

NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỘNG QUẦN XÃ CỎ BIỂN Ở ĐẢO PHÚ QUỐC (TỈNH KIÊN GIANG)

TỪ THỊ LAN HƯƠNG

Tóm tắt: Các chuyến thu mẫu nghiên cứu 3 loài cỏ biển tại 8 điểm quanh đảo Phú Quốc thực hiện vào tháng 5 năm 2006, tháng 9 và tháng 12 năm 2007. Số liệu trong bài báo được phân tích theo phần mềm Phân tích Phương sai hai nhân tố (ANOVA) để tìm hiểu biến động và mối quan hệ giữa cỏ biển với các thông số môi trường. Kết quả cho thấy mối liên hệ chặt chẽ giữa các thông số nhiệt độ, độ đục và lượng mưa với mật độ và sinh lượng cỏ biển. Mật độ và sinh lượng của cả ba loài cỏ biển đều đạt giá trị cực đại vào tháng 12 (mùa khô) và giảm mạnh vào tháng 9 (mùa mưa). Tổng sinh lượng trung bình của cỏ biển dao động từ 210 g khô/m² (*Enhalus acoroides*); 225,52 g khô/m² (*Cymodocea serrulata*); 239,23 g khô/m² (*Thalassia hemprichii*). Mật độ chồi của *Enhalus acoroides*: 74 chồi/m²; *Thalassia hemprichii*: 520 chồi/m²; *Cymodocea serrulata*: 774 chồi/m².

I. MỞ ĐẦU

Thảm cỏ biển là một trong những hệ sinh thái giữ vai trò quan trọng trong vùng cửa sông và vùng biển ven bờ. Chúng có năng suất sinh học sơ cấp cao cung cấp nguồn thức ăn phong phú cho các loài hải sản và góp phần ổn định nền đáy, chống xói lở (Hemminga and Duarte, 2000). Sinh khối cỏ biển biến đổi theo thời gian là một yếu tố xác định sự sinh trưởng của thảm cỏ biển hằng năm và vai trò của chúng trong các hệ sinh thái ven biển (Duarte, 1989). Các thảm cỏ biển được hình thành bằng hệ thân ngầm dưới mặt đất với hệ rễ và chồi lá mọc từ đốt thân. Chiều dài lá cỏ biển thay đổi từ vài minimet đến hơn 1m tùy thuộc vào từng loài (Duarte, 1991; Vermaat và cs, 1995). Tốc độ sinh trưởng và chu kỳ sống của cỏ biển phụ thuộc vào kích thước của mỗi loài: những loài có kích thước lớn thường sinh trưởng chậm còn những loài có kích thước nhỏ thường có tốc độ sinh trưởng nhanh hơn (Duarte, 1991). Vùng biển đảo Phú Quốc là vùng có đa dạng sinh học cỏ biển cao, có phân bố từ những loài có kích thước nhỏ như *Halophila ovalis* đến những loài có kích thước lớn như *Enhalus acoroides*. Trong số 9 loài cỏ biển đã phát hiện ở đảo Phú Quốc có ba loài phổ biến và đóng vai trò quan trọng nhất là *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii* và *Cymodocea serrulata*.

Bài báo này sẽ giới thiệu sự biến động của quần xã cỏ biển đảo Phú Quốc thông qua sự biến động về sinh vật lượng theo mùa của 3 loài cỏ biển phổ biến nói trên.

II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Điểm nghiên cứu là các thảm cỏ hỗn hợp nằm tập trung phía Đông và Bắc đảo Phú Quốc (tỉnh Kiên Giang) có mực nước biển trung bình 1m trên 0m hải đồ và mức thủy triều dao động từ 0,4 – 1m. Ba loài cỏ biển chiếm ưu thế là *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*. Những loài cỏ xuất hiện cùng với 3 loài cỏ trên là *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, *Halodule pinifolia*, *Halophila ovalis*, *Halophila minor* *Syringodium isoetifolium*.

Trên mỗi bãi cỏ đặt 2 trạm thu mẫu định lượng ở vùng triều và trung triều. Tại mỗi trạm, thu ngẫu nhiên 10 khung định lượng cỏ (20cm x 20cm) mỗi loài. Sau đó, mẫu cỏ được bảo quản cẩn thận để đưa về phòng thí nghiệm phân tích. Các công việc phân tích, định loại và xử lý số liệu được thực hiện ngay tại hiện trường và tại phòng thí nghiệm của Viện Tài nguyên và Môi trường Biển. Kết hợp tài liệu phân loại cỏ biển của Den Hartog (1970) cùng với tài liệu của Phillips và Menez (1988), đặc điểm phân loại, cấu trúc của thân, rễ, lá của từng mẫu cỏ đã được nghiên cứu.

