

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN  
NÔNG THÔN

**VIỆN NGHIÊN CỨU HẢI SẢN**

**TỪ THỊ LAN HƯƠNG**

**NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM  
SINH HỌC, SINH THÁI THẨM CỎ BIỂN VEN BỜ QUẢNG NINH,  
HẢI PHÒNG, THỪA THIÊN – HUẾ, KIÊN GIANG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI  
PHÁP SỬ DỤNG HỢP LÝ**

**Chuyên ngành: Thủy sinh vật học**

**Mã số: 62425001**

**TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ SINH HỌC**

**NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM  
SINH HỌC, SINH THÁI THẨM CỎ BIỂN VEN BỜ QUẢNG NINH,  
HẢI PHÒNG, THỪA THIÊN – HUẾ, KIÊN GIANG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI  
PHÁP SỬ DỤNG HỢP LÝ**

**Chuyên ngành: Thủy sinh vật học**

**Mã số: 62425001**

**TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ SINH HỌC**

**Hải Phòng – 2010**

**Công trình được hoàn thành tại:**

**Người hướng dẫn khoa học:**

**Người nhận xét 1:**

**Người nhận xét 2:**

**Người nhận xét 3:**

Luận án sẽ được bảo vệ tại Hội đồng chấm Luận án Nhà nước họp tại:

Vào hồi.....giờ....., ngày.....tháng.....năm 2010

Có thể tìm hiểu luận án tại:

## DANH MỤC CÔNG TRÌNH CỦA TÁC GIẢ

1. Tác giả, 2009. Sự khác biệt của các thảm cỏ biển *Zostera japonica* ở Gia Luận và Cửa Đại. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển. Phụ Trương 1: 229-237.
2. Tác giả, 2009. Nghiên cứu biến động quần xã cỏ biển ở đảo Phú Quốc (tỉnh Kiên Giang). Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển. Tập 9: 78-89.
3. Tác giả, 2007. So sánh sự biến động theo mùa của các quần thể cỏ biển *Halophila ovalis* ở vùng triều ven biển Việt Nam. Hội nghị Khoa học Toàn quốc lần thứ 2 tại Hà Nội. Trang 437-442.
4. Tác giả, 2007. Vai trò và giá trị của hệ sinh thái cỏ biển. Tạp chí Biển Việt Nam. Trang 32 và 20.
5. Tác giả, 2006. Một cái nhìn tổng quan về cỏ biển cho các nhà quản lý. Tạp chí Bảo vệ Môi trường. Trang 19-21.
6. Tác giả, 2005. SeagrassNet: một số kết quả giám sát cỏ biển đảo Thê Vàng, tỉnh Quảng Ninh. Tạp chí Tài nguyên và Môi trường Biển. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Tập IX, 189-195.
7. Nnk và tác giả, 2005. Suy thoái hệ sinh thái cỏ biển ở Việt Nam và đề xuất các giải pháp giảm thiểu. Tuyển tập các báo cáo Khoa học Hội nghị Môi trường Toàn quốc. Trang 840-844.

## **ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA LUẬN ÁN**

### **1. Tầm quan trọng của luận án**

Hệ sinh thái cỏ biển là một hệ thống mở, đóng vai trò là thành phần chính trong cả hệ thống ven biển rộng lớn và có mối tương tác qua lại với môi trường sống này. Các thảm cỏ biển được coi như một nguồn lợi biển quan trọng bởi khả năng ổn định nền đáy, tổng hợp các chất hữu cơ từ vô cơ như cacbon, nitơ, oxy và photpho, tham gia vào chuỗi thức ăn, chu trình dinh dưỡng và là nơi sống cho nhiều loài có giá trị kinh tế cao.

Hầu hết những báo cáo về cỏ biển trước đây đều tập trung vào nghiên cứu thành phần loài và phân bố. Trong khi nhiều khía cạnh về đặc điểm sinh học và sinh thái cỏ biển chưa được nghiên cứu chi tiết thì sự suy giảm diện tích cỏ biển đang ở mức báo động. Vì vậy, việc tiến hành nghiên cứu các vấn đề nói trên là cơ sở để quản lý, bảo tồn và phục hồi hệ sinh thái cỏ biển là vô cùng cần thiết.

### **2. Mục tiêu và nội dung của luận án**

#### **2.1. Mục tiêu**

- Hiểu biết đầy đủ về cấu trúc thảm cỏ biển tại 3 vùng biển đại diện cho Bắc, Trung, Nam Việt Nam và mối quan hệ giữa thảm cỏ biển với yếu tố môi trường.
- Bước đầu đánh giá vai trò của thảm cỏ biển là vườn ương nuôi cho các loài động vật biển;
- Tìm hiểu biến động của thảm cỏ biển do yếu tố tự nhiên hay con người. Trên cơ sở đó đề xuất giải pháp bảo vệ và sử dụng hợp lý hệ sinh thái cỏ biển.

#### **2.2. Nội dung**

- Nghiên cứu thành phần loài, phân bố của cỏ biển tại vùng nghiên cứu và so sánh với các vùng biển khác;
- Sinh thái tự nhiên của cỏ biển ở vùng nghiên cứu: sự biến động của cỏ biển theo không gian và thời gian;
- Nghiên cứu mối quan hệ của cỏ biển với yếu tố môi trường (độ đục, ánh sáng, nhiệt độ, độ muối,...);
- Tốc độ sinh trưởng của cỏ biển ở từng vùng nghiên cứu;
- Xác định thành phần các nhóm động vật đáy và nguồn giống trong thảm cỏ biển Phú Quốc;

- Các đe dọa đối với thảm cỏ biển: đe dọa do thiên nhiên và đe dọa do con người và đánh giá hiện trạng khai thác, sử dụng;
- Bước đầu triển khai giám sát (monitoring) thảm cỏ biển;
- Thí nghiệm di trồng cỏ biển ở một khu vực điển hình (Phú Quốc);
- Đề xuất các giải pháp sử dụng hợp lý.

### **3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn**

- Hiểu biết đầy đủ hơn về đa dạng loài, các đặc điểm sinh học, sinh thái, diện tích che phủ và phân bố của các thảm cỏ biển ở vùng ven biển Quảng Ninh, Hải Phòng, Thừa Thiên – Huế và Kiên Giang. Đó là các vùng tiêu biểu ở miền Bắc (cận nhiệt đới), miền Trung (vùng chuyển tiếp) và miền Nam Việt Nam (vùng nhiệt đới). Chỉ ra được sự sai khác giữa các vùng, miền, làm cơ sở cho đề xuất các giải pháp quản lý thích hợp;
- Kết quả nghiên cứu của luận án góp phần làm sáng tỏ về cấu trúc của thảm cỏ biển chịu ảnh hưởng của điều kiện khí hậu và đặc điểm môi trường sống là cơ sở để đề xuất các giải pháp bảo vệ và trồng phục hồi;
- Thông qua nghiên cứu có được những cơ sở khoa học để đề xuất các khu bảo vệ cỏ biển ở Quảng Ninh, Thừa Thiên – Huế và Kiên Giang.
- Kết quả hoạt động giám sát thảm cỏ biển Phú Quốc là những căn cứ quan trọng để xây dựng kế hoạch quản lý thảm cỏ biển ở vùng nghiên cứu. Kết quả bước đầu về trồng thí nghiệm cỏ biển ở đảo Phú Quốc là cơ sở cho những nghiên cứu tiếp theo nhằm hoàn thiện kỹ thuật trồng cỏ biển để triển khai trồng phục hồi cỏ biển trên diện rộng;
- Các thảm cỏ biển ở Quảng Ninh, Thừa Thiên – Huế và Kiên Giang được đề nghị khoanh vùng bảo vệ sẽ làm tăng nguồn giống tôm, cá, cua, tăng tính đa dạng sinh học và cuối cùng làm giàu nguồn lợi sinh vật cho vùng biển, ngư dân có tôm cá để khai thác. Mặt khác, các thảm cỏ biển được bảo vệ còn góp phần chống xói lở bờ biển, làm sạch môi trường biển, đặc biệt là các bãi tắm thuộc khu du lịch.

