

THỬ NGHIỆM NUÔI TRỒNG HAI LOÀI RONG *EUCHEUMA DENTICULATUM* (BURMAN) COLLINS ET HARVEY VÀ *KAPPAPHYCUS STRIATUM* (SCHMITZ) DOTY Ở VÙNG BIỂN TỈNH KHÁNH HÒA, VIỆT NAM

Trần Kha, Võ Duy Triết, Huỳnh Quang Năng, Lê Như Hậu
Viện Nghiên Cứu và Ứng Dụng Công Nghệ, Nha Trang

Tóm tắt Hai dòng rong màu nâu và màu xanh của loài rong Sụn Gai-*Eucheuma denticulatum* (Burman) Collins et Harvey và rong Sủ-*Kappaphycus striatum* (Schmitz) Doty được trồng thử nghiệm tại vịnh Vân Phong và Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa bằng phương pháp dàn phao nổi để xác định khả năng nuôi trồng các loài này trong thời gian từ tháng 3/2006 đến 2/2007. Nhiệt độ nước trong vùng dao động từ 28 đến 32°C, độ mặn từ 25 đến 34‰. Tốc độ tăng trọng trung bình của hai dòng màu nâu và xanh của loài *E. denticulatum* lần lượt là $4,7\% \pm 1,5$ và $5,4\% \pm 1,6$ ngày⁻¹ và của loài rong *K. striatum* là $4,6\% \pm 1,0$ và $4,7\% \pm 1,1$ ngày⁻¹. Trong mùa hè khi nhiệt độ nước cao hơn 30°C các dòng trên đều có tốc độ tăng trọng khá cao (*K. striatum* màu nâu: $5,2\% \pm 0,8$ và *E. denticulatum* màu xanh: $5,3\% \pm 1,1$ /ngày). Hàm lượng kappa-carrageen trung bình của các dòng thuộc loài *K. striatum* đạt 25,5 – 29,0% và sức đông từ 697 g/cm² đến 1.256 g/cm². Hàm lượng Iota-carrageen trung bình của các dòng *E. denticulatum* đạt 17,6% và độ nhớt trung bình đạt 213,2 cps.

THE RESULTS ON EXPERIMENTAL CULTIVATION OF *EUCHEUMA DENTICULATUM* (BURMAN) COLLINS ET HARVEY AND *KAPPAPHYCUS STRIATUM* (SCHMITZ) DOTY IN SEAWATERS OF KHANH HOA PROVINCE, VIETNAM

Tran Kha, Vo Duy Triet, Huynh Quang Nang, Le Nhu Hau
Institute of Technological Research and Application, 02 Hung Vuong St., Nhatrang city, Vietnam

Abstract Green and brown strains of *Eucheuma denticulatum* and *Kappaphycus striatum* collected from commercial cultivation ground in the Philippines were cultured in Van Phong and Cam Ranh bays from March 2006 to February 2007 in Khanh Hoa province by using floating raft method to determine the potential of commercial cultivation of these species in the tropical seawaters of Central Vietnam. The seawater temperature and salinity in these areas ranged from 28 to 32°C and 25 to 34 ‰ respectively. The average daily growth rate (DGR) of two strains *E. denticulatum* (Cam Ranh and Van Phong bays) was $4.7\% \pm 1.5$ day⁻¹ and $5.4\% \pm 1.6$ day⁻¹, respectively.

And DGR of *K. striatum* (brown and green strains) obtained $4.6 \% \pm 1.0 \text{ day}^{-1}$ and $4.7 \% \pm 1.1 \text{ day}^{-1}$, respectively. At temperature higher than 30°C in summer, both strains of *K. striatum* (brown strain) and *E. denticulatum* (green strain) obtained the highest DGR: $5.2 \% \pm 0.8$ and $5.3 \% \pm 1.1 \text{ day}^{-1}$ respectively. The average kappa-carrageenan yield of *K. striatum* ranged from 25.5 to 29.0 % and gel-strength from 697 g/cm^2 to 1,256 g/cm^2 . The average Iota-carrageenan yield of *E. denticulatum* was 17.6% and average viscosity was 213.2 cps.

I. MỞ ĐẦU

Các dòng (strain) rong Sụn thuộc chi *Eucheuma* và *Kappaphycus* đang được trồng phổ biến ở nhiều nước vùng nhiệt đới như: Philippines, Indonesia, Tanzania, Madagasca là nguồn nguyên liệu cho công nghiệp chế biến Carrageenan. Sản lượng khoảng 150.000 tấn rong khô hàng năm, trong số này có đến 120.000 tấn là rong Sụn- *Kappaphycus* và 30.000 tấn là rong Sụn Gai- *Eucheuma denticulatum*. Ở Việt Nam, phòng Vật liệu hữu cơ tài nguyên biển- Viện Nghiên cứu và Ứng dụng Công nghệ, Nha Trang, đã di trồng thành công loài rong Sụn- *Kappaphycus alvarezii* từ năm 1993. Tính đến năm 2003, sản lượng rong Sụn ở các tỉnh Khánh Hòa, Phú Yên, Ninh Thuận, Kiên Giang được 1.200 tấn, trong đó xuất khẩu 1.000 tấn (Huỳnh Quang Năng, Nguyễn Hữu Dinh, Trần Kha, 1999). Thực tế trong quá trình phát triển trồng rong Sụn- *Kappaphycus alvarezii* đã cho thấy sự sinh trưởng và phát triển loài rong này phụ thuộc nhiều vào mùa khí hậu trong năm. Tại một số thủy vực, rong phát triển tốt cho năng suất cao vào mùa có nhiệt độ thấp (nhiệt độ từ $25 - 30^{\circ}\text{C}$, thường từ tháng 10 đến tháng 3 năm sau của vùng biển phía Nam), trong mùa nắng (từ tháng 4 đến tháng 9 nhiệt độ thường trên 30°C), rong Sụn chậm phát triển và thường xuất hiện bệnh ice-ice, hiệu quả kinh tế thấp. Do đó, việc di nhập và trồng thử nghiệm các dòng rong Sụn Gai (*E. denticulatum*) và rong Sụn (*K. striatum*) rất cần thiết góp phần tạo ra các dạng nguyên liệu khác nhau cho chế biến Carrageenan và trồng kết hợp với loài rong Sụn- *K. alvarezii* làm tăng hiệu quả đầu tư và ổn định nghề trồng rong Sụn ở các địa phương.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng

Các dòng rong Sụn Gai (*E. denticulatum*) và các dòng rong Sụn (*K. striatum*) có nguồn gốc từ Philippines, gồm: *E. denticulatum* (màu nâu), *E. denticulatum* (màu xanh), *K. striatum payaka* (màu nâu), *K. striatum sacol* (màu nâu), *K. striatum sacol* (màu xanh).

2. Địa điểm thí nghiệm

Vịnh Vân Phong và vịnh Cam Ranh tỉnh Khánh Hòa, từ tháng 3/2006 đến tháng 2 năm 2007. Diện tích trồng thử nghiệm: Vân Phong 2.000m², Cam Ranh 1.500m².

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Phương pháp xác định tốc độ tăng trọng (TĐTT)

Tốc độ tăng trọng của các dòng rong Sụn được tiến hành định kỳ 15 ngày/lần, số mẫu cân đo là 21 mẫu/dòng. Xác định TĐTT theo công thức của Penniman và cs. (1986).

$$T = \left[\left(\frac{W_t}{W_o} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right] \times 100$$

Trong đó:

- T: Tốc độ tăng trọng (% ngày⁻¹)
- W_t : Trọng lượng rong tươi (g) sau thời gian t
- W_o : Trọng lượng rong tươi (g) ban đầu
- t : Thời gian trồng (ngày)

3.2. Xác định các yếu tố môi trường

Các điều kiện môi trường như Nhiệt độ nước, độ mặn, pH, được đo định kỳ từng tháng. Các muối dinh dưỡng (NH₄⁺, NO₃⁻, PO₄³⁻) được phân tích theo phương pháp quang phổ (bằng máy HACH DR/2010, Mỹ).