Trong phòng thí nghiệm, số lượng chồi, chồi mầm và chồi hoa được ghi lại, đồng thời chiều dài của bẹ lá hay cuống lá, chiều dài và chiều rộng của lá và của thân bò cũng được đo với độ chính xác đến 0,5 mm. Sau đó cỏ sẽ được tách để tính sinh khối trên (chồi lá, chồi hoa) và sinh khối dưới (thân, rễ) bằng cách sấy khô ở nhiệt độ 105°C trong vòng 24 h và cân với sự chính xác đến 0,01 mg.

Phân tích phương sai hai nhân tố với địa điểm thu mẫu, thời gian thu mẫu là các nhân tố chính để đánh giá sự thay đổi của mật độ chồi, sinh lượng cỏ, sinh trưởng lá cỏ, tỷ lệ sinh lượng trên và sinh lượng dưới mặt đất, chỉ số diện tích phiến lá của các loài cỏ biển với độ tin cậy là 95%.

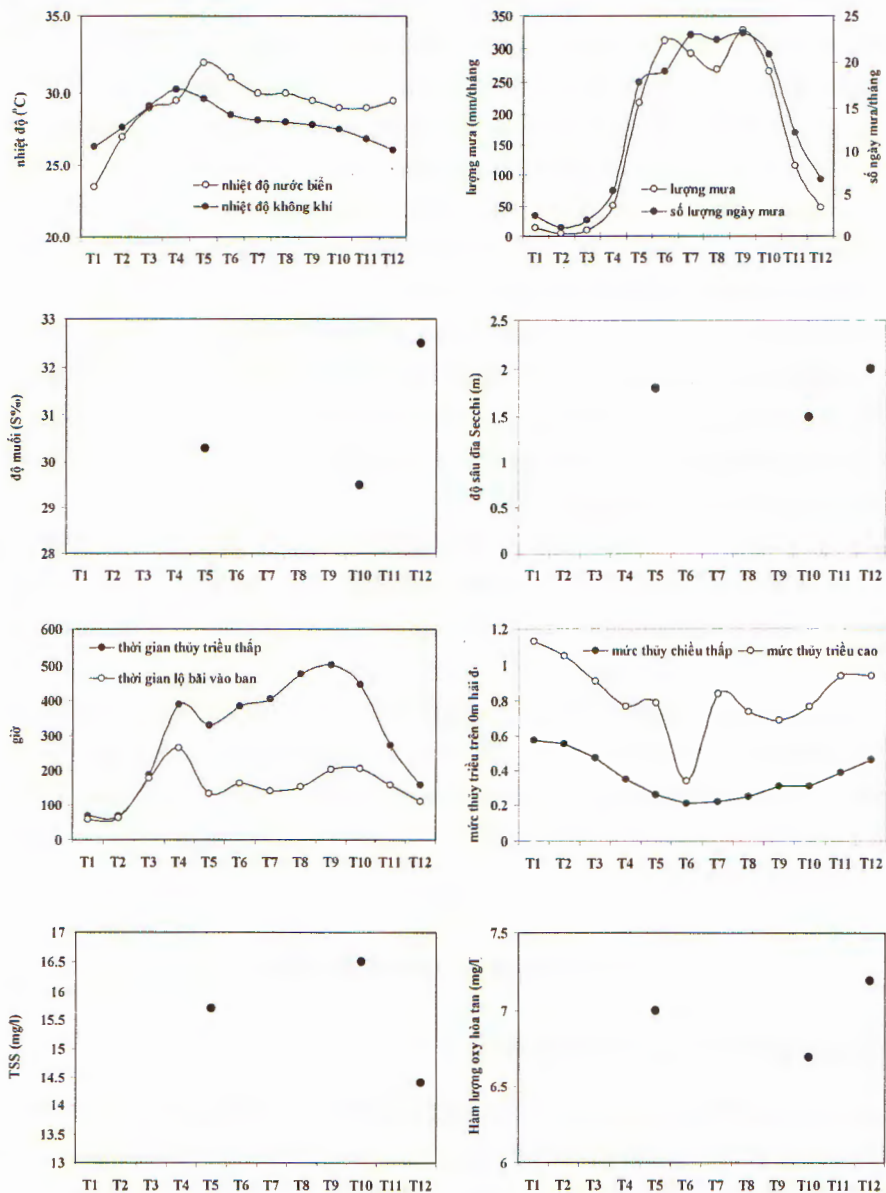
Phân tích hồi quy tuyến tính để xác định ảnh hưởng các thông số môi trường lên sự thay đổi mật độ chồi, sinh lượng cỏ, chỉ số diện tích phiến lá với độ tin cậy là 95%. Trong đó, các thông số nhiệt độ không khí, nhiệt độ nước biển, độ muối, độ đục, TSS, oxy hòa tan, lượng mưa, thời gian thủy triều thấp lộ bãi cỏ vào ban ngày là các thông số môi trường lựa chọn để phân tích.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Hiện trạng một số thông số môi trường