### **4. Điểm mới của luận án**

Đây là luận án tiên sĩ đầu tiên về cỏ biển ở Việt Nam.

- Lần đầu tiên trong hai năm 2006-2007 đã tiến hành giám sát (monitoring) cỏ biển và nguồn lợi sinh vật trong thảm cỏ biển vùng đảo Phú Quốc;
- Lần đầu tiên, trồng thử nghiệm cỏ biển đã được tiến hành tại Phú Quốc. Tuy nhiên, tỷ lệ sống sót không cao, khoảng 30-50%;
- Lần đầu tiên tiến hành nghiên cứu sự xuất hiện lá mới của cỏ biển và tốc độ sinh trưởng lá ở 5 loài cỏ biển vùng đảo Phú Quốc và đảo Cát Bà.

Tính toán chi tiết diện tích phiến lá thảm cỏ biển tại các vùng nghiên cứu, làm cơ sở để xác định khả năng quang hợp và sinh trưởng của cỏ biển;  
- Qua nghiên cứu, lần đầu tiên phát hiện quy luật mật độ chồi và tổng khối lượng cỏ biển có mối tương quan tuyến tính.

#### **4. Bộ cục của luận án**

Luận án bao gồm 158 trang, 45 hình và 14 bảng biểu, 138 tài liệu tham khảo và 4 phụ lục. Trong đó: Mở đầu (5 trang), Chương 1: Tổng quan (23 trang), Chương 2: Tư liệu, địa điểm, thời gian và phương pháp nghiên cứu (14 trang), Chương 3: Kết quả và bàn luận (82 trang), Tài liệu tham khảo (17 trang) và Phụ lục (12 trang).

### **CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN**

Cỏ biển có khoảng 66 loài, là hệ sinh thái quan trọng trong môi trường ven biển, đa dạng cả về giá trị sinh thái và giá trị kinh tế. Cỏ biển phân bố ở hầu hết các vùng biển trên thế giới, trừ vùng biển Nam Cực. Mức độ đa dạng loài cao nhất là ở vùng biển nhiệt đới Ấn Độ - Thái Bình Dương, do đó có giả thiết cho rằng nguồn gốc của cỏ biển là từ vùng này.

Cấu trúc của cỏ biển còn phụ thuộc vào đặc điểm vùng phân bố. Cỏ biển có năng suất sơ cấp cao là nguồn cung cấp vật chất hữu cơ và là nguồn năng lượng cơ bản trong chuỗi thức ăn. *Dugong dugon* là loài thú quý hiếm đang bị đe dọa và cỏ biển chính là nguồn thức ăn chính của chúng.

Biến đổi khí hậu toàn cầu và mực nước biển tăng dự báo sự biến động lớn sắp xảy ra sẽ tác động mạnh đến đại dương của toàn trái đất và ảnh hưởng đến cỏ biển. Các tác động gián tiếp đang ngày càng thể hiện rất rõ. Những tác động gián tiếp của con người thường là những xáo trộn của thiên nhiên do nhiều nguyên nhân, chúng kết hợp với hoạt động của con người ở các khu vực ven biển.

Trong khi tài liệu về hệ sinh thái cỏ biển chưa nhiều thì các hệ sinh thái ôn đới và nhiệt đới đang giảm mạnh. thấy trên thế giới cỏ biển đã giảm ở hơn 40 điểm liên quan ít nhất tới 24 loài cỏ biển khác nhau, 70% trong đó do tác động của con người và những báo cáo về hiện tượng cỏ bị mất đã tăng lên 10 lần trong vòng thập kỷ qua, tuy nhiên đó mới chỉ những phát hiện qua các nghiên cứu và quan trắc.

### **CHƯƠNG 2. TƯ LIỆU, ĐỊA ĐIỂM, THỜI GIAN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

## **2.1. Tư liệu**

Để thực hiện đề tài luận án, chúng tôi đã kế thừa số liệu từ một số đề tài, dự án mà tác giả là người tham gia chính, trực tiếp thu và phân tích mẫu hoặc tư cách là thư ký dự án: “Dự báo khả năng phục hồi các hệ sinh thái ven biển Đông Nam Á” do cộng đồng Châu Âu tài trợ (1998-2000); “Đánh giá nguồn lợi cỏ biển vùng ven biển Trung Bộ, Tây Nam Bộ và đề xuất các giải pháp sử dụng bền vững nguồn lợi (2004-2006); Dự án UNEP/GEF/SCS: “Ngăn chặn xu thế suy thoái môi trường Biển Đông và Vịnh Thái Lan” Hợp phần cỏ biển (2002-2009); Đề tài: “Điều tra bổ sung và xây dựng luận chứng khoa học kỹ thuật cho việc thiết lập khu bảo tồn Sơn Chà - Hải Vân (Thừa Thiên - Huế) (2003-2004); Tham gia mạng lưới quan trắc cỏ biển toàn cầu (SeagrassNET) thuộc dự án: “Xây dựng năng lực quản lý tổng hợp ven bờ Vịnh Bắc Bộ” do NOAA tài trợ (2003-2004); Đề tài: “Điều tra khảo sát bãi giống, bãi đẻ của các loài thủy sản kinh tế hệ đầm phá, Thừa Thiên - Huế (1999-2000).

## **2.2. Địa điểm và thời gian**

**Địa điểm nghiên cứu:** Số liệu cỏ biển được thu thập tại 3 vùng biển Bắc, Trung và Nam Việt Nam. Đại diện của vùng biển miền Bắc là Quảng Ninh, Hải Phòng, miền Trung là đầm phá Tam Giang – Cầu Hai và Lập An thuộc tỉnh Thừa Thiên – Huế, còn vùng biển phía Nam là Kiên Giang mà đảo Phú Quốc là đại diện.

## **2.3. Phương pháp nghiên cứu**

Các phương pháp thu mẫu môi trường, cỏ biển và động vật trong cỏ biển đều dựa vào phương pháp phổ biến hiện hành từ tài liệu “Phương pháp nghiên cứu cỏ biển toàn cầu” của Short và Coles (2001) và tài liệu “Sổ tay điều tra nguồn lợi biển nhiệt đới” của English và cs (1997). Phân tích hồi quy tuyến tính để xác định ảnh hưởng các thông số môi trường lên sự thay đổi mật độ chồi, khối lượng cỏ, chỉ số diện tích phiến lá với độ tin cậy là 95%.

# **CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN**

## **3.1. Điều kiện tự nhiên của các vùng nghiên cứu**

Nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa nóng ẩm, nhiệt độ trung bình của vùng vào mùa lạnh khô (từ cuối tháng 11 đến tháng 3) là 16-17°C, mùa nóng ẩm là 27°C-30°C (từ tháng 4 đến tháng 10). Khu vực này có lượng bức xạ mặt trời cao nhất vào tháng 9, 10 và 11 với lượng bức xạ trung bình 200 kcal/cm<sup>2</sup>. Độ muối giảm từ 32‰ xuống 22‰ vào tháng 6, 8. Chế độ thủy triều vùng Hạ Long, Cát Bà là nhật triều thuận nhất với biên độ dao động lớn từ 3-4m. Hàm lượng TSS cao vào tháng 8 và thấp vào tháng 4 và tháng 12.