3.3. Phân tích hàm lượng và chất lượng Carrageenan

Hàm lượng và chất lượng carrageenan được phân tích theo phương pháp của Sri Istini và cs. (1994).

3.4. Tính toán hiệu quả kinh tế

Trên cơ sở sản lượng rong Sụn khô thu được 4 vụ trồng/năm, tổng chi phí đầu tư gồm: vật tư, giống và tiền công lao động. Giá thành đầu ra của 1kg sản phẩm hiệu quả đầu tư sẽ là:

- Các chỉ tiêu đánh giá kết quả sản xuất:
 - + Doanh thu = Giá thành 1 kg sản phẩm x Sản lượng rong khô

+ Lợi nhuận = Doanh thu - Tổng chi phí đầu tư

+ Thu nhập = Lợi nhuận + Tiền công lao động nhà

- Các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả đầu tư

+ Tỷ suất lợi nhuận / Tổng chi phí

+ Tỷ suất lợi nhuận / Doanh thu

+ Tỷ suất thu nhập / Tổng chi phí

+ Tỷ suất thu nhập / Doanh thu

3.5. Xử lý số liệu

Xử lý số liệu theo phương pháp thống kê trên phần mềm microsoft excel.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Các yếu tố môi trường

Cam Nghĩa-Cam Ranh và Vũng Ké-Vân Phong nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa. Chế độ thủy văn phụ thuộc vào chế độ thủy triều của Biển Đông và lượng mưa của hệ thống sông suối. Vào mùa khô từ tháng 3 đến tháng 9 tại các vùng này độ mặn nước biển dao động từ 33 – 35 ‰, nhiệt độ nước trong khoảng 30-33°C (Bảng 1A&B). Mùa mưa từ tháng 10 đến tháng 2 năm sau, lượng mưa thường tập trung vào các tháng cuối năm (23 tháng 10 âm lịch) độ mặn tại Cam Nghĩa-Cam Ranh giảm dưới 15 ‰, cùng thời gian này tại Vũng Ké độ mặn ổn định 32 – 33 ‰. Nhiệt độ nước biển trong mùa này thấp dao động từ 25 - 30°C (Bảng 1A&B)..

Tại Cam Nghĩa-Cam Ranh hàm lượng muối amôni trong tháng 3 thấp nhất (59,9 µg/l), tháng 6 cao nhất (197,9 µg/l), các tháng khác dao động từ 94,4 - 134,3 µg/l. Muối nitrate cao ở các tháng 3, 4, 5 (211,6; 286,1; 307,7µg/l), thấp nhất trong tháng 2 (4,1 µg/l), các tháng khác dao động từ 15,9 - 112,2 µg/l. Đối với muối photphat dao động từ 11,1 - 65,7 µg/l, tháng 3 cao nhất đạt giá trị 188,5 µg/l (Bảng 1A).

Nhìn chung hàm lượng muối dinh dưỡng trong nước biển tại Cam Nghĩa và Vũng Ké có giá trị cao (Bảng 1B) so với nhu cầu về muối dinh dưỡng cho sự sinh trưởng và phát triển của các loài rong Đỏ (Deboer và *cs.*, 1978).

Bảng 1. Các đặc trưng thủy lý- thủy hóa của 2 khu vực nuôi trồng thực nghiệm

Tháng	Nhiệt độ nước (°C)	Độ mặn (‰)	Hàm lượng muối dinh dưỡng (µg/l)				pH
			NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	
1A. Cam Nghĩa, Cam Ranh, Khánh Hòa							
1/2006	26,5 – 29,0	33	–	–	–	–	8,0
2	28,5 – 30,0	33	124,2	4,09	12,0	41,6	8,1
3	31,0 – 32,5	33	59,9	211,6	40,3	188,5	8,1
4	31,0 – 33,0	34	121,2	286,1	0,0	20,9	8,2
5	31,0 – 33,0	35	113,8	307,8	7,5	40,0	8,3
6	31,0 – 32,5	34	197,9	53,8	10,2	11,1	8,0
7	31,0 – 32,5	35	119,5	29,1	8,00	19,2	8,4
8	28,0 – 30,0	33	122,4	94,1	11,1	37,2	7,9
9	31,0 – 32,5	33	94,4	15,9	26,6	65,7	8,3
10	28,0 – 31,0	32	123,3	18,0	10,1	66,3	7,8
11	27,0 – 30,0	30	134,3	31,5	14,6	48,0	8,1
12	26,0 – 29,0	32	122,2	112,2	48,6	54,0	8,1
1/2007	26,5 – 29,0	33	-	-	-	-	8,0
2	28,5 – 30,0	33	124,2	4,09	12,0	41,6	8,1
1B. Vũng Ké, vịnh Vân Phong, Khánh Hòa							
3/2006	28,0 - 30,0	33	-	-	-	-	8,1
4	29,0 - 31,0	33	-	-	-	-	8,5
5	31,0 - 32,0	33	-	-	-	-	8,2
6	29,0 - 31,5	34	-	-	-	-	7,9
7	29,0 - 32,0	34	208,8	84,9	18,4	54,0	7,9
8	29,0 - 32,5	34	89,10	77,4	20,8	26,8	8,5
9	29,0 - 30,5	33	-	-	-	-	7,9
10	28,0 - 30,0	33	114,2	25,4	14,7	87,8	7,9
11	27,0 - 30,0	33	-	-	-	-	8,0
12	25,0 - 28,0	32	139,1	109,1	31,1	46,4	8,2
1/2007	26,0 - 28,0	33	120,6	99,8	8,0	538,1	8,2
2	27,0 - 29,0	33	-	-	-	-	7,9

2. Tốc độ tăng trọng của các dòng rong Sụn

2.1. Tại Cam Nghĩa-Cam Ranh-Khánh Hòa

Các dòng rong trồng thử nghiệm tại hai vịnh Cam Ranh và Vân Phong thuộc loài *E. denticulatum* (màu xanh /màu nâu) và *K. striatum payaka* và *K. striatum sacol* (màu nâu) sinh trưởng và phát triển quanh năm. Tốc độ tăng trọng của các dòng khác nhau theo mùa (Bảng 2A&B).

Trong mùa khô nắng nóng tốc độ tăng trọng các dòng rong Sụn Gai - *E. denticulatum* và rong Sủ - *K. striatum* tại Cam Nghĩa- Cam Ranh cao hơn điểm trồng thử nghiệm tại Vũng Ké-Vân Phong. Trong mùa nhiệt độ thấp kết quả ngược lại (tốc độ tăng trọng các dòng rong trồng thử nghiệm tại vũng Ké cao hơn Cam Nghĩa) (Bảng 2A&B).

Đặc biệt, trong các tháng giao thời từ mùa mưa sang mùa khô (3-4) và ngược lại (tháng 9), tốc độ tăng trọng của các dòng là thấp nhất ($3,1 \pm 0,9\%$ ngày⁻¹) tại hai điểm trồng thử nghiệm có lẽ do ảnh hưởng sự chuyển đổi chế độ thủy triều làm nước lưu chuyển kém, triều xuống vào giữa trưa hoặc trời oi bức trước cơn mưa đầu mùa.

Đối với dòng *K. striatum sacol* (màu xanh) phát triển rất chậm và gãy rụng nhiều không thể xác định được tốc độ tăng trọng trong các tháng mùa nóng tại hai điểm trồng thử nghiệm. Tuy nhiên, tốc độ tăng trọng của chúng tăng cao trong mùa có nhiệt độ thấp với $4,6 \pm 0,8\%$ ngày⁻¹ tại Cam Nghĩa và $5,2 \pm 1,0\%$ ngày⁻¹ tại Vũng Ké (Bảng 2A&B).

Nhìn chung, tốc độ tăng trọng trung bình của *E. denticulatum* tại Cam Ranh và Vân Phong lần lượt là $4,7\% \pm 1,5$; $5,4\% \pm 1,6$ ngày⁻¹ và của loài *K. striatum* là $4,6\% \pm 1,0$ và $4,7\% \pm 1,1$, cao hơn so với tốc độ tăng trọng trung bình của 2 loài rong trên được nuôi trồng tại Philippines (*K. striatum* 3,51% ngày⁻¹ và *E. denticulatum* 3,61% ngày⁻¹) (Ohno và cs., 1995).

3. Hàm lượng và chất lượng Iota và Kappa-Carageenan

Hàm lượng và chất lượng của Iota-Carrageenan chiết từ các dòng màu nâu và màu xanh của loài *E. denticulatum* không khác nhiều ở mùa nhiệt độ cao và thấp và ở 2 điểm trồng dao động từ 14,5 - 20,0 % so với rong nguyên liệu; độ nhớt từ 162 – 274 cps. Hàm lượng của Kappa-Carrageenan các dòng *K. striatum* tại 2 điểm trồng thử nghiệm dao động từ 25,5 - 29,0 % so với rong nguyên liệu. Về sức đông của Kappa-Carrageenan trong mùa nhiệt độ cao thấp hơn (810 g/cm^2) mùa nhiệt độ thấp (1.130 g/cm^2), (Bảng 3A&B).

Bảng 2A&B. Tốc độ tăng trọng (% \pm S.D./ngày) của các dòng rong Sụn tại 2 khu vực nuôi trồng thực nghiệm

Tháng	Tên loài rong Sụn % trọng lượng \pm S.D. /ngày				
	<i>E. denticulatum</i> (nâu)	<i>E. denticulatum</i> (xanh)	<i>K. striatum</i> <i>payaka</i> (nâu)	<i>K. striatum</i> <i>sacol</i> (nâu)	<i>K. striatum</i> <i>sacol</i> (xanh)
2A. Cam Nghĩa, Cam Ranh, Khánh Hòa					
4	3,1 \pm 0,9	3,2 \pm 1,1	4 \pm 0,9	3,2 \pm 1,0	-
5	5,1 \pm 1,2	4,6 \pm 1,1	4,3 \pm 0,9	3,6 \pm 0,9	-
6	5,2 \pm 0,7	7,8 \pm 1,8	5,5 \pm 0,8	4,3 \pm 1,3	-
7	6,8 \pm 0,2	5,9 \pm 0,3	6,2 \pm 0,3	6,1 \pm 0,2	-
8	6,6 \pm 1,1	5,1 \pm 0,2	4,8 \pm 0,9	5,1 \pm 1,3	-
9	2,8 \pm 0,5	3,3 \pm 0,7	2,8 \pm 0,6	2 \pm 0,6	2,4 \pm 0,8
10	3,3 \pm 0,7	3,6 \pm 0,7	4,3 \pm 1,2	4,6 \pm 0,5	4,4 \pm 0,8
11	5,2 \pm 1,1	5,1 \pm 1,1	4,6 \pm 1,5	5,2 \pm 1,2	4,6 \pm 1,2
12	6,1 \pm 1,6	5,6 \pm 1,9	5,7 \pm 1,2	3,7 \pm 1,8	3,5 \pm 1,4
1/2007	5,6 \pm 0,3	5,6 \pm 0,3	5,6 \pm 0,4	4,5 \pm 0,7	4,8 \pm 0,4
2	5,2 \pm 0,7	5,1 \pm 0,4	4,1 \pm 1,2	4,1 \pm 1,1	5,8 \pm 0,6
TB	4,7 \pm 0,8	4,8 \pm 0,9	4,5 \pm 0,8	4,1 \pm 0,9	4,3 \pm 0,8
2B. Vũng Ké, vịnh Vân Phong, Khánh Hòa					
3/2006	4,4 \pm 0,9	3,9 \pm 1,7	5,5 \pm 2,2	5,6 \pm 1,7	4,8 \pm 2,0
4	3,4 \pm 1,8	2,8 \pm 0,3	3,6 \pm 0,5	1,9 \pm 0,5	-
5	4,6 \pm 0,4	3,9 \pm 0,8	3,6 \pm 0,3	3,4 \pm 0,6	-
6	6,2 \pm 0,6	5,1 \pm 1,5	4,9 \pm 1,5	4,2 \pm 1,6	-
7	6,3 \pm 1,2	5,6 \pm 1,1	5,4 \pm 1,2	4,7 \pm 1,3	-
8	4,8 \pm 1,2	4,9 \pm 1,3	4,2 \pm 1,2	4,2 \pm 0,6	-
9	3,2 \pm 0,9	3,5 \pm 0,3	3,1 \pm 0,4	3,1 \pm 0,7	-
10	3,8 \pm 0,2	4,5 \pm 0,5	4,4 \pm 0,8	4,1 \pm 1,2	-
11	7,1 \pm 1,0	8,1 \pm 0,8	6,2 \pm 1,8	7,8 \pm 0,8	5,8 \pm 1,2
12	7,3 \pm 1,8	7,8 \pm 0,5	5,4 \pm 0,6	5,2 \pm 0,3	4,1 \pm 0,8
1/2007	7,7 \pm 0,5	7,9 \pm 0,9	5,8 \pm 0,2	5,1 \pm 0,4	5,5 \pm 0,3
2	5,4 \pm 0,8	7,1 \pm 0,6	5,2 \pm 0,4	4,1 \pm 1,0	5,6 \pm 1,0
TB	5,4 \pm 0,9	5,5 \pm 0,8	4,7 \pm 0,9	4,5 \pm 0,9	4,9 \pm 1,0

Bảng 3A&B. Hàm lượng và chất lượng Iota và Kappa-Carageenan của các dòng rong Sụn di trồng tại 2 khu vực nuôi trồng thực nghiệm

Mùa	Tên dòng rong	Độ ẩm (%)	Tỉ lệ RS/RNL (%)	Hàm lượng (%)	Độ nhớt (cps)	Sức đông (g/cm ²)
3A. Cam Nghĩa, Cam Ranh, Khánh Hòa						
Nhiệt độ cao	<i>E. denticulatum</i> (nâu)	22,0	55,5	17,5	274	-
	<i>E. denticulatum</i> (xanh)	21,0	55,8	15,2	167	-
	<i>K. striatum payaka</i> (nâu)	18,2	52,0	26,3	105	873
	<i>K. striatum sacol</i> (nâu)	19,5	50,5	25,5	124	950
Nhiệt độ thấp	<i>E. denticulatum</i> (nâu)	30,0	48,0	15,5	217	-
	<i>E. denticulatum</i> (xanh)	33,0	51,5	14,5	195	-
	<i>K. striatum payaka</i> (nâu)	32,0	41,0	27,5	135	1.020
	<i>K. striatum sacol</i> (nâu)	32,7	43,0	26,0	142	1.124
	<i>K. striatum sacol</i> (xanh)	33,0	43,0	22,0	95	1.256
3B. Vũng Ké, vịnh Vân Phong, Khánh Hòa						
Nhiệt độ cao	<i>E. denticulatum</i> (nâu)	32,0	50,5	16,5	162	-
	<i>E. denticulatum</i> (xanh)	31,0	52,0	17,0	185	-
	<i>K. striatum payaka</i> (nâu)	29,0	44,5	27,8	84	647
	<i>K. striatum sacol</i> (nâu)	23,5	46,0	26,2	96	778
Nhiệt độ thấp	<i>E. denticulatum</i> (nâu)	17,0	49,0	16,0	190	-
	<i>E. denticulatum</i> (xanh)	19,5	53,5	20,0	165	-
	<i>K. striatum payaka</i> (nâu)	17,0	44,5	29,0	71	1.002
	<i>K. striatum sacol</i> (nâu)	18,5	41,0	26,8	199	1.009
	<i>K. striatum sacol</i> (xanh)	21,0	51,5	28,9	72	764

4. Hiệu quả kinh tế đầu tư trồng rong Sứ- *Kappaphycus striatum payaka*

Với diện tích 1.500 m² thử nghiệm 4 vụ trồng/năm thu được 4.700 kg rong khô, giá thành đầu ra 8.300 đồng/kg rong khô. Hiệu quả đầu tư được tính toán như sau:

4.1. Cơ cấu vốn đầu tư

Chi phí vật tư các loại + giống: 8.250.000 đ = 43,65 %
 Chi phí lao động thuê: 3.650.000 đ = 19,31 %

Chi phí lao động nhà: 7.000.000 đ =	37,03 %
Tổng chi phí đầu tư: 18.900.000 đ =	100,00 %

4.2. Các chỉ tiêu đánh giá kết quả sản xuất

Doanh thu = 8.300 đ/kg rong khô x 4.700 kg =	39.010.000 đ
Lợi nhuận = 39.010.000 đ – 18.900.000 đ =	20.100.000 đ
Thu nhập = 20.110.000 đ + 7.000.000 đ =	27.110.000 đ

4.3. Các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả đầu tư

Tỉ suất lợi nhuận / tổng chi phí: 20110/18900 =	1,06
Tỉ suất lợi nhuận / doanh thu: 20110/39010 =	0,52
Tỉ suất thu nhập / tổng chi phí: 27110/18900 =	1,43
Tỉ suất thu nhập / doanh thu: 27110/39010 =	0,69

Như vậy, đối với hộ dân tham gia sản xuất với qui mô nhỏ (diện tích 1.500 m²) lợi nhuận thu được 20.100.000 đồng/năm, tương đương 132.266.000 đ/ha/năm. Điều này cho thấy, người dân bỏ ra 1 đồng chi phí đầu tư sẽ thu được 1,06 đồng lợi nhuận và 1,43 đồng thu nhập.

IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu trồng thử nghiệm các dòng rong Sụn tại vịnh Vân Phong và Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa cho thấy:

- Các dòng rong Sụn thuộc 2 loài *E. denticulatum* và *K. striatum* sinh trưởng và phát triển quanh năm, trừ dòng rong Sụn *K. striatum sacol* (màu xanh) chỉ sinh trưởng tốt trong mùa nhiệt độ thấp (từ tháng 10 đến tháng 3 năm sau). Tốc độ tăng trọng trung bình năm của *E. denticulatum*; *K. striatum* tại Cam Ranh và Vân Phong lần lượt là 4,7 % và 5,4 % ngày⁻¹; 4,6 % và 4,7 % ngày⁻¹.
- Hàm lượng Kappa-Carrageenan của các dòng rong Sụn *K. striatum* tại hai điểm thử nghiệm dao động từ 25,5-29,0 % và sức đông thấp nhất là 697 g/cm² cao nhất là 1.256 g/cm² phù hợp với tiêu chuẩn dùng cho chế biến Kappa-Carrageenan và xuất khẩu.
- Hàm lượng Iota-Carrageenan trong các dòng rong Sụn Gai-*E. denticulatum* trung bình tại hai điểm thử nghiệm là 17,6 ± 3,2 %. Độ nhớt trung bình của Iota-Carrageenan là 213,25 cps.

- Các dòng rong Sụn gai *E. denticulatum* và rong Sù *K. striatum* có thể nuôi trồng trong các thủy vực miền Trung và trồng chung với loài rong Sụn *K. alvarezii* góp phần đa dạng hóa đối tượng nuôi trồng và phát triển nghề trồng rong Sụn bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Deboer J. A., J. G. Harry, L. I. Thomas and F. D. Christophe, 1978. Nutritional Studies of Two Red Algae. 1. Growth rate as a function of nitrogen source and concentration. Collected Prints. Woods Hole Ocean. Inst. 2, pp. 261-265.
- Huỳnh Quang Năng, Nguyễn Hữu Dinh, Trần Kha, 1999. Kết quả nghiên cứu di trồng rong Sụn-Kappaphycus alvarezii vào vùng biển Việt Nam. Tuyển tập báo cáo khoa học Hội nghị KHCN Biển toàn quốc lần thứ IV: 942 – 947. Nhà Xuất bản Thống kê Hà Nội.
- Istini S., M. Ohno and H. Kusunose, 1994. Methods of Analysis for Agar, Carrageenan and Alginate in Seaweed. Bulletin of Marine Sciences and Fisheries, Kochi University, No. 14: 49-55.
- Ohno M., Q. N. Huynh et al., 1995. On growth rate of cultivate and *Kappaphycus alvarezii* in Vietnam, Jpn. J. Phycol. 43: 19-22.