Vùng biển đảo Phú Quốc có chế độ nhật triều đều đến không đều, hằng ngày chỉ có 1 lần nước lên và 1 lần nước xuống với biên độ không lớn, trung bình khoảng 1m. Mùa mưa ở vùng biển Phú Quốc bắt đầu vào tháng 5 cho đến tháng 10, còn mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau. Lượng mưa ở đây chênh lệch rõ rệt vào hai mùa. 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 xa bờ, ít chịu ảnh hưởng của khối nước ngọt từ đất liền nên độ muối giữa các mùa không biến động nhiều và luôn giữ ở mức ổn định trên 30‰. Cũng giống như các vùng biển khác, 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 thấp nhất vào mùa mưa và cao vào mùa khô (hình 1).



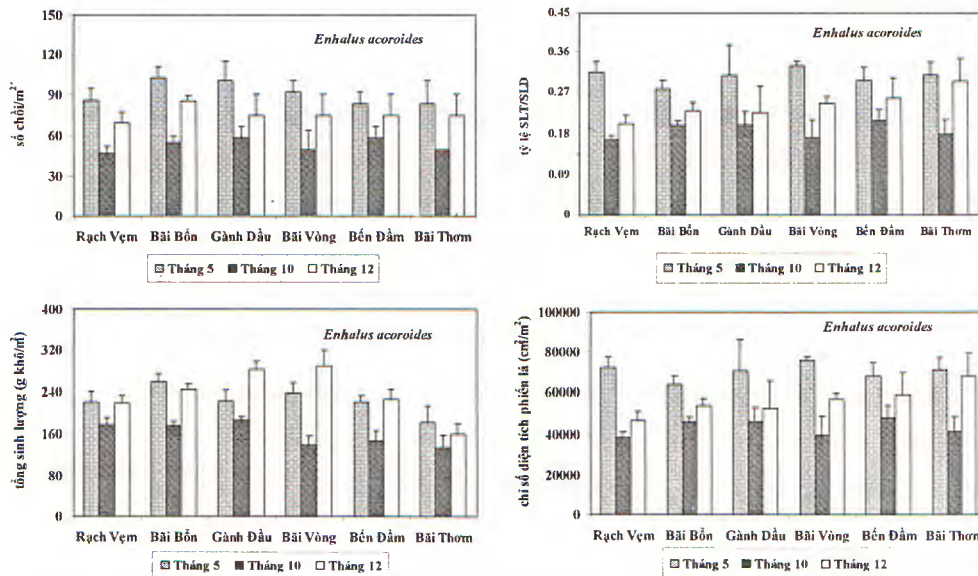
Hình 1. Một số thông số môi trường vùng biển đảo Phú Quốc

2. Biến động cỏ biển

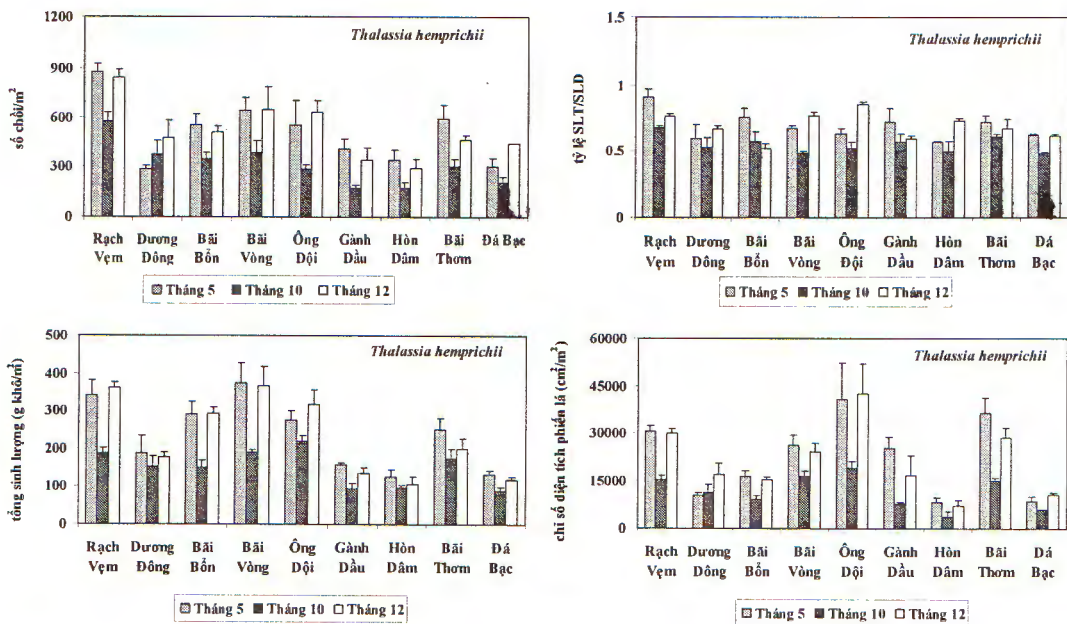
Biến động theo mùa của 3 loài cỏ biển thể hiện ở bảng 1, hình 2, 3, 4. Mật độ sinh khối cỏ tăng lên vào mùa khô và giảm vào mùa mưa. Qua bảng và những hình này cho thấy, cỏ biển biến động khá rõ ở các điểm nghiên cứu. Tuy nhiên, sự tương tác giữa thời gian và địa điểm của loài cỏ *Thalassia hemprichii* có ảnh hưởng lớn hơn hai loài cỏ còn lại. Tỷ lệ sinh vật lượng trên và dưới mặt đất của hai loài cỏ *Thalassia hemprichii* và *Cymodocea serrulata* lớn hơn loài cỏ *Enhalus acoroides*. Chỉ số diện tích lá khác biệt khá rõ giữa các loài và thay đổi theo mùa.

Bảng 1. Kết quả phân tích thống kê hai nhân tố kiểm tra sự khác biệt

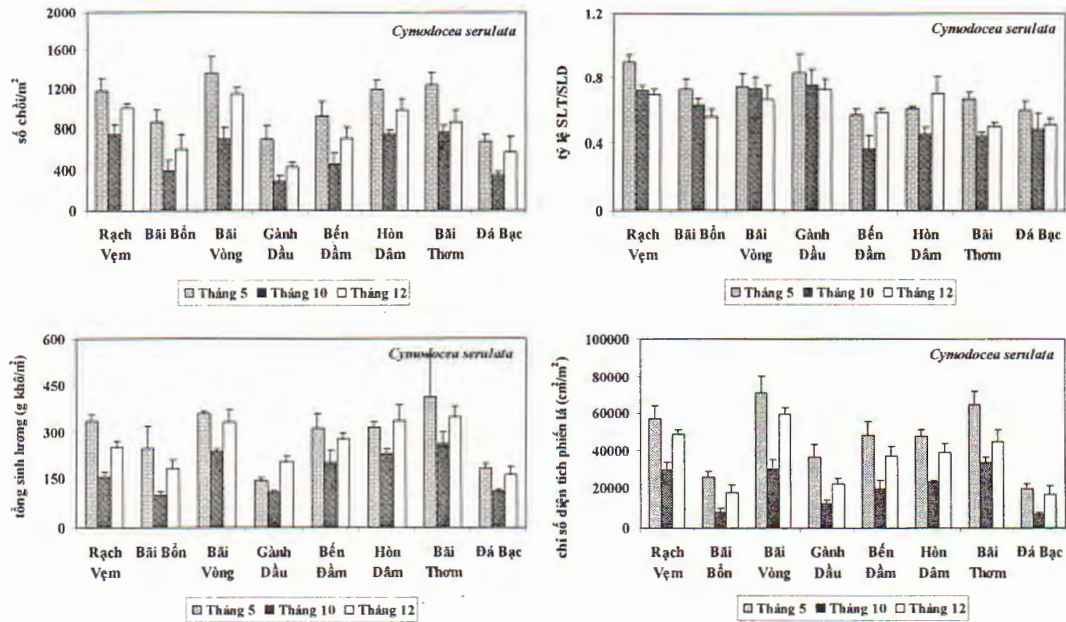
Các thông số	Địa điểm	Thời gian	Địa điểm x thời gian
<i>Enhalus acoroides</i>			
Số chồi/m ²	$F = 0,88$	$F = 16,87^{***}$	$F = 0,18$
Tổng sinh lượng (g khô/m ²)	$F = 3,32^{**}$	$F = 19,14^{***}$	$F = 1,03$
Tỷ lệ SLT/SLD	$F = 0,70$	$F = 22,49^{***}$	$F = 1,12$
LAI (cm ² /m ²)	$F = 14,36^{***}$	$F = 8,63^{***}$	$F = 1,02$
<i>Thalassia hemprichii</i>			
Số chồi/m ²	$F = 20,03^{***}$	$F = 7,47^{***}$	$F = 3,59^{***}$
Tổng sinh lượng (g khô/m ²)	$F = 1,45$	$F = 2,37$	$F = 2,08^*$
Tỷ lệ SLT/SLD	$F = 11,97^{***}$	$F = 5,92^{**}$	$F = 3,65^{***}$
LAI (cm ² /m ²)	$F = 6,13^{***}$	$F = 6,51^{**}$	$F = 2,59^*$
<i>Cymodocea serrulata</i>			
Số chồi/m ²	$F = 6,98^{***}$	$F = 15,93^{***}$	$F = 0,14$
Tổng sinh lượng (g khô/m ²)	$F = 5,48^{***}$	$F = 9,12^{***}$	$F = 0,13^*$
Tỷ lệ SLT/SLD	$F = 6,16^{**}$	$F = 6,79^{***}$	$F = 0,96$
LAI (cm ² /m ²)	$F = 25,92^{***}$	$F = 39,47^{***}$	$F = 0,76$



Hình 2. Biến động của mật độ chồi, tổng sinh lượng, chỉ số diện tích phiến lá và tỷ lệ SLT/SLD của cỏ biển *Enhalus acoroides*



Hình 3. Biến động của mật độ chồi, tổng sinh lượng, chỉ số diện tích phiến lá và tỷ lệ SLT/SLD của cỏ biển *Thalassia hemprichii*



Hình 4. Biến động của mật độ chồi, tổng sinh lượng, chỉ số diện tích phiến lá và tỷ lệ SLT/SLD của cỏ biển *Cymodocea serrulata*

Bảng 2. Hệ số tương quan của mật độ chồi, sinh lượng và kích thước lá cỏ của các loài cỏ biển ở Phú Quốc với các thông số môi trường

	Loài	Nhiệt độ không khí	Lượng mưa/tháng	TSS	Thời gian thủy triều thấp
Mật độ chồi/m ²	EA	-	-	-	-
	TH	-	0,69*	0,54*	0,48*
	CS	0,53*	-	-	0,51*
Sinh lượng (g khô/m ²)	EA	-	-	-	-
	TH	-	0,37*	-	-
	CS	-	-	-	-
Kích thước phiến lá	EA	0,42*	-	-	-
	TH	-	-	0,48*	-
	CS	-	-	-	-

* $p < 0,05$; -: không ý nghĩa

Phân tích hồi quy tuyến tính mật độ chồi, sinh lượng và kích thước phiến lá cỏ với các thông số môi trường cho thấy mối liên quan thể hiện bảng 2. Cỏ biển có mối liên hệ với nhiệt độ không khí, lượng mưa hàng tháng, TSS và thời gian thủy triều xuống thấp còn các yếu tố khác thì không thấy thể hiện rõ.

IV. THẢO LUẬN

Sinh lượng của các loài cỏ biển vùng biển Phú Quốc trong nghiên cứu này cũng tương đương với nghiên cứu của Nguyễn Văn Tiến và cs (2006) đối với cỏ biển ở tỉnh Khánh Hoà và nằm trong giới hạn nghiên cứu về các thảm cỏ biển hỗn hợp Đông Nam Á (Erfteemeijer và Herman, 1994; Terrados và cs., 1998) (bảng 3).

Bảng 3. So sánh các thông số sinh học của cỏ biển Phú Quốc với các vùng biển khác trong khu vực Ấn Độ - Thái Bình Dương

Loài	Địa điểm	Số chồi cỏ/m ²	Sinh lượng (g khô/m ²)	Nguồn
Ea	Phú Quốc	74	210 ^t	Nghiên cứu này
Ea	Philippin	12 - 54	30 ^t	Gacia và cs, 2003, PNSC, 2004, Rollon và cs, 1998
Ea	Khánh Hòa	61-68	200 ^t	Gacia và cs, 2003 Nguyễn Văn Tiến và cs, 2006
Ea	Papua New Guinea	114	7736 ^t	Brouns & Heijs, 1986
Ea	Trung bình toàn cầu		464,4 ^t	Duarte & Chiscano, 1999
TH	Phú Quốc	520	239,23 ^t	Nghiên cứu này
TH	Philippin	156 - 200	69,71 ^t	Gacia và cs, 2003, PNSC, 2004
TH	Khánh Hòa	340 -418	159 ^t	Gacia và cs, 2003, Nguyễn Văn Tiến và cs, 2006
TH	Papua New Guinea	860-1020	662,08 ^t	Brouns, 1985; 1987a
TH	Kenya	693	93,09 ^a	Uku & Bjork, 2005
TH	Trung bình toàn cầu		296,8 ^t	Duarte & Chiscano, 1999
CS	Phú Quốc	774	225,52 ^t	Nghiên cứu này
CS	Papua New Guinea	1770	395 ^t	Brouns, 1987b
CS	Philippin	180		Gacia và cs, 2003
CS	Ôx-trây-lia	1890	337,75 ^t	Udy & Dennison, 1997
CS	Trung bình toàn cầu		107,6 ^t	Duarte & Chiscano, 1999

Ghi chú: t: sinh lượng tổng; a: sinh lượng trên mặt đất

Tuy vậy, so sánh từng loài cỏ biển tại Phú Quốc với các vùng khác cho thấy mỗi loài ở mỗi điểm nghiên cứu có đặc trưng sinh học khác nhau. Mật độ chồi và sinh lượng của loài *Enhalus acoroides* tại đảo Phú Quốc cao hơn ở Philippin (Gacia và cs, 2003; Rollon và cs, 1998) nhưng lại thấp hơn nhiều lần ở Papua New Guinea và giá trị trung bình toàn thế giới (Brouns & Heijs, 1986; Duarte & Chiscano, 1999). Tương tự như vậy đối với các loài

Thalassia hemprichii và *Cymodocea serrulata* (bảng 3). Biến động mật độ chồi của cỏ biển vùng Đông Nam Á như ở Phú Quốc nhỏ hơn những loài cỏ biển ôn đới (Verhagen và Nienhuis, 1983; Vermaat và Verhagen, 1996). Mật độ chồi và sinh lượng của các loài cỏ phổ biến ở Phú Quốc cao nhất vào tháng 5, tương đương với báo cáo của Agawin và cs (2001) ở Bolinao (Philippin) và trái ngược với thảm cỏ biển ở Malayxia (Ethirmannasingam và cs, 1996) và Papua New Guinea (Brouns, 1987), lại có mật độ chồi cao vào tháng 9.

Các tác động của tự nhiên (Duarte và cs, 1997), dinh dưỡng (Agawin và cs, 1996; Terrados và cs, 1999), động vật (Klumpp và cs, 1993; Preen, 1995) hay cạnh tranh giữa các loài (Duarte và cs, 2000) là các tác động sinh thái ảnh hưởng đến sinh trưởng của cỏ biển nhiệt đới vùng Đông Nam Á, đặc biệt sự biến động theo mùa trong năm. Tính hỗn hợp không đồng nhất của các thảm cỏ biển cũng có thể góp phần cho các thông số sinh học, loài và thời gian cũng khác biệt nhiều. Phản ứng của cỏ biển trong các thảm cỏ hỗn hợp ở Bonilao khác nhau dưới cùng tác động môi trường (Agawin và cs (2001). Đó cũng có thể là yếu tố chính giúp cho các loài cỏ đồng tồn tại và sinh trưởng trong thảm cỏ hỗn hợp với đặc trưng sinh trưởng cao của các thảm cỏ biển vùng biển Phú Quốc và Đông Nam Á (Vermaat và cs, 1995; Terrados và cs, 1998). Chính sự thay đổi theo thời gian là yếu tố quyết định năng suất của thảm cỏ biển và vai trò cấu trúc, dinh dưỡng của chúng trong các hệ sinh thái ven biển (Duarte, 1989).

Phạm 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 (Marbà và cs, 1996). Điều này xuất phát từ tính cạnh tranh của những loài có kích thước lớn (như loài *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 nhỏ hơn (như các loài của chi *Cymodocea*, *Halodule*, *Halophila*) với thân mỏng (Marbà và cs, 1996). Loài *Enhalus acoroides* có khả năng kháng cự lại sự lắng đọng bùn và độ đục vào mùa mưa (Duarte và cs, 1997; Terados và cs, 1998) nên phân bố khá phổ biến tại các điểm nghiên cứu. Loài này có khả năng chịu được sự lắng đọng bùn cao do lá cỏ rất dài, gần 2m, có thể vươn đến bề mặt nước biển góp phần làm giảm tác động tiêu cực của quá trình lắng bùn trong khối nước (Bach và cs, 1998). Ngược lại, loài *Thalassia hemprichii* lại rất nhạy cảm với quá trình lắng đọng bùn (Terados và cs, 1998; Vermaat và cs, 1997). Mùa ra hoa của *E. acoroides* và *T. hemprichii* ở Vịnh Bolinao (Philippin) là từ tháng 11 đến tháng 2 năm sau (Duarte và cs, 1997b) khi sinh trưởng của lá cỏ thấp cho thấy mối tương quan nghịch giữa hoa và sinh trưởng lá cỏ. Do tần số thu mẫu trong nghiên cứu này không liên tục theo từng tháng nên khó xác định mùa ra hoa của cỏ biển. Tuy nhiên, 3 lần khảo sát cũng đã phát hiện được hoa của *E. acoroides* vào tháng 5 và *T. hemprichii* vào tháng 12.

Tóm lại, qua các số liệu thu thập trong thời gian nghiên cứu đã chứng tỏ sự biến động về sinh vật lượng theo mùa của thảm cỏ biển vùng biển Phú Quốc có liên quan chặt chẽ tới sự thay đổi của một số yếu tố môi trường. Sự biến động của cả ba loài cỏ biển phổ biến nhất đều giống nhau, tăng vào tháng 12 đến tháng 5 và giảm vào tháng 9 do lượng mưa tăng làm cho độ đục tăng theo ảnh hưởng đến sinh trưởng của cỏ biển.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Agawin, N.S.R., Duarte, C.M., Fortes, M.D., Uri, J.S., Vermaat, J.E., 2001.** Temporal changes in the abundance, leaf growth and photosynthesis of three co-occurring Philippine seagrasses. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 260: 217-239.
2. **Bach, S., Borum, J., Fortes, M.D., Duarte, C.M., 1998.** Species composition and plant performance of mixed seagrass beds along a siltation gradient at cape Bolinao, the Philippines. *Mar. Eco. Prog. Ser.*, 174: 247-256.
3. **Brouns, J.J.W.M., 1987a.** Quantitative and dynamic aspects of a mixed seagrass meadow in Papua New Guinea. *Aquat. Bot* 29: 33-47.
4. **Brouns, J.J.W.M. and Heijs, F.M.L., 1986.** Aspects of production and biomass of the seagrass *Enhalus acoroides* (L.f.) Royle and its epiphytes. *Aquat. Bot.*, 25: 21-45.
5. **Duarte, C.M., 1989.** Temporal biomass variability and production/biomass relationships of seagrass communities. *Mar. Ecol.: Prog. Ser.* 51: 269-276.
6. **Duarte, C.M., 1991a.** Seagrass depth limits. *Aquat. Bot*, 40: 341-344.
7. **Duarte, C.M., 1991b.** Allometric scaling of seagrass form and productivity. *Mar. Ecol.: Prog. Ser.* 77: 289-300.
8. **Duarte, C.M. and Chiscano, C.L., 1999.** Seagrass biomass and production: a reassessment. *Aquat. Bot.* 65: 159-174.
9. **Duarte, C.M., Terrados, J., Agawin, N.S.R., Fortes, M., Bach, S., Kenworthy, W.J., 1997a.** Response of a mixed Philippine seagrass meadow to experimental burial. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 147: 285-294.
10. **Duarte, C.M., Uri, J.S., Agawin, N.S.R., Fortes, M.D., Vermaat, J.E., Marba, N., 1997b.** Flowering frequency of Phillipine seagrass meadow to experimental burial. *Mar. Ecol.:Prog.Ser.* 147: 285-294.
11. **Duarte, C.M., Terrados, J., agawin, N.S.R., Fortes, M.D., 2000.** An experimental test of the presence of competitive interactions among SE Asian seagrasses. *Mar.*

- Ecol. Prog. Ser. 197, 213 -240. Dumbauld, B.R. and Wyllie-Echeverria, 2003. The influence of burrowing thalassinid shrimps on the distribution of intertidal seagrasses in Willapa Bay, Washington, USA. *Aquat. Bot.*, 77: 27-42.
12. **Erftmeijer, P.L.A., Herman, P.M.J., 1994.** Seasonal changes in environmental variables, biomass, production and nutrient contents in two contrasting tropical intertidal seagrass beds in South Sulawesi (Indonesia). *Oecologia* 99, 45-59.
 13. **Ethirmannasingam, S., Phang, S.M., Sasekumar, A., 1996.** A study of some phenological events in a Malaysian *Enhalus acoroides* bed. In: Kou, J., Phillips, R.C., Walker, D., Kirkman, H. (Eds.) *Seagrass Biology Proceedings of An International Workshop (Rottnest Island, Western Australia, 25-29 January 1996)*, pp: 33-40. The faculty of Science, University of Western Australia.
 14. **Gacia, E., Duarte, C.M., Marba, N., Terrados, J., Kennedy, H., Fortes, M.D., Tri, N.H., 2003.** Sediment deposition and production in SE-Asia seagrass meadows. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 56: 909-919.
 15. **Klumpp, D.W., Salita-Espinosa, J.S., Fortes, M.D., 1993.** Feeding ecology and trophic role of sea urchins in a tropical seagrass community. *Aquat. Bot.* 45, 205-229.
 16. **Hemminga, M.A. and Duarte, C.M., 2000.** *Seagrass ecology*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
 17. **Marbà, N., Cebrian, J., Enriquea, S., Duarte, C.M., 1996.** Growth patterns of Western Mediterranean seagrasses: species-specific responses to seasonal forcing. *Marine Ecology Progress Series*, 133: 203-215.
 18. **Nguyễn Văn Tiến, Chu Thế Cường, Từ Thị Lan Hương, 2006.** 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. Báo cáo tổng kết đề tài lưu giữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường Biển. 182 trang.
 19. **PNSC, 2004.** *Seagrass of the Philippines: Country Report*. UNEP/GEF SCS project: Reversing Environmental Degradation Trends in the South China Sea and Gulf of Thailand. PNSC Publ. Philippines, 130pp.
 20. **Preen, A.R., 1995.** Impacts of dugong foraging on seagrass habitats: observational and experimental evidence for cultivation grazing. *Mar. Eco. Prog. Ser.* 124: 201 – 213.
 21. **Terrados, J., Duarte, C.M., Fortes, M.D., Borum, J., Agawin, N.S.R., Bach, S., Thampanya, U., Kamp-Nielsen, L., Kenworthy, W.L., Geertz-Hansen, O., Vermaat, J., 1998.** Changes in community structure and biomass of seagrass

communities along gradients of siltation in SE Asia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 46: 757-768.

22. **Terrados, J., Duarte, C.M., Kamp-Nielsen, L., Agawin, N.S.R., Gacia, E., Lacap, D., Fortes, M.D., Borum, J., Lubanski, M., Greve, R., 1999.** Are seagrass growth and survival constrained by the reducing conditions of the sediment?. *Aquat. Bot.* 65: 159-176.
23. **Udy, J.W., Dennison, W.C., 1997.** Growth and physiological responses of three seagrass species to elevated sediment nutrients in Moreton Bay, Australia. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 217: 253-277.
24. **Uku, J., Bjork, M., 2005.** Productivity aspects of three tropical seagrass species in areas of different nutrient level in Kenya. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 63: 407-420.
25. **Vermart, J.E., Agawin, N.S.R., Duarte, C.M., Fortes, M.D., Marba, N., Uri, J.S., 1995.** Meadow maintenance, growth and productivity of a mixed Philippine seagrass bed. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 124: 215-225.
26. **Vermart, J.E., Verhagen, J.H.G., 1996.** Seasonal variation in the intertidal seagrass *Zostera noltii* Hornem.: coupling demographic and physiological patterns. *Aquat. Bot.* 52: 259-281.
27. **Vermart, J.E., Agawin, N.S., Fortes, M.D., Uri, J., Duarte, C.M., Marba, N., van Vierssen, W., 1997.** The capacity of seagrass to survive increased turbidity and siltation: the significance of growth form and light use. *Ambio* 26: 499-504.

STRUCTURAL DYNAMIC OF SEAGRASS COMMUNITIES IN THE PHU QUOC ISLAND (KIEN GIANG PROVINCE)

TU THI LAN HUONG

Summary: Three seagrass species at eight sites in the Phu Quoc island (Kien Giang province) were surveyed using the quadrat sampling method in May 2006, September and December 2007. Density, biomass of three species and environmental factors were analyzed to determine dynamics and correlation using ANOVA – two factor. ANOVA showed that temperatures, turbidity, rain fall influence seagrass density as well as biomass. Three seagrass species reached maximum shoot density and biomass in December (dry season) and decline in May (rainy season). Average total biomass of seagrasses ranged from 210 DWg/m² (Enhalus acoroides); 225.52 DWg/m² (Cymodocea serrulata); 239.23 DWg/m² (Thalassia hemprichii). Average shoot density of Enhalus acoroides: 74 shoots/m²; Thalassia hemprichii: 520 shoots/m²; Cymodocea serrulata: 774 shoots/m².

Ngày nhận bài: 26 - 02 - 2009

Địa chỉ: Viện Tài nguyên và Môi trường biển

Người nhận xét: TS. Nguyễn Huy Yết