Ngược với thông số này thì hàm lượng oxy hòa tan thấp vào tháng 8 và cao vào những tháng còn lại.

Thừa Thiên – Huế là vùng chuyển tiếp giữa khí hậu miền Bắc và khí hậu miền Nam, vừa chịu ảnh hưởng của gió mùa đông bắc vừa bị chi phối bởi gió mùa tây nam, là nơi hội tụ của nhiều khối không khí mang tính chất khác nhau nên các yếu tố khí hậu có tính biến động

lớn. Nhiệt độ nước trong đầm trung bình là 25,5°C và dao động từ 18-32°C. Mưa là yếu tố có tính biến động lớn và phân bố không đều trong năm. Độ muối cao nhất đạt từ 20-35‰ vào mùa khô, 5-30‰ về mùa mưa. Do khác biệt vị trí, địa hình và cấu trúc đầm phá do đó khối nước đầm Lập An thay đổi từ lợ -mặn về mùa mưa tới mặn-siêu mặn về mùa khô, trong khi đó hệ đầm phá Tam Giang – Cầu Hai lợ-nhạt về mùa mưa, lợ-mặn về mùa khô.

Khí hậu vùng biển đảo Phú Quốc chịu ảnh hưởng của Vịnh Thái Lan với 2 mùa mưa và khô rõ rệt. Mùa mưa bắt đầu vào tháng 5 cho đến tháng 10, còn mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau. Nhiệt độ trung bình ở Phú Quốc từ 26 đến 30°C, nhiệt độ cao nhất vào tháng 4,5 và thấp nhất vào tháng 12, tháng 1 năm sau. Tuy lượng mưa giữa hai mùa chênh lệch nhiều, nhưng do Phú Quốc nằm trong vùng biển khơi nên độ muối giữa các mùa không biến động nhiều luôn giữ ở nồng độ mặn trên 30‰. Giống với vùng biển Quảng Ninh, Hải Phòng, hàm lượng TSS của vùng biển Phú Quốc cao vào mùa mưa và thấp vào mùa khô. Hàm lượng oxy hòa tan trong nước biển Phú Quốc thấp nhất vào mùa mưa và cao vào mùa khô.

### **3.2. Đa dạng loài**

Tổng số loài cỏ biển trong các vùng nghiên cứu là 13 loài thuộc 8 chi, 4 họ thuộc lớp một lá mầm, ngành thực vật có hoa, gồm: *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis*, *Syringodium isoetifolium*, *Enhalus acoroides*, *Halophila beccarii*, *Halophila decipiens*, *Halophila ovalis*, *Halophila minor*, *Thalassia hemprichii*, *Ruppia maritima* và *Zostera japonica*.

### **3.3. Đặc điểm sinh học của cỏ biển**

#### **3.3.1. Đặc điểm phân bố của cỏ biển**

Cỏ biển phân bố ở các bãi triều bùn ven đảo như đảo Thỏ Vàng, Đầu Mối (Quảng Ninh), Gia Luận, Phù Long và Bạch Long Vĩ (Hải Phòng), ở độ sâu từ 0 đến 3,3m trên 0m hải đồ. Năm loài cỏ phân bố ở các bãi triều ven đảo, trong đó *H. ovalis*, *Z. japonica* chiếm ưu thế.

Trong số 6 loài cỏ biển ở Thừa Thiên – Huế thì 4 loài giống với vùng biển phía Bắc, 2 loài còn lại giống với vùng biển phía Nam. Loài cỏ lươn *Z. japonica* phân bố phổ biến trong phá Tam Giang – Cầu Hai cùng với 4 loài

cỏ khác là *H. beccarii*, *H. ovalis*, *H. pinifolia*, *R. maritima*. Còn trong đầm Lập An, *T. hemprichii* xuất hiện nhiều cùng với *H. beccarii*, *H. ovalis*.

Phú Quốc có thành phần loài cao với 9 loài cỏ biển phân bố tập trung ở phía bắc và đông của đảo. Tuy nhiên, số loài dao động giữa các điểm khảo sát. Số loài cao nhất là ở Bãi Bồn với 8 loài, tiếp theo là Rạch Vẹm, Bãi Thơm, Ông Đội và Hòn Dâm với 6 loài và thấp nhất dưới 4 loài là ở Dương Đông, Bãi Vòng, Đá Bạc. Phân bố của loài cỏ biển *S. isoetifolium* rất hạn chế chỉ sinh trưởng tại 1 điểm duy nhất là Dương Đông, còn *H. rotundata*, *H. pinifolia*, *H. ovalis* phổ biến hơn tại 4, 5 và 6 điểm. Loài xuất hiện nhiều nhất quanh đảo Phú Quốc là *E. acoroides*, *C. serrulata*, *H. uninervis* và *T. hemprichii*.

### 3.3.2. Biến động cỏ biển theo không gian và thời gian

Kết quả phân tích phương sai (ANOVA) hai nhân tố cho thấy các thông số sinh học của cỏ biển khác biệt rõ rệt giữa các tháng thu mẫu và các điểm thu mẫu, tuy nhiên ảnh hưởng qua lại giữa địa điểm và thời gian nghiên cứu chỉ có ý nghĩa đối với *H. ovalis* còn *Z. japonica* thì không (bảng 1). Mật độ chồi, khối lượng, chỉ số diện tích phiến lá của cả hai loài giảm nhanh vào tháng 9 (mùa mưa) và tăng lên vào mùa khô (tháng 4 và 12).

Bảng 1. Kết quả phân tích thống kê cỏ biển vùng  
Quảng Ninh, Hải Phòng

Các thông số	Địa điểm (DD)	Thời gian (TG)	DD x TG
<b><i>Zostera japonica</i></b>			
Số chồi/m <sup>2</sup>	$F = 4,04^*$	$F = 58,86^{***}$	$F = 1,37$
Tổng khối lượng (g khô/m <sup>2</sup> )	$F = 8,10^{**}$	$F = 60,18^{***}$	$F = 2,41$
Tỷ lệ KLT/KLD	$F = 17,80^{***}$	$F = 5,42^{**}$	$F = 1,61$
LAI (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	$F = 8,09^{**}$	$F = 60,18^{***}$	$F = 2,41$
<b><i>Halophila ovalis</i></b>			
Số chồi/m <sup>2</sup>	$F = 0,67$	$F = 109,04^{***}$	$F = 15,36^{***}$

Tổng khối lượng (g khô/m <sup>2</sup> )	$F = 0,54$	$F = 30,91^{***}$	$F = 0,86$
Tỷ lệ KLT/KLD	$F = 12,13^{***}$	$F = 35,51^{***}$	$F = 5,31^{**}$
LAI (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	$F = 29,73^{***}$	$F = 101,12^{***}$	$F = 7,83^{***}$

### 3.3.2.2. Thừa Thiên – Huế

Bảng 2. Kết quả phân tích thống kê hai nhân tố cỏ biển vùng Thừa Thiên – Huế

Các thông số	Địa điểm	Thời gian	Địa điểm x thời gian
<b><i>Zostera japonica</i></b>			
Chiều cao tán (cm)	$F = 2,01$	$F = 1,89$	$F = 1,98$
Khối lượng (g khô/m <sup>2</sup> )	$F = 3,11$	$F = 2,69$	$F = 2,48$
<b><i>Halodule pinifolia</i></b>			
Chiều cao tán (cm)	$F = 0,67$	$F = 1,04$	$F = 1,39$
Khối lượng (g khô/m <sup>2</sup> )	$F = 0,54$	$F = 3,91$	$F = 0,86$

Kết quả phân tích thống kê cỏ biển vùng Thừa Thiên – Huế không thể hiện sự khác biệt lớn giữa các điểm nghiên cứu và thời gian thu mẫu, có thể thời gian thu mẫu là tháng 6 là mùa khô và tháng 9 là thời gian bắt đầu mùa mưa nên chưa tác động mạnh đến cỏ biển do đó sự suy giảm của cỏ biển chưa rõ rệt (bảng 2).

### 3.3.2.3. Kiên Giang

Các thảm cỏ vùng biển Việt Nam đa dạng với các hình thái khác nhau: một số loài có diện tích phiến lá thấp, mật độ chồi cao (*Z.*

Bảng 3. Kết quả phân tích thống kê hai nhân tố cỏ biển Phú Quốc

Các thông số	Địa điểm (DD)	Thời gian (TG)	DD x TG
<b><i>Enhalus acoroides</i></b>			
Số chồi/m <sup>2</sup>	$F = 0,88$	$F =$	$F = 0,18$

		16,87***	
Khối lượng (g khô/m <sup>2</sup> )	$F = 3,32^{**}$	$F = 19,14^{***}$	$F = 1,03$
Tỷ lệ KLT/KLD	$F = 0,70$	$F = 22,49^{***}$	$F = 1,12$
LAI (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	$F = 14,36^{***}$	$F = 8,63^{***}$	$F = 1,02$
<b><i>Thalassia hemprichii</i></b>			
Số chồi/m <sup>2</sup>	$F = 20,03^{***}$	$F = 7,47^{***}$	$F = 3,59^{***}$
Khối lượng (g khô/m <sup>2</sup> )	$F = 1,45$	$F = 2,37$	$F = 2,08^*$
Tỷ lệ KLT/KLD	$F = 11,97^{***}$	$F = 5,92^{**}$	$F = 3,65^{***}$
LAI (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	$F = 6,13^{***}$	$F = 6,51^{**}$	$F = 2,59^*$
<b><i>Cymodocea serrulata</i></b>			
Số chồi/m <sup>2</sup>	$F = 6,98^{***}$	$F = 15,93^{***}$	$F = 0,14$
Khối lượng (g khô/m <sup>2</sup> )	$F = 5,48^{***}$	$F = 9,12^{***}$	$F = 0,13^*$
Tỷ lệ KLT/KLD	$F = 6,16^{**}$	$F = 6,79^{***}$	$F = 0,96$
LAI (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	$F = 25,92^{***}$	$F = 39,47^{***}$	$F = 0,76$
<b><i>Cymodocea rotundata</i></b>			
Số chồi/m <sup>2</sup>	$F = 22,06^{**}$	$F = 9,36^{**}$	$F = 0,15$
Khối lượng (g khô/m <sup>2</sup> )	$F = 1,67$	$F = 9,71^{**}$	$F = 3,21^*$
Tỷ lệ KLT/KLD	$F = 4,46^*$	$F = 8,31^{**}$	$F = 1,09$
LAI (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	$F = 8,91^{**}$	$F = 8,14^{**}$	$F = 0,01$
<b><i>Halodule uninervis</i></b>			
Số chồi/m <sup>2</sup>	$F = 5,62^{***}$	$F = 26,07^{***}$	$F = 1,19$

Khối lượng (g khô/m <sup>2</sup> )	$F = 14,31^{***}$	$F = 25,89^{***}$	$F = 1,39$
Tỷ lệ KLT/KLD	$F = 2,71^*$	$F = 39,52^{***}$	$F = 1,81$
LAI (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	$F = 3,94^{**}$	$F = 46,69^{***}$	$F = 2,23^*$
<b><i>Halodule pinifolia</i></b>			
Số chồi/m <sup>2</sup>	$F = 0,96$	$F = 14,57^{***}$	$F = 1,10$
Khối lượng (g khô/m <sup>2</sup> )	$F = 0,07$	$F = 9,39^{**}$	$F = 1,05$
Tỷ lệ KLT/KLD	$F = 5,24^*$	$F = 19,17^{***}$	$F = 1,96$
LAI (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	$F = 0,64$	$F = 39,55^{***}$	$F = 1,16$
<b><i>Halophila ovalis</i></b>			
Số chồi/m <sup>2</sup>	$F = 1,57$	$F = 3,25$	$F = 0,32$
Khối lượng (g khô/m <sup>2</sup> )	$F = 5,25^{**}$	$F = 4,88^*$	$F = 0,61$
Tỷ lệ KLT/KLD	$F = 0,69$	$F = 12,60^{***}$	$F = 1,31$
LAI (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	$F = 1,95$	$F = 1,76$	$F = 1,03$

\*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ ; \*\*\*  $P < 0,001$

*japonica*, *H. ovalis*, *H. uninervis*); một số loài có diện tích phiến lá và mật độ chồi trung bình (*C. serrulata*, *T. hemprichii*) và *E. acoroides* có lá dài, rộng, diện tích phiến lá lớn và mật độ chồi thấp. Khi so sánh cỏ biển vùng nghiên cứu với các vùng khác thấy cỏ biển *H. ovalis* ở vùng biển Quảng Ninh, Hải Phòng có mật độ chồi và khối lượng khá cao so với Thừa Thiên – Huế (1750-2950 chồi/m<sup>2</sup>; 19-43g khô/m<sup>2</sup>); Sông Lô (3804 chồi/m<sup>2</sup>; 25g khô/m<sup>2</sup>), vùng đảo Trường Sa (15-16,5g khô/m<sup>2</sup>) và Côn Đảo (2333 chồi/m<sup>2</sup>; 16g khô/m<sup>2</sup>) nhưng thấp hơn đầm Thủy Triều (12.700 chồi/m<sup>2</sup>; 100g khô/m<sup>2</sup>).

Mật độ chồi và khối lượng của các loài cỏ phổ biến ở Phú Quốc cao nhất vào tháng 5, tương đương với báo cáo của Agawin (2001) ở Bolinao và trái ngược với thảm cỏ biển ở Khánh Hòa, Malayxia (Ethirmannasingam và cs, 1996) và Papua New Guinea (Brouns, 1987) có mật độ chồi cao vào tháng 9. So sánh khối lượng của hai loài cỏ biển *T. hemprichii* và *H. pinifolia* cho thấy tổng khối lượng tại Phú Quốc và Thừa Thiên – Huế tương đương nhau.

Điều đó cho thấy Thừa Thiên – Huế là trung tâm chuyển tiếp giữa hai dạng khí hậu miền Bắc và miền Nam Việt Nam nên thành phần và đặc trưng sinh trưởng cũng thể hiện điều đó khi xuất hiện cả *Z. japonica*, *T. hemprichii* và *H. pinifolia*.

### 3.4. Đặc điểm sinh thái của cỏ biển

#### 3.4.1. Môi trường quan giữa mật độ và khối lượng cỏ biển

Kết quả nghiên cứu cho thấy các loài cỏ biển trong vùng nghiên cứu có mối tương quan chặt chẽ giữa mật độ chồi cỏ và tổng khối lượng. Khối lượng trên và dưới mặt đất của cỏ biển có mối tương quan chặt chẽ theo phương trình: khối lượng trên mặt đất = a x khối lượng dưới mặt đất<sup>b</sup>. Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu của Duarte và Chiscano (1999).

#### 3.4.2. Môi trường quan giữa cỏ biển và các yếu tố môi trường

Bảng 4. Hệ số tương quan của cỏ biển ở Quảng Ninh, Hải Phòng với các thông số môi trường

Các giá trị	Loài	Nhiệt độ không khí	Lượng mưa/tháng	Độ đục	Thời gian lộ bãi
Mật độ chồi/m <sup>2</sup>	HO	-	-	0,39*	0,73*
	ZJ	0,54*	-	0,49*	0,42*
Khối lượng (g khô/m <sup>2</sup> )	HO	0,76*	0,35*	0,47*	0,82*
	ZJ	0,79*	-	-	-
Chỉ số diện tích phiến lá (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	HO	-	-	0,74*	0,46*
	ZJ	0,48*	-	-	-

p < 0,05; (-) không ý nghĩa

Phân tích số liệu cỏ biển và các thông số môi trường (nhiệt độ, độ muối, lượng mưa, độ đục, thời gian thủy triều xuống thấp lộ bãi) cho hệ số tương quan thể hiện trong bảng 3.4.2 và bảng 3.4.3.

Bảng 5. Hệ số tương quan của cỏ biển ở Thừa Thiên – Huế với các thông số môi trường

Các giá trị	Loài	Nhiệt độ không khí	Lượng mưa/tháng	Độ muối	Thời gian lộ bãi
Khối lượng (g khô/m <sup>2</sup> )	HP	-	-	0,45*	-
	ZJ	-	-	-	-
Chỉ số diện tích phiến lá (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	HP	-	-	0,54*	-
	ZJ	-	-	-	-

p < 0,05; (-) không ý nghĩa

Ánh sáng là yếu tố kích thích cỏ biển quang hợp. Do vậy độ trong của nước biển có vai trò quan trọng trong phát triển và duy trì sự sống của thảm cỏ biển. Ánh sáng và nhiệt độ thường đi kèm với nhau, rất khó để tách riêng hai yếu tố này. Phú Quốc là một hòn đảo nhiệt đới, điều đó cho thấy ánh sáng không phải là nhân tố hạn chế sinh trưởng của cỏ biển. Hơn nữa, hầu hết các bãi cỏ ở đâu đều phân bố tập trung ở vùng nước nông (0,2 – 2m). Ánh sáng đều có thể tiếp cận đến phiến lá cỏ biển quanh năm, nhất là khi thủy triều thấp. Phạm

Bảng 6. Hệ số tương quan của cỏ biển ở Phú Quốc với các thông số môi trường

Các giá trị	Loài	Nhiệt độ không khí	Lượng mưa/tháng	TSS	Thời gian lộ bãi
Mật độ chồi/m <sup>2</sup>	EA	-	-	-	-
	TH	-	0,69*	0,54*	0,48*
	CS	0,53*	-	-	0,51*
	CR	-	-	-	0,48*
	HU	-	-	-	-
	HP	-	-	-	-
	HO	-	-	-	-
	SI	-	-	-	-
Khối lượng (g khô/m <sup>2</sup> )	EA	-	-	-	-
	TH	-	0,37*	-	-
	CS	-	-	-	-
	CR	-	-	-	-
	HU	-	-	0,56*	-
	HP	-	-	-	-
	HO	-	-	-	-
	SI	0,54*	-	-	-
Kích thước phiến lá	EA	0,42*	-	-	-
	TH	-	-	0,48*	-
	CS	-	-	-	-
	CR	-	-	-	-
	HU	-	-	-	-
	HO	-	0,49*	-	-
	SI	0,64*	0,38*	-	-

p < 0,05; (-) không ý nghĩa

vi ảnh hưởng của môi trường lên sinh trưởng của cỏ biển liên quan đến kích thước thực vật và những loài có kích thước nhỏ chịu nhiều tác động của môi trường hơn những loài có kích thước lớn. Điều này xuất phát từ tính cạnh tranh của những loài có kích thước lớn (như: *E. acoroides*) có thân dài và dày, những loài này có khả năng lưu giữ các sản phẩm quang hợp lâu hơn những loài có kích thước trung bình và nhỏ (như: *Cymodocea*, *Halodule*, *Halophila*) với thân mỏng, ngắn.

Trong khi cỏ biển vùng Quảng Ninh, Hải Phòng có mối tương quan tỷ lệ nghịch với nhiệt độ, độ đục và thời gian thủy triều lộ bãi vào ban ngày, còn các yếu tố khác thì không (bảng 3.4.2). Thừa Thiên – Huế là vùng chuyển tiếp giữa khí hậu miền Bắc và miền Nam cùng với sự biến động mạnh của lượng mưa và độ muối trong đầm phá. Do đó, thành phần loài cỏ biển trong vùng cũng vừa mang đặc trưng của vùng biển phía Bắc (*Z. japonica*) và phía Nam (*T. hemprichii*).

### **3.5. Nghiên cứu động vật trong thảm cỏ biển**

#### **3.5.1. Động vật đáy**

Thành phần loài động vật đáy trong thảm cỏ biển Phú Quốc tương đối đa dạng và phong phú so với các nhóm sinh vật khác. Tổng số đã xác định được 155 loài động vật đáy thuộc 65 họ và 6 lớp. Trong số đó, nhóm thân mềm có thành phần loài phong phú nhất và chiếm ưu thế với 81 loài thuộc 31 họ, chiếm tới 53% tổng số loài động vật đáy được xác định. Vị trí thứ hai là nhóm giun với 38 loài (chiếm 25% tổng số loài) thuộc 18 họ và 2 ngành. Nhóm da gai chiếm vị trí số ba với 19 loài, 9 họ (12% tổng số loài động vật đáy). Nhóm giáp xác có 16 loài và 7 họ (chiếm 10% tổng số), phần lớn các loài trong nhóm giáp xác thuộc phân bộ của *Brachyura* (13 loài và 5 họ), số còn lại thuộc phân bộ *Natantia*. Trong số 155 loài động vật đáy đã được xác định, có tới 49 loài thuộc nhóm sinh vật có giá trị kinh tế hoặc quý hiếm.

#### **3.5.2. Cá con**

Thành phần cá con trong các thảm cỏ biển quanh đảo Phú Quốc khá phong phú và đa dạng, gồm 31 loài và các nhóm đơn vị phân loại khác. Ngoài loài cá bò gai *Acreichthys tomentosus* có tần số xuất hiện và số lượng cá thể lớn ở tất cả các trạm thu mẫu thì các loài cá ong mặt trắng *Paracentropogon longisipinis* thuộc họ cá đèn lồng

*Scopaenidae*, cá ong thành *Pelates quadrilineatus* thuộc họ cá cặng *Theraponidae* cũng có số lượng khá cao. Loài cá hề *Lethrinus sp.* chiếm ưu thế ở một vài trạm thuộc khu vực Bãi Vòng và Rạch Vẹm có liên quan đến sự phân bố ưu thế của loài cỏ biển *Cymodocea*. Họ cá đục *Sillaginidae* phân bố rất phổ biến trong các thảm cỏ biển vào mùa mưa. Chỉ có một vài cá thể

thuộc giống *Syngnathus* thuộc họ *Syngnathidae* mà không thấy xuất hiện cá giống của các loài cá ngựa *Hypocampus* mặc dù nơi đây có thảm cỏ và có thể thu hoạch được cá ngựa trưởng thành.

### **3.6. Thử nghiệm trồng cỏ biển**

#### **3.6.1. Đặc điểm môi trường giữa bãi trồng và bãi cỏ tự nhiên**

Trầm tích: Các thông số trầm tích và chất lượng nước tại các điểm khảo sát không khác nhau nhiều. Bãi Bồn có đặc trưng với nền đáy là cát nhỏ tại cả điểm trồng và bãi cỏ tự nhiên với kích thước hạt trầm tích là 0,246mm (bãi trồng); 0,235 (bãi tự nhiên). Kích thước hạt trầm tích tại Rạch Vẹm là cát trung 0,294mm (bãi trồng) và 0,289 (bãi tự nhiên). Thành phần các bon hữu cơ giữa các điểm dao động nhẹ với 2,4568% (Bãi Bồn – trồng); 2,8925% (Bãi Bồn – tự nhiên); 2,025% (Rạch Vẹm – trồng) và 2,2489% (Rạch Vẹm – tự nhiên).

Chất lượng nước: Chất rắn lơ lửng ở Bãi Bồn cao gần gấp đôi Rạch Vẹm, nhưng không có sự khác biệt nhiều giữa bãi trồng và bãi tự nhiên. Tương tự đối với vật chất lơ lửng dao động từ 20,97mg/l (Bãi Bồn – tự nhiên); 24,11mg/l (Bãi Bồn – trồng); 12,19 mg/l (Rạch Vẹm – tự nhiên) và 14,53mg/l (Rạch Vẹm – trồng). Nồng độ ô xy hòa tan tại 4 điểm khá tương đồng dao động nhẹ từ 6,1 đến 6,5 mg/l.

#### **3.6.2. Tốc độ sinh trưởng của cỏ biển**

Kết quả nghiên cứu cho thấy tốc độ tăng trưởng và số lá mới xuất hiện của Bãi Bồn tương đương Rạch Vẹm. Tốc độ tăng trưởng lá của loài *E. acoroides* so với 2 loài còn lại là lớn nhất với giá trị trung bình là 1033cm<sup>2</sup>/chòi/năm (Bãi Bồn) và 1146 cm<sup>2</sup>/chòi/năm (Rạch Vẹm). Tốc độ tăng trưởng lá cỏ của hai loài *T. hemprichii*, *C. serrulata* tại Bãi Bồn và Rạch Vẹm tương đương nhau lần lượt là 220 - 240cm<sup>2</sup>/chòi/năm và 241 – 263cm<sup>2</sup>/chòi/năm. Số lá mới xuất hiện của *E. acoroides* là 7,3 lá/chòi/năm (Bãi Bồn) và 9,5 lá/chòi/năm (Rạch Vẹm). Đối với *T. hemprichii*, có 22,8 lá/chòi/năm (Bãi Bồn) và 27,50 lá/chòi/năm (Rạch Vẹm) xuất hiện. Tốc độ sinh sản lá mới của *C. serrulata* là 20,1 lá/chòi/năm (Bãi Bồn) và 26,04 lá/chòi/năm (Rạch Vẹm). Tốc độ dài lá của *H. ovalis*, *Z. japonica* lần lượt là 0,45cm/lá/ngày; 0,48cm/lá/ngày. Tốc độ dài thân là 0,48cm/thân bò/ngày và 0,43cm/thân bò/ngày.

#### **3.6.3. Tỷ lệ sống của cỏ biển trong điều kiện trồng**

Tỷ lệ sống sót của 3 loài cỏ trồng sau khoảng 150 ngày ở cả hai điểm trồng Bãi Bồn và Rạch Vẹm tương đương nhau, dao động trong khoảng 30 – 50%. Tỷ lệ sống sót của hai loài cỏ *H. ovalis* và *Z. japonica* được trồng tại

vinh Hạ Long là 60-70%. Kết quả trồng thử nghiệm của Nguyễn Hữu Đại và cộng sự (2006) cho thấy kết quả nảy mầm bằng hạt của loài *E. hemprichii* rất cao (đạt 100%) so với thế giới là 1- 10% trong điều kiện tự nhiên. Tuy nhiên đó là kết quả nảy mầm trong phòng thí nghiệm và tỷ lệ phát triển thành cây non và thành cây trưởng thành còn thấp hơn nữa. Và kết quả di trồng của Nguyễn Hữu Đại và cs (2006) mới chỉ cho kết quả sau 2 tháng thí nghiệm, tuy nhiên để có những kết luận chính xác hơn thì thời gian nghiên cứu phải lâu hơn (ít nhất là 2 năm).

Môi trường Phú Quốc thuận lợi cho cỏ biển phát triển bởi độ trong cao và nồng độ muối cao > 30‰. Tuy nhiên nền đáy là cát trung và hoạt động sóng ở đây lại không thích hợp để rễ cỏ bám vào trong trầm tích. Trong khi đó vùng biển Tam Giang – Cầu Hai là nơi cũng có điều kiện sống khá lý tưởng cho cỏ biển, thêm vào đó nền đáy là bùn bột lớn và loài cỏ phổ biến là *Z. japonica* cũng là đối tượng thích hợp trong việc trồng cỏ. Riêng vùng Quảng Ninh, Hải Phòng do thành phần bùn trong trầm tích và độ đục cao nên khi trồng rất khó đạt được tỷ lệ thành công cao.

### **3.7. Khảo sát hiện trạng và đề xuất giải pháp sử dụng hợp lý**

#### **3.7.1. Kết quả giám sát hiện trạng thảm cỏ biển Phú Quốc**

Ba đợt giám sát cho thấy cỏ biển phát triển theo chu kỳ mùa vụ, không có hiện tượng bất thường nào. Tuy nhiên, nguồn lợi hải sản trong thảm cỏ biển đang giảm sút rõ rệt, đặc biệt là cá ngựa. Sản lượng cá ngựa giảm đi nhanh chóng. Dựa trên những kết quả giám sát của các nhà khoa học và cộng đồng để xây dựng kế hoạch quản lý và bảo vệ các hệ sinh thái có hiệu quả.

#### **3.7.2. Hiện trạng và những đe dọa cho thảm cỏ biển**

Vùng biển Châu Á-Thái Bình Dương có 10 điểm cảnh báo về sự suy giảm cỏ biển, chiếm 25% tổng số các vùng cỏ biển mất trên toàn thế giới. Riêng Việt Nam, theo thống kê từ các tài liệu hiện có thì diện tích cỏ biển đang suy giảm từ 40% đến 50% bởi hàng loạt các tác động do con người gây ra. Trong đó, vùng biển Khánh Hòa đã mất đi 30% trong vòng 5 năm từ năm 1997 đến 2002 do các hoạt động nuôi trồng thủy sản. Diện tích thảm cỏ biển vùng biển phía bắc giảm đi đến 90% do các hoạt động xây dựng phát triển ven bờ. Một số thảm cỏ biển *Zostera japonica* ở vùng biển Quảng Ninh, Hải Phòng đã bị biến mất hoàn toàn.

Cỏ biển là hệ sinh thái luôn thay đổi theo không gian và thời gian. Những tác động này có thể do thiên nhiên hay do các hoạt động của con người. Cùng với sự tăng nhanh dân số và đô thị hóa ở Việt

Nam, vùng ven biển đang đối mặt với nhiều vấn đề về môi trường. Sự phát triển như vậy kéo theo chất lượng dân cư thay đổi, tăng lực lượng lao động phi nông nghiệp, tăng nhu cầu sử dụng tài nguyên ven bờ tạo sức ép đối với môi trường và các hệ sinh thái ven bờ. Không tránh khỏi quy luật chung, vùng biển Việt Nam cũng đang chịu những sức ép lớn. Gần 50% số dân cả nước sống trong 28 tỉnh thành phố ven biển và khoảng 60% số đô thị và khu công nghiệp lớn nằm ở vùng cửa sông và ven biển. Khu vực này chịu tác động chính từ các hoạt động của con người, như các phương thức đánh bắt hủy diệt, số đầm nuôi tăng nhanh chóng, xây dựng đô thị ven biển, phát triển du lịch không có kiểm soát, và các hoạt động giao thông thủy tác động trực tiếp và gián tiếp lên thảm cỏ biển nói riêng và môi trường biển nói chung.

### **3.7.3. Các quy định về quản lý hiện nay**

Thế chế chính sách quản lý vùng bờ nói chung và các hệ sinh thái ven biển còn nhiều bất cập. Nhiều cơ quan quản lý chồng chéo về chức năng nhiệm vụ. Thiếu sự phối hợp giữa các cơ quan quản lý, cơ quan khoa học và các tổ chức phi chính phủ trong việc quản lý tài nguyên ven bờ (trong đó có cỏ biển). Tình hình thực thi pháp luật đối với quản lý môi trường và tài nguyên ven bờ còn yếu.

Liên quan đến bảo vệ hệ sinh thái cỏ biển, có thể thấy trong điều 6, Luật Thủy sản (2003) đã đề cập đến việc cấm khai thác, phá hủy các bãi thực vật ngầm (cỏ biển) và trong Nghị định số 70/2003 của chính phủ có quy định cụ thể mức phạt đối với hành vi phá hủy các bãi cỏ biển. Trong Quyết định 131/2004 của chính phủ phê duyệt chương trình bảo vệ nguồn lợi Thủy sản đã yêu cầu phải khôi phục tái tạo thảm cỏ biển, san hô và rừng ngập mặn.

### **3.7.4. Những đề xuất sử dụng hợp lý**

#### **3.7.4.1. Quảng Ninh, Hải Phòng**

- Mục tiêu bảo vệ: Bảo vệ các thảm cỏ biển và môi trường biển trong vùng; phục hồi các thảm cỏ biển bị suy thoái; nâng cao nhận thức của cộng đồng.
- Phương thức bảo vệ: Cấm đổ thải trực tiếp xuống biển từ các hoạt động khai thác than; xây dựng cơ sở hạ tầng và hoạt động du lịch có kiểm soát.
- Trách nhiệm quản lý: chính quyền địa phương.
- Các giải pháp quản lý:
  - Tuyên truyền giáo dục cho người dân hiểu ý nghĩa và lợi ích của việc bảo vệ cỏ biển qua các thông tin đại chúng, tờ rơi, áp phích, chú trọng tại những điểm du lịch, bến cảng có nhiều thuyền bè neo đậu. Quy hoạch các khu vực để bảo vệ, phục hồi cỏ biển trong Vịnh Bái Tử Long, Vịnh Hạ Long và ven biển Cát Bà;

- Có quy hoạch cụ thể về xây dựng cơ sở hạ tầng ven biển. Xây dựng cơ sở dữ liệu, giám sát lượng khách du lịch, Xem xét thu phí du lịch;
- Thi hành các văn bản pháp quy, quy định của Trung ương và của tỉnh (Quảng Ninh, Hải Phòng). Nâng cao hiệu lực quản lý của các cơ quan chức năng như Ban Quản lý Vịnh Hạ Long và Vườn Quốc gia Cát Bà.

#### **3.7.4.2. Thừa Thiên – Huế**

- Mục tiêu bảo vệ: Bảo vệ bãi cỏ biển là nơi sinh cư quan trọng của các loài thủy sản có giá trị kinh tế trong đầm phá, nhận thức của cộng đồng nâng cao, phát triển kinh tế bền vững.
- Phương thức bảo vệ: Cấm khai thác bằng bất cứ phương tiện nào trên các thảm cỏ biển. Cần có quy định khai thác theo mùa vụ trong năm. Kiểm soát chặt chẽ những hoạt động vô tình hay cố ý làm giảm hoặc mất diện tích bãi cỏ. Có phương án quy hoạch và giới hạn số lượng đầm nuôi trong đầm phá.
- 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.
- Các giải pháp quản lý:
  - Quy hoạch chi tiết các khu bảo tồn cỏ biển ở Cồn Dài, Cồn Nổi, Ba Cồn thuộc đầm phá Tam Giang – Cầu Hai và đầm Lập An;
  - Cần quản lý và bảo vệ môi trường dựa vào cộng đồng. Cần tuyên truyền giáo dục cho người dân hiểu về việc bảo vệ cỏ biển cũng như nhận thức về tăng dân số đi đôi với đói nghèo thông qua các phương tiện thông tin đại chúng. Giảng dạy trong nhà trường, in tờ rơi và đưa thành một trong những nội dung hội, họp của cộng đồng;
  - Điều tra hiện trạng hệ sinh thái cỏ biển; Lập bản đồ phân bố cỏ biển trong vùng; Giám sát, dự báo ảnh hưởng của môi trường lên thảm cỏ biển và xu thế biến động trong tương lai; nghiên cứu cơ sở khoa học trồng phục hồi các thảm cỏ biển;
  - Thi hành các văn bản pháp quy, quy định của Trung ương và của tỉnh Thừa Thiên – Huế;
  - Khuyến khích và hỗ trợ người dân chuyển đổi phương thức khai thác. Tổ chức lại cơ cấu ngành nghề khai thác và nuôi trồng thủy sản trong đầm nhằm hạn chế mâu thuẫn lợi ích và giảm sức ép lên các bãi cỏ. Thành lập các đội tự nguyện bảo vệ cỏ biển trên cơ sở quản lý dựa vào cộng đồng. Quy định xử phạt các trường hợp khai thác bằng phương tiện hủy diệt.

#### **3.7.4.3. Kiên Giang**

- Mục tiêu bảo vệ: Bảo vệ bãi cỏ biển; bảo vệ đa dạng sinh học và bảo vệ nơi cư trú của các loài thú biển: nâng cao nhận thức của cộng đồng.

- Phương thức bảo vệ: Cấm khai thác bằng bất cứ phương tiện nào trên thảm cỏ biển; cần có quy định cấm khai thác vào thời kỳ các loài đẻ trứng và kiếm mồi (như dugong). Kiểm soát chặt chẽ các hoạt động xây dựng, đổ thải và hành động của khách du lịch tác động đến thảm cỏ biển.
- 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. Sở Tài nguyên và Môi trường Kiên Giang, Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Kiên Giang, UBND huyện Phú Quốc, Vườn Quốc gia Phú Quốc.
- Các giải pháp quản lý:
  - Cần tuyên truyền giáo dục cho người dân hiểu về việc bảo vệ cỏ biển. Giảng dạy trong nhà trường. In tờ rơi và đưa thành một trong những nội dung hội, họp của cộng đồng ven biển;
  - Quy hoạch chi tiết các khu bảo vệ cỏ biển, xác định ranh giới bảo vệ các bãi cỏ biển như thả phao chỉ giới, cắm biển hiệu chỉ dẫn. Xây dựng các trạm bảo vệ và cơ sở vật chất. Xây dựng quy chế khu bảo vệ gồm chức năng, nhiệm vụ, nội dung hoạt động, trách nhiệm...
  - Xây dựng cơ sở dữ liệu về du lịch, giám sát và điều chỉnh các hoạt động du lịch. Các chính sách hỗ trợ của chính phủ sẽ là những yếu tố cần thiết trong việc quản lý các hoạt động du lịch;
  - Đánh giá đầy đủ giá trị kinh tế của các thảm cỏ biển tại Phú Quốc. Tổ chức điều tra đa dạng sinh học thảm cỏ biển, khả năng khai thác các loài kinh tế; Giám sát, dự báo ảnh hưởng của môi trường và những đe dọa lên thảm cỏ biển;
  - Thi hành các văn bản pháp quy, quy định của Trung ương và của tỉnh Kiên Giang;
- 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.

### **KẾT LUẬN**

Từ các kết quả nghiên cứu, chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

1. Tổng số loài cỏ biển ở 3 vùng nghiên cứu là 13 loài, gồm: *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, *Halodule pinifolia*, *Syringodium isoetifolium*, *Zostera japonica*, *Halophila ovalis*, *Halophila beccarri*, *Halophila decipiens*, *Halophila minor*; *Ruppia maritima*; Đa dạng loài và phân bố của cỏ biển có xu hướng tăng dần từ Bắc vào Nam. Trong đó thảm cỏ biển Phú Quốc (Kiên Giang) đa dạng nhất (9 loài) với tổng diện tích lên đến hơn 10.000 ha so với Tam Giang – Cầu Hai và Lập An (Thừa Thiên –

- Huế (6 loài) có khoảng 1100 ha cỏ biển. Quảng Ninh, Hải phòng có số loài thấp nhất là 5 và tổng diện tích khoảng 1.000 ha;
- Lần đầu tiên tính toán chi tiết diện tích phiến lá thảm cỏ biển tại các vùng nghiên cứu, làm cơ sở để xác định khả năng quang hợp và sinh trưởng của cỏ biển. Các thảm cỏ biển có mức độ đa dạng hình thái khác nhau: một số loài có diện tích phiến lá thấp, mật độ chồi cao (*Z. japonica*, *H. ovalis*, *H. uninervis*...); một số loài có diện tích phiến lá và mật độ chồi trung bình (*C. serrulata*, *C. rotundata*, *T. hemprichii*). Riêng loài *E. croroides* có lá dài, rộng, diện tích phiến lá lớn và mật độ chồi thấp; Lần đầu tiên tiến hành nghiên cứu sự xuất hiện lá mới và tốc độ sinh trưởng lá ở 5 loài cỏ biển vùng đảo Phú Quốc và đảo Cát Bà. Tốc độ sinh trưởng là 1089 cm<sup>2</sup>/chồi/năm (EA); 230 cm<sup>2</sup>/chồi/năm (TH); 252 cm<sup>2</sup>/chồi/năm (CS); 326 cm<sup>2</sup>/lá/năm (HO); 529 cm<sup>2</sup>/lá/năm (ZJ); 175cm/thân bò/năm (HO) và 157cm/thân bò/năm (ZJ);
  - Mật độ và khối lượng của cỏ biển biến động theo không gian và thời gian. Sinh trưởng của cỏ biển có xu hướng tăng mạnh vào mùa khô khi đó mật độ chồi, khối lượng và chỉ số diện tích phiến lá đều đạt giá trị cực đại, nhưng vào mùa mưa thì các thông số cỏ biển đều giảm do độ trong và nồng độ muối đều giảm kéo theo sự suy giảm cường độ ánh sáng là nhân tố cần thiết cho sự quang hợp của cỏ biển; Kết quả nghiên cứu lần đầu cho thấy mật độ chồi và tổng khối lượng cỏ biển có mối tương quan tuyến tính: tổng khối lượng = a x mật độ chồi + b ( $p < 0,05$ ); khối lượng trên mặt đất = a x khối lượng dưới mặt đất<sup>b</sup> ( $p < 0,05$ );
  - Cỏ biển vùng Quảng Ninh, Hải Phòng khá nhạy cảm với độ đục, nhiệt độ không khí và thời gian phơi bãi khi thủy triều thấp của nước biển vào mùa mưa. Nồng độ muối vùng đầm phá ở Thừa Thiên – Huế biến động lớn nên ảnh hưởng đến phân bố và sinh trưởng của cỏ biển. Phú Quốc có đa dạng loài cỏ biển cao tạo thành các thảm hỗn hợp do đó tùy thuộc vào đặc trưng của mỗi loài cỏ biển mà các yếu tố môi trường cũng tác động khác nhau. Nền đáy của các thảm cỏ biển cũng khác nhau. Vùng biển Quảng Ninh, Hải Phòng có nền đáy là bùn hoặc bùn cát, Thừa Thiên – Huế là bùn bột lớn (Tam Giang – Cầu Hai) và cát nhỏ (Lập An). Trong khi, nền đáy ở Phú Quốc là cát thô;
  - Lần đầu tiên, trồng thử nghiệm cỏ biển đã được tiến hành tại Phú Quốc. Tuy nhiên, tỷ lệ sống sót vào khoảng 30-50%, nhưng tốc độ phát tán và hình thành lá mới rất thấp. Nền đáy ở đây là cát thô nên cỏ cũng khó bám rễ vào trong trầm tích. Thêm vào đó, kết quả nghiên cứu cho thấy khả năng tự phục hồi và phát triển của cỏ biển

ở Tam Giang–Cầu Hai, Phú Quốc nói riêng và miền Nam nói chung cao hơn vùng biển phía Bắc do điều kiện môi trường sống thích hợp hơn (nền đáy cát, độ mặn cao ổn định, độ trong cao). Trồng phục hồi cỏ biển rất tốn kém và khó thành công. Vì vậy, trong điều kiện nước ta nói chung vấn đề bảo vệ cỏ biển nên theo hướng an toàn, ít tốn kém. Trong nhiệm vụ quản lý và phát triển bền vững nguồn lợi cỏ biển, lấy nhiệm vụ bảo vệ, bảo tồn là ưu tiên;

6. Kết quả nghiên cứu động vật đáy và nguồn giống trong thảm cỏ biển Phú Quốc cũng thể hiện được vai trò ương nuôi của thảm cỏ biển thể hiện ở con số 155 loài động vật đáy, trong đó có 49 loài thuộc nhóm có giá trị kinh tế và quý hiếm, 31 loài cá và 20 loài tôm, cua;
7. Lần đầu tiên trong hai năm 2006-2007 đã tiến hành giám sát (monitoring) cỏ biển và nguồn lợi trong thảm cỏ biển đảo Phú Quốc. Kết quả giám sát bước đầu cho thấy nguồn lợi hải sản trong thảm cỏ biển đang suy giảm nghiêm trọng do người dân dùng những phương thức đánh bắt hủy diệt và khai thác quá mức cùng với các hoạt động xây dựng cơ sở hạ tầng để phát triển du lịch;
8. Trên cơ sở các dữ liệu về hiện trạng khai thác sử dụng và đe dọa cho các thảm cỏ biển ở các vùng Quảng Ninh, Hải Phòng, Thừa Thiên – Huế và Kiên Giang, tác giả đã đề xuất một số giải pháp quản lý cho các thảm cỏ biển. Trong đó giải pháp nâng cao nhận thức của cộng đồng về tầm quan trọng của hệ sinh thái cỏ biển nói riêng và hệ sinh thái biển nói chung là quan trọng nhất.
  9. Từ Thị Lan Hương, 2004. Những mối đe dọa đối với hệ sinh thái cỏ biển và những vấn đề đặt ra cho quản lý. Trang: 57-77. Trong: Nguyễn Văn Tiến, Lê Thanh Bình, Nguyễn Hữu Đại, Trần Hồng Hà, Từ Thị Lan Hương, Đỗ Nam, Đàm Đức Tiến, 2004. Tiếp cận quản lý hệ sinh thái cỏ biển Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật: 131 trang.
  10. Tu Thị Lan Hương., Vermaat J.E., Terrados J., Tien N.V., Borum J., Duarte C.M., Tri N.H., 2003. Seasonality and depth zonation of intertidal seagrass bed in Gia Luan, Ha Long Bay (Northern Vietnam). *Aquat. Bot.* 75, 147-157.