

NGHIÊN CỨU DI THỰC RONG SỤN - *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty TỪ NINH THUẬN VỀ TRỒNG TẠI VÙNG BIỂN VEN BỜ TỈNH QUẢNG TRỊ VÀ BƯỚC ĐẦU TRỒNG THỬ NGHIỆM TRONG HỒ NUÔI TÔM

TRẦN THỊ HÂN, LÊ TUẤN ANH, PHẠM THỊ THÚY HOÀI

Trung tâm KH&CN Quảng Trị, Viện Hóa sinh biển

Trung tâm Khoa học và Công nghệ (KH&CN) Quảng Trị thuộc Viện Hoá sinh biển, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam đã tiến hành nghiên cứu di thực giống Rong sụn - *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty từ tỉnh Ninh Thuận về trồng tại vùng biển ven bờ tỉnh Quảng Trị và bước đầu trồng thử nghiệm trong hồ nuôi tôm thẻ chân trắng. Kết quả nghiên cứu đã khẳng định được khả năng di thực loài rong này từ Ninh Thuận về Quảng Trị. Tuy nhiên, các kết quả thử nghiệm cho thấy khả năng tăng sinh khối chưa cao. Mô hình trồng dây trần trên vùng ven biển xã Vĩnh Thạch có tốc độ tăng trưởng 4,62%/ngày trong 15 ngày đầu và 3,52%/ngày trong 30 ngày. Mô hình trồng luân canh trong hồ nuôi tôm thẻ chân trắng có tốc độ tăng trưởng 1,21%/ngày trong 15 ngày đầu và 1,0%/ngày trong 30 ngày. Cần có thời gian nghiên cứu qua nhiều vụ để xác định chính xác khả năng tăng sinh khối.

ACCLIMATIZATION OF SEAWEED VARIETIES - *KAPPAPHYCUS ALVAREZII* (DOTY) DOTY IN NINH THUAN PROVINCE FOR PLANTING ON COASTAL ZONE OF QUANG TRