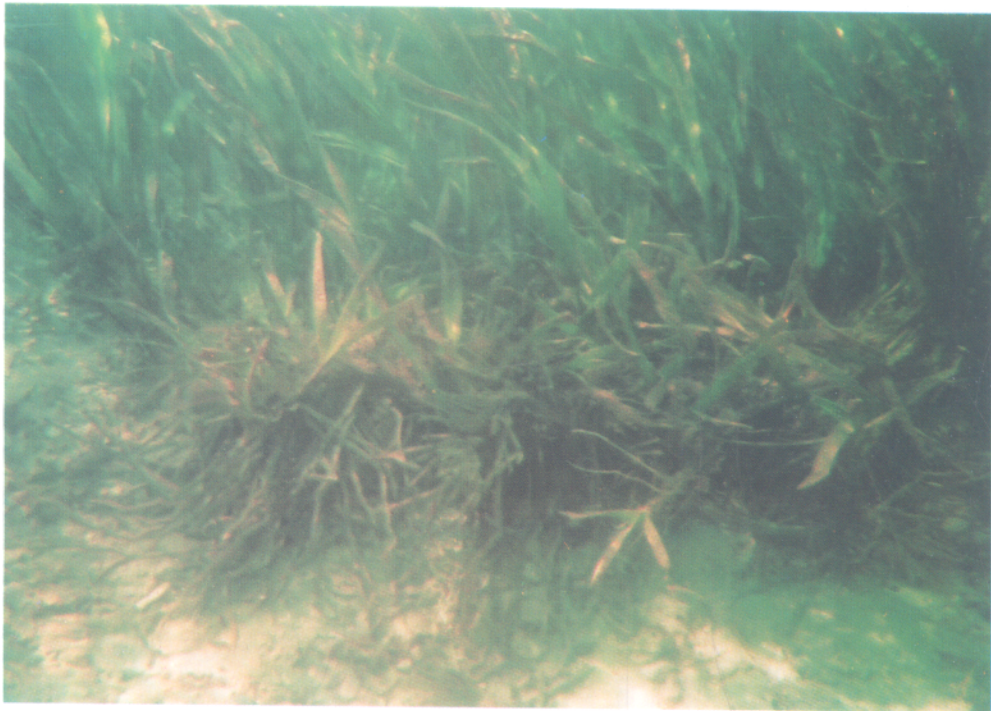


a)



b)

Hình 8.12. Cỏ xoan *H. ovalis* (a) (Nguyễn Đăng Ngải, 2004) và cỏ vích *Th. hemprichii* mọc cùng với san hô ở quần đảo Trường Sa (b) (Nguyễn Huy Yết, 1996)



a)



b)

Hình 8.13. Cỏ biển bảo vệ bờ biển khỏi xói mòn (a) và dùng làm phân bón cho cây trồng (b)
 Ảnh: Nguyễn Hữu Đại, 2002



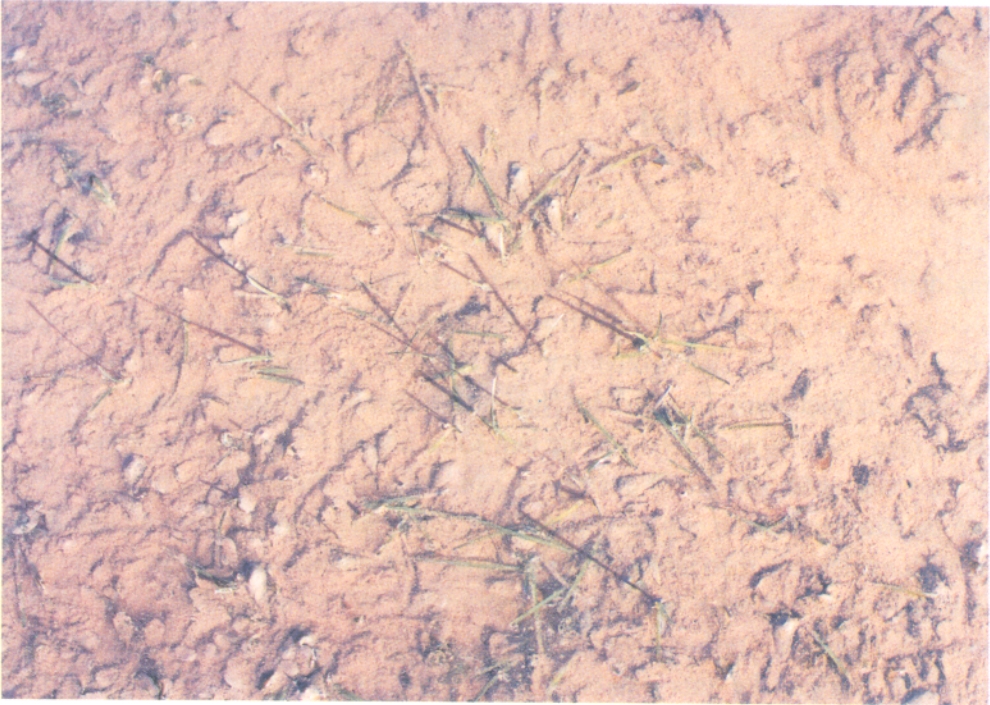
a)



b)

Hình 8.14. Nuôi trồng thủy sản trên bãi cỏ biển ở phá Tam Giang (a) (Nguyễn Văn Tiến, 1999) và khai thác hải sản trên thảm cỏ biển ở vịnh Cam Ranh (b) (Nguyễn Hữu Đại, 2002)

a)



b)



Hình 8.15. Suy thoái cỏ biển ở vịnh Hạ Long (a) (Nguyễn Văn Tiến, 1999)
và ở đầm Thủy Triều, vịnh Cam Ranh (b) (Nguyễn Hữu Đại, 2002)

IX. KẾT LUẬN

Những điều trình bày ở trên cho thấy, ở nước ta những công trình, đề tài nghiên cứu về hệ sinh thái cỏ biển còn rất ít. Từ năm 1995 trở về trước không có đề tài, đề án nào riêng cho việc nghiên cứu cỏ biển. Từ năm 1996 trở lại đây Việt Nam mới có những đề tài điều tra nghiên cứu chuyên về cỏ biển Việt Nam. Công trình “Nghiên cứu thành phần loài, phân bố và sinh thái tự nhiên của cỏ biển” năm 1996-1999 do Trung tâm Khoa học và Công nghệ Quốc gia (nay là Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam) quản lý và cấp kinh phí, Viện Hải dương học tổ chức thực hiện, là đề tài đầu tiên nghiên cứu về cỏ biển Việt Nam. Hiện nay đang có một số đề tài khác đang tiến hành nghiên cứu theo hướng cỏ biển, đó là “Nghiên cứu các giải pháp bảo vệ phục hồi các hệ sinh thái san hô, cỏ biển và khắc phục môi trường biển tự sinh - KC.09.07” do Viện Hải dương học Nha Trang chủ trì thực hiện (2002-2005) và đề tài “Điều tra nguồn lợi thảm cỏ biển Việt Nam và đề xuất phương hướng và các giải pháp hữu hiệu sử dụng bền vững nguồn lợi” do Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng tổ chức thực hiện (2004-2007) và Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam là cơ quan quản lý. Đây là những tín hiệu khả quan góp phần thực hiện “Kế hoạch hành động đa dạng sinh học Việt Nam” [11], Hiến chương Cỏ biển quốc tế và Chương trình phát triển bền vững của Việt Nam-Agenda 21 [6].

Tài liệu thống kê bước đầu cho thấy cỏ biển của nước ta phân bố trên 40 địa điểm ở ven biển và ven các đảo với tổng số diện tích đã biết khoảng 10.000ha. Diện tích này sẽ còn lớn hơn nữa khi được điều tra đánh giá đầy đủ.

Hệ sinh thái cỏ biển Việt Nam đang đứng trước nguy cơ suy thoái nghiêm trọng. Trong hơn hai thập niên vừa qua diện tích thảm cỏ biển bị mất 40-50%, nhiều vùng cỏ biển đã mất 100%. Nguyên nhân sâu xa là do nhận thức về tầm quan trọng của cỏ biển đối với nền kinh tế, sinh thái, môi trường của cán bộ và ngư dân ven biển còn rất thấp và còn thiếu quy hoạch phát triển bền vững vùng ven biển trong đó có cỏ biển.

Hy vọng việc triển khai thực hiện phần kế hoạch hành động, tiến tới bảo vệ, phục hồi hệ sinh thái cỏ biển và các “Định hướng nhiệm vụ quản lý một số vùng cỏ biển trọng điểm” sẽ góp phần duy trì hệ sinh thái cỏ biển phát triển bền vững và an toàn môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Anderson, E.E.** 1989. Economic Benefits of Habitat Restoration: Seagrass and the Virginia Hard-shell Blue Crab fishery. *N.Am. J. Fish. Manage.* 9:140-149.
2. **Austin, C.B. và A.Thorhaug,**1977. The Economic Costs of Transplanting Seagrasses: *Thalassia*. pp. 69-76. In: Lewis, R.R. và D.P. Cole (eds.) *Proceedings of the Fourth Annual Conference on Restoration of Coastal Vegetation in Florida*. Hillsborough Community College, Tampa, FL. May 14, 1977.
3. **Barbier, E.** 1994. Valuing environmental functions: Tropical Wetlands, *Land Economics* 70(2): 155- 73.
4. **Barbier, E., M.Acreman and D. Knowler,** 1997. *Economic Valuation of Wetlands: A Guide for Policy Makers và Planners*. Ramsar Convention Bureau. Gland.
5. **Bateman, I. J.** 1992. The economic evaluation of environmental goods và services. *Integrated Environmental Management*, Vol. 14, pp.11-14.
6. **Bộ Kế hoạch và Đầu tư, DIDA, UNDP,** 2003. Chương trình nghị sự Quốc gia Việt Nam về phát triển bền vững. Project Agenda 21 VIE/01/021.
7. **Bộ Tài nguyên và Môi trường,** 2004. Chiến lược bảo vệ môi trường quốc gia. NXB Chính trị Quốc gia, Hà Nội, 126 tr.
8. **Borneo Environment Programme,** 2003. Uses and Value of Seagrass Resources, at http://tracc.org.my/Borneocoast/biod_conserv/seagrass_value.html, accessed on 16, October, 2003.
9. **Cheung C P, V Strouts, Vo Si Tuan,** 1994. Survey Report on the Biodiversity, Resource Utilization and Conservation Potential of Phu Quoc (An Thoi) Islands (Kien Giang Province). WWF Vietnam Marine Conservation-VN0011, 80 p.
10. **Cheung C P, Vo Si Tuan, Nguyen Huu Phung,** 1994. Survey Report on the Biodiversity, Resource Utilization and Conservation Potential of Con Dao Islands (South Vietnam). WWF Vietnam Marine Conservation-VN0011, 93 p.
11. **Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam,** 1995. Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số 845/TTg, ngày 22/12/1995 phê duyệt “Kế hoạch hành động Đa dạng sinh học của Việt Nam”, 206 tr.
12. **Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam,** 1996. Quyết định 48/CP ngày 12/8/1996 của Chính phủ về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ nguồn lợi thủy sản.
13. **Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam,** 1996. Nghị định 26/CP ngày 26/4/1996 của Chính phủ quy định xử phạt vi phạm hành chính về bảo vệ môi trường.
14. **Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam,** 1998. Chỉ thị 01/CT-TTg, 1998 của Thủ tướng Chính phủ về việc cấm sử dụng chất nổ, xung điện, chất độc để khai thác thủy sản.
15. **Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam,** 2003. Quyết định 64/2003/QĐ-TTg của Thủ tướng về xử lý các cơ sở gây ô nhiễm nghiêm trọng
16. **Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam,** 2003. Chiến lược quản lý hệ thống khu bảo tồn thiên nhiên Việt Nam đến năm 2010. Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số 192/2003/QĐ- TTg, ngày 17/9/2003.
17. **Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam,** 2004. Chương trình Bảo vệ và phát triển nguồn lợi Thủy sản đến năm 2010. Quyết định 131/2004/QĐ-TTg, ngày 16/7/2004.
18. **Chủ tịch nước CHXHCN Việt Nam,** 1994. Luật Bảo vệ Môi trường. NXB Chính trị Quốc gia, Hà Nội, 53 tr.

19. **Chủ tịch nước CHXHCN Việt Nam, 2003.** Luật Thủy sản. NXB Chính trị Quốc gia, Hà Nội, 58 tr.
20. **Constantinov A.C. 1967.** Hydrobiologia. Publisher "Higher school", Moscow, 430p.
21. **Costanza R., R.D'Arge, R.de Groot, 1997.** The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital. Nature 387: 253-260.
22. **Cox N, 2002.** The Current Status and Conservation of Dugongs in Vietnam. Presentation to the First Meeting of Vietnamese seagrass Committee, Hanoi, 26-28 June, 2002.
23. **Dawson E. Y. 1954.** Marine Plants of the Vicinity of Nha Trang. Pac. Sci. 8 (4): 373-469.
24. **Den Hartog C., 1970.** Seagrasses of the World. North-Holland, Amsterdam; 275p.
25. **Đào Tân Hồ, 1991.** Động vật hải sản vùng biển phía nam Việt Nam. Báo cáo Hội nghị Khoa học biển toàn quốc III. Hà Nội, 28-30 tháng 11/1991.
26. **Đỗ Công Thung, 2000.** Quần xã động vật đáy thảm cỏ biển từ Quảng Ninh tới Đà Nẵng. Tuyển tập báo cáo Hội nghị Sinh học quốc gia. Hà Nội, ngày 8-9/9/ 2000: 465-468.
27. **Đỗ Nam, 2003.** Đánh giá kinh tế thảm cỏ biển đầm phá Tam Giang-Cầu Hai. Báo cáo lưu trữ ở Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
28. **Đỗ Nam, Trương Văn Tuyên, 2002.** Những vấn đề kinh tế xã hội cỏ biển Việt Nam. Báo cáo lưu trữ ở Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
29. **Egawa S., K.Kato, K.Morita, M. Koizumi, 1993.** Trial transplantation of *Zostera* spp. at Tokyo Metropolitan Bay Area. Proceed. Inter. Workshop on Seagrass Biology. Kominato, Japan, 67p.
30. **Emerton, L. 1999.** Economic Tools for Valuing Wetlands in Eastern Africa, IUCN — The World Conservation Union, Eastern Africa Regional Office, Nairobi.
31. **Fortes M.D. 1994.** Philippine Seagrasses; Status and Perspectives. Proc. 3th ASEAN-Australia sym. On LCR. V.I., Bangkok, Thailand.
32. **Fortes M.D. 1995.** Seagrass of East Asia: Environmental và Management Perspectives RCU/EAS Reports, No 6, UNEP, Bangkok.
33. **Fry, B. và Parker, P.L 1979.** Animal Diet in Texas Seagrass Meadows: Evidence for the Importance of Benthic Plants. Est. Coast. Mar. Sci. 8: 499-509.
34. **GESAMP, 1991.** Global Strategies for Marine Environment Protection. IMO/FAO/UNESCO/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution.
35. **Gren, I., và T. Soederqvist, 1994.** Economic Valuation of Wetlands: A Survey, Beijer Discussion Paper Series No. 54, Beijer International Institute of Ecological Economics, Royal Swedish Academy of Sciences, Stockholm.
36. **Heijs, F.M.L. 1984.** Annual Biomass and Production of Epiphytes in Three Monospecific Seagrass Communities of *Thalassia hemprichii* (Ehrenb.) Aschers. Aq. Bot. 20: 195-218.
37. **Hemminga M.A, C.M. Duarte. 2000.** Seagrass Ecology. Cambridge Univ. Press U.K., 300p
38. **Hill, K. 2002.** Seagrass Habitat. Smithsonian Marine Station at <http://www.sims.si.edu/irlspec/index.htm>, accessed on 14 Oct. 2003.
39. **James, R., 1991,** Wetland Valuation: Guidelines and Techniques, PHPA/AWB Sumatra Wetland Project Report No 31, Asian Wetland Bureau-Indonesia, Bogor.
40. **Japar S.B. 1994.** Status of Seagrass Resources in Malaysia. Proc. 3th ASEAN-Australia sym. On LCR, V.I. Bangkok, Thailand. pp.283-290.
41. **Kalugina-Gutnik A.A., Titlyanova T.V., Nguyen Huu Dinh, 1988.** Phytobenthos in Nha Trang Bay. "Biology of the Coastal Waters of Vietnam". Vladivostok: 74-80.

42. **Kenyon R.1998.** Seagrass Communities Patterns and Processes and the Field Sampling of Seagrasses. Amsat Seagrass Workshop, Doson, Vietnam, 2-7, March, 1998, 50p.
43. **Kirkman H.1989.** Restoration and Creation of Seagrass Meadows with Special Emphasis on Western Australia. CSIRO Tech. Series N^o 30, 20p.
44. **Kiswara W. 1994.** Seagrass Ecosystem Studies in Indonesia Waters. Proc.3th ASEAN-Australia sym. On LCR, V.1. Bangkok, Thailand.
45. **Lăng Văn Kên (chủ biên) & al. 1997.** Điều tra sinh thái và nguồn lợi sinh vật vùng biển Vườn Quốc gia Côn Đảo, tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu. Báo cáo lưu trữ ở Phân viện Hải dương học Hải Phòng, 201 tr.
46. **Lâm Ngọc Trâm (chủ biên), Đỗ Tuyết Nga, Phạm Quốc Long . . . 1999.** Các hợp chất tự nhiên trong sinh vật biển Việt Nam. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 194 tr.
47. **Lê Thanh Bình, Trần Hồng Hà. 2003.** Kế hoạch hành động quốc gia tiến tới quản lý hệ sinh thái cô biển Việt Nam. Báo cáo lưu trữ ở Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng, 22 tr.
48. **Le Thi Nam Thuan, Truong Van Tuyen and Nguyen Hoang Viet, 2000.** Freshwater Macrophytes - their Ecology and Exploitation, Research towards Community-Based Coastal Resources Management in Tam Giang Lagoon Vietnam. Edited by Veronika J. Brzeski, Gary F. Newkirk, Published by Coastal Resources Research Network (CoRR); Dalhousie University; Halifax, Nova Scotia, Canada, pp. 145-167.
49. **Lê Xuân Ái, Võ Sỹ Tuấn, Alan Robinson, 2000.** Giới thiệu quy hoạch phân vùng Vườn Quốc gia Côn Đảo. Báo cáo Hội nghị “Biển Đông- 2000”, Nha Trang 19-22, tháng 9/2000.
50. **Lewmanomont K, 1996.** Seagrasses of Thailand. Proc. of an Inter. Workshop, Rottness Isl. 25-29 Jan.1996, Australia.
51. **Loo M.G. 1994.** A Review of Seagrass Communities in Singapore. Proc. 3th ASEAN-Australia sym. On LCR, V.1. Bangkok, Thailand.
52. **Lưu Văn Diệu, 1994.** Đặc trưng hóa học môi trường đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Báo cáo Hội thảo về đầm phá Thừa Thiên-Huế. Đồ Sơn, 7-8, tháng 11, 1994.
53. **Morgan, M.D. and C.L. Kitting. 1984.** Productivity and Utilization of the Seagrass *Halodule wrightii* and its Attached Epiphytes. Limnol. Oceanogr. 29: 1099-1176.
54. **Nguyễn Chu Hồi, 2002.** Báo cáo tổng quan về thể chế chính sách bảo vệ môi trường và nguồn lợi hải sản ở vùng biển ven bờ Việt Nam. Báo cáo lưu trữ ở Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng, 85 tr.
55. **Nguyễn Chu Hồi, Lưu Văn Diệu, 1995.** Chất lượng nước ở vịnh Hạ Long, Việt Nam. Báo cáo lưu trữ ở Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng, tài trợ bởi IDRC, Ottawa, Canada.
56. **Nguyễn Đức Cự, Nguyễn Thị Phương Hoa, 1994.** Đặc trưng địa hóa trầm tích đầm phá Thừa Thiên-Huế. Báo cáo Hội thảo về đầm phá Thừa Thiên-Huế. Đồ Sơn, 7-8/ 11, 1994, lưu trữ ở Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
57. **Nguyễn Hữu Đại, 2002.** Cô biển miền Nam Việt Nam. Báo cáo lưu trữ ở Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng, 32p.
58. **Nguyễn Hữu Đại, Phạm Hữu Trí, Nguyễn Xuân Hòa, Nguyễn Thị Linh, 1998.** Cô biển các tỉnh phía Nam Việt Nam. Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học biển toàn quốc, tập II: 967-972.
59. **Nguyễn Hữu Đại, Phạm Hữu Trí, Nguyễn Thị Linh, Nguyễn Xuân Vị, 2002.** Suy thoái cô biển ở Khánh Hòa và khả năng phục hồi chúng. Hội nghị khoa học “Biển Đông-2002”. Nha Trang 16-19, tháng 9, 2002.
60. **Nguyễn Hữu Ninh, 2004.** Tu chính báo cáo đánh giá kinh tế cô biển. Báo cáo lưu trữ ở Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.

61. **Nguyễn Thị Thu**, 2001. Nguồn giống tôm, cua, cá trong các bãi cỏ biển ở đầm Lăng Cô (Thừa Thiên - Huế). Tuyển tập "Tài nguyên và Môi trường Biển", Tập III, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội: 211-219.
62. **Nguyễn Thị Thu**, 2003. Đánh giá giá trị kinh tế các bãi cỏ biển ở miền Bắc Việt Nam. Báo cáo lưu trữ ở Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
63. **Nguyễn Tiến Cảnh**, 1994. Điều tra nguồn lợi sinh vật biển quần đảo Trường Sa. Báo cáo lưu trữ ở Viện Nghiên cứu Hải sản, Hải Phòng.
64. **Nguyễn Tiến Cảnh**, 2004. Đánh giá nguồn lợi sinh vật biển và hiện trạng môi trường vùng biển quần đảo Trường Sa. Báo cáo lưu trữ ở Viện Nghiên cứu Hải sản, Hải Phòng.
65. **Nguyễn Trọng Nho**, 1994. Đặc trưng các hệ sinh thái đầm phá miền trung Việt Nam. Chuyên khảo Biển Việt Nam. Tập IV: Các hệ sinh thái và Nguồn lợi Sinh vật Biển. Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia.
66. **Nguyễn Văn Quân, Nguyễn Nhật Thi**, 2004. Đa dạng sinh học và tiềm năng nguồn lợi cá rạn san hô vùng biển quần đảo Trường Sa. Tuyển tập Báo cáo Hội nghị khoa học kỷ niệm 45 năm thành lập Phân viện Hải dương học Hải Phòng, 1959-2004: 156-182.
67. **Nguyễn Văn Tiến**, 1989. Nghiên cứu rong biển ở vùng biển Hải Phòng. Báo cáo lưu trữ ở Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
68. **Nguyễn Văn Tiến**, 1991. Trồng rong biển ở vùng biển Quảng Ninh. Báo cáo đề tài cấp cơ sở. Báo cáo lưu trữ ở Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
69. **Nguyễn Văn Tiến**, 1996. Nghiên cứu bước đầu về cỏ biển vùng ven biển Thừa Thiên – Huế và vịnh Đà Nẵng. Tuyển tập "Tài nguyên và Môi trường Biển", Tập III, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội: 263-270.
70. **Nguyễn Văn Tiến**, 1998a. Nguồn lợi cỏ biển vùng biển Quảng Ninh. Tuyển tập báo cáo Hội nghị Khoa học và Công nghệ Biển Quốc gia lần thứ IV, Tập II: 960-966.
71. **Nguyễn Văn Tiến**, 1998b. Nghiên cứu bước đầu về hệ sinh thái cỏ biển Việt Nam. Tạp chí của Hội Bảo vệ Thiên nhiên và Môi trường Việt Nam.
72. **Nguyễn Văn Tiến**, 1999. Nghiên cứu thành phần loài, sinh thái và phân bố của cỏ biển Việt Nam. Báo cáo Dự án cấp bộ, lưu trữ ở Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng, 178 tr.
73. **Nguyễn Văn Tiến, Nguyễn Chu Hồi**, 1995. Inventory for Seagrass Beds in Vietnam. Report of the UNEP/EAS-35 Project, Bangkok, Thai land, 25 p.
74. **Nguyễn Văn Tiến, Đàm Đức Tiến**, 1996. A Study of Seagrass Beds from Some Remote Islands in Vietnam. Abstract of 3rd Inter. Cong. on the Mar. Biol. of the South China Sea, 28 Oct.-1 Nov. 1996, the University of Hongkong.
75. **Nguyễn Văn Tiến, Đàm Đức Tiến**, 1997. Cỏ biển ở Côn Đảo. Tuyển tập "Tài nguyên và Môi trường Biển", Tập IV, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội: 262-270.
76. **Nguyễn Văn Tiến, Võ Sĩ Tuấn, Nguyễn Huy Yết**, 1997. Rong - cỏ biển ở quần đảo Trường Sa dựa trên số liệu của chuyến khảo sát hỗn hợp Việt Nam-Philippin, 1996. Kỷ yếu Hội nghị Biển Đông Việt Nam – Philippin -JOMSRE-SCS - 96. Hà Nội, 22-23/4/1997: 101-111.
77. **Nguyễn Văn Tiến, Đàm Đức Tiến**, 2000. Nghiên cứu bước đầu về thảm cỏ biển ở quần đảo Trường Sa. Kỷ yếu Hội nghị Sinh học Quốc gia. Hà Nội, 8-9 tháng 8, 2000: 293-296.
78. **Nguyễn Văn Tiến, Nguyễn Lương Hiền, Phạm Đình Trọng**, 2000. Nghiên cứu thảm cỏ biển là bãi giống bãi đẻ của các loài hải sản ở phá Tam Giang-Cầu Hai, tỉnh Thừa Thiên – Huế. Báo cáo lưu trữ ở Phân viện Hải dương học Hải Phòng, 198 tr.
79. **Nguyễn Văn Tiến, Nguyễn Huy Yết**, 2001. Nghiên cứu bước đầu trồng phục hồi cỏ biển và san hô ở vịnh Hạ Long. Báo cáo lưu trữ ở Phân viện Hải dương học Hải Phòng, 78 tr.

80. **Nguyễn Văn Tiến, Đặng Ngọc Thanh, Nguyễn Hữu Đại, 2002.** Cỏ biển Việt Nam. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội: 167tr.
81. **Nguyễn Văn Tiến, Lê Thị Thanh, Từ Thị Lan Hương, 2002.** Cỏ biển đảo Phú Quốc, Kiên Giang. Tuyển tập "Tài nguyên và Môi trường", Tập IX. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
82. **Nguyễn Xuân Hòa, 1998.** Phân bố và cấu trúc các thảm cỏ biển ở Côn Đảo. Kỷ yếu Hội nghị Khoa học và Công nghệ Biển lần thứ IV. Tập II: 975-979
83. **Nguyễn Xuân Hòa, 2002.** Điều tra cỏ biển và dugong ở vùng biển Phú Quốc. Tóm tắt báo cáo Hội nghị "Biển Đông- 2002", Nha Trang 16-19, tháng 9/ 2002.
84. **Nguyễn Xuân Hòa, 2003.** Đánh giá giá trị kinh tế các thảm cỏ biển ở đầm Thủy Triều, Bãi Bồn và đảo Phú Quý. Báo cáo lưu trữ ở Phân viện Hải dương học Hải Phòng.
85. **Nguyễn Xuân Hòa, Nguyễn Hữu Đại, 1996.** Điều tra cỏ biển tỉnh Khánh Hòa. Báo cáo lưu trữ ở Viện Hải dương học Nha Trang.
86. **Nguyễn Xuân Hòa, Nguyễn Hữu Đại, 2001.** Khả năng hấp thụ, tích lũy nitrat, phosphat và khả năng làm sạch môi trường của tảo *Ulva*. Tuyển tập Nghiên cứu Biển. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội. Tập XI:105-114.
87. **Nguyễn Xuân Hòa, Nguyễn Hữu Đại, Phạm Hữu Trí, Nguyễn Thị Linh, 2001.** Nghiên cứu biến động cỏ biển *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata* ở vùng biển Khánh Hòa. Tuyển tập Báo cáo Hội nghị Khoa học "Biển Đông-2000", Nha Trang, 19-22, tháng 9, 2000: 179-190.
88. **Nguyễn Xuân Hòa, Trần Công Bình, 2002.** Quan trắc các thảm cỏ biển và dugongs ở Côn Đảo, 1998-2002. Báo cáo Hội nghị Khoa học "Biển Đông-2000", Nha Trang, 19-22, tháng 9, 2002.
89. **PEMSEA, 2001.** Environmental Strategy for the Seas of East Asia. GEF/UNDP/IMO Regional Programme on Partnerships in Environmental Management for the Seas of East Asia.
90. **Penhale, P.A., 1977.** Macrophyte-epiphyte Biomass and Productivity in an Eelgrass (*Zostera marina*) L. community. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 26: 211-224
91. **Phạm Hoàng Ho, 1962.** Contribution a l'Etude du Peuplement du Littoral Rocheux du Sud-Vietnam. Ann. Fac. Sci. Saigon. Contribution N° 61: 340.
92. **Phạm Hoàng Hộ, 1985.** Thực vật đảo Phú Quốc. NXB Thành phố Hồ Chí Minh. 188 tr.
93. **Phạm Hoàng Hộ, 1993.** Thực vật ở Việt Nam. Quyển III, tập I: 394-408. Nhà in Mekong, Montreal, Canada.
94. **Phạm Hoàng Ho et Nguyen Van Duong, 1960.** Flore du Vietnam au Sud du 17^e Parallèle. Publ. Fac. Sci. Saigon. Vol.I, 185pls., 804p.
95. **Phạm Hoàng Ho et Luong Cong Kinh, 1961.** Sur la Presence de *Enhalus acoroides* L au Littoral du Vietnam. Contribution N° 45, Ann. Fac. Saigon: 41-43.
96. **Phạm Thược, Đào Văn Tú, Phạm Ngọc Đăng, 2001.** Tình trạng và sự bảo vệ rùa biển ở Việt Nam. Viện Nghiên cứu hải sản. Tuyển tập Nghiên cứu Cá biển II: 301-334.
97. **Phạm Văn Ninh & al, 1995.** Điều kiện khí tượng thủy văn và động lực khu vực biển Côn Đảo. Báo cáo kết quả nghiên cứu năm 1995. Chương trình Biển Đông và hải đảo. Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ quốc gia.
98. **Phillips R. và E.G. Menez, 1988.** Seagrasses. Publications of the Smithsonian Institution. N° 34, Washington D.C., 105p.
99. **Phòng Thống kê Phú Quốc, 1999:** Niên giám thống kê huyện đảo Phú Quốc, 175 trang.
100. **Regional Task Force on Economic Valuation.** Report of the First Meeting, Phuket, Thailand, 11- 13/Sep. 2003. UNEP/GEF/SCS Project.

101. **Regional Task Force on Legal Matters.** Report of the First Meeting, Phuket, Thailand, 15-17/Sep. 2003. UNEP/GEF/SCS Project.
102. **Short F.T., Catherine A. Short,** 1998. Criteries for Valuating Seagrass *Zostera marina* Restoration in the Great Bay Estuary, New Hampshire, U.S.A. Abstracts 3-nd Inter. Seagrass Biol. Workshop, 19-26, Apr. 1998. Quezon City, Philipin, p.82
103. **Short F.T., L.J. McKenzie, R.G.Cole, K.P.Vidler,** 2002. SeagrassNet. Manual for Scientific Monitoring of Seagrass Habitat. Univ. of New Hampshire, USA.
104. **Tomasko, D.A. và B.E. Lapointe,** 1991. Productivity and Biomass of *Thalassia testudinum* as Related to Water Column Nutrient Availability and Epiphyte Levels: Field Observations and Experimental Studies. Mar. Ecol. Prog. Ser. 75: 9-16.
105. **Tôn Thất Pháp,** 1991: Thực vật thủy sinh ở đầm phá Tam Giang-Cầu Hai, tỉnh Thừa Thiên-Huế. Tuyển tập báo cáo Hội nghị Khoa học biển III, Hà Nội: 28-30/10/ 1991.
106. **Trần Đức Thanh,** 2000. Trầm tích trong hệ đầm phá tỉnh Thừa Thiên - Huế. Báo cáo lưu trữ ở Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng: 53 trang.
107. **Trần Đức Thanh, Nguyễn Chu Hồi,** 1994. Những vấn đề cơ bản về điều kiện tự nhiên tài nguyên thiên nhiên và sinh thái hệ đầm phá Tam Giang – Cầu Hai (tỉnh Thừa Thiên – Huế). Hội thảo về lagun ven bờ; mừng 7-8 tháng 11/1994. Đồ Sơn, Hải Phòng.
108. **Trần Hữu Tuấn,** 2002. Xác định giá trị bảo tồn đầm phá Tam Giang – Cầu Hai bằng phương pháp đánh giá ngẫu nhiên. Luận văn Thạc Sĩ. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Chulalongkon, Thái Lan.
109. **Trịnh Thế Hiếu,** 1992. Thành phần cơ học trầm tích vùng biển Thuận Hải-Minh Hải. Tuyển tập Nghiên cứu Biển, Tập IV: 88-89.
110. **Từ Thị Lan Hương,** 2001. Một số đặc trưng sinh thái và sinh học của cỏ *H. ovalis* và *Z. japonica* ở Gia Luận – Cát Bà, Hải Phòng. Luận văn Thạc sỹ, lưu trữ ở Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
111. **Từ Thị Lan Hương, Nguyễn Văn Tiến, Lê Thị Thanh,** 2002. Một số nghiên cứu về quần thể cỏ biển ở huyện đảo Phú Quốc. Tóm tắt Báo cáo hội nghị Biển Đông, 2002, Nha Trang, 16-19, tháng 9, 2002.
112. **Tu Thi Lan Huong, J.E.Vermaat, J. Terrados, Nguyen Van Tien, C.M. Duarte, J. Borums và Nguyen Hoang Tri,** 2003. Seasonanity and Depth Zonation of Intertidal Seagrass Species *H. ovalis* và *Z. japonica* in Ha Long Bay (North Vietnam). Aquat.Bot. 75: 147-157.
113. **Turner, R.K.** 1988. Economics, Growth và Sustainable Environments (eds. Collard, D. et al.), Macmillan, London.
114. **Turner, R.K.** 1991. Economics of Wetland Management. Ambio 20, 59–63.
115. **Turner, R.K; Pearce, D và I.J Bateman,** 1994. Environmental Economics – An Elementary Introduction, Harvester Wheatsheaf, London.
116. **Virnstien, R.W.** 1982, Leaf Growth Rate of the Seagrass *Halodule wrightii* Photographically Measured in Situ. Aqua. Bot. 12 (3): 209-218.
117. **White A.T.& A. Cruz-Trinidad** 1998. The Values of Philippine Coastal Resources: Why Protection and Management Are Critical. Coastal Management Project, Cebu City, the Philippines. 96 p.
118. **World Bank,** 1992. Conserving biological diversity-A Strategy for Protected Areas in the Asia-Pacific Region. World Bank Technical Paper, N^o 193.
119. **WWF Indochina Program,** 2003. Sổ tay hướng dẫn điều tra và giám sát đa dạng sinh học. NXB Giao thông Vận tải, Hà Nội. 425 tr.

MỤC LỤC

Lời giới thiệu.....	3
Lời nói đầu	5
I. Mở đầu	7
II. Tình hình nghiên cứu hệ sinh thái cỏ biển ở Việt Nam	8
<i>PGS. TS. Nguyễn Văn Tiến</i>	
III. Sinh học và sinh thái cỏ biển.....	11
<i>PGS. TS. Nguyễn Văn Tiến, ThS. Từ Thị Lan Hương</i>	
IV. Đa dạng sinh học cỏ biển.....	31
<i>TS. Nguyễn Hữu Đại</i>	
V. Hiện trạng sử dụng và đánh giá giá trị kinh tế	38
<i>TS. Đỗ Nam</i>	
VI. Những mối đe dọa đối với hệ sinh thái cỏ biển và những vấn đề đặt ra cho quản lý	57
<i>ThS. Từ Thị Lan Hương</i>	
VII. Đề xuất kế hoạch hành động tiến tới bảo vệ, phục hồi và phát triển hệ sinh thái cỏ biển	78
<i>ThS. Trần Hồng Hà, ThS. Lê Thanh Bình</i>	
VIII. Định hướng nhiệm vụ quản lý hệ sinh thái cỏ biển ở một số vùng trọng điểm	86
<i>PGS. TS. Nguyễn Văn Tiến, TS. Đàm Đức Tiến</i>	
IX. Kết luận.....	124
Tài liệu tham khảo.....	125

NGUYỄN VĂN TIẾN (chủ biên)
LÊ THANH BÌNH, NGUYỄN HỮU ĐẠI, TRẦN HỒNG HÀ
TỪ THỊ LAN HƯƠNG, ĐỖ NAM, ĐÀM ĐỨC TIẾN

TIẾN TỚI QUẢN LÝ HỆ SINH THÁI CỎ BIỂN VIỆT NAM

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Biên tập:

Vẽ bìa:

PGS. TS. TÔ ĐĂNG HẢI

KIM ANH

HƯƠNG LAN

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội

57.026

KHKT-2005

In 600 cuốn khổ 19 x 27cm tại Xí nghiệp in Thương mại.

Số Giấy phép 1104-18 cấp ngày 10/08/2004.

In xong và nộp lưu chiểu quý I/2005.

205056



80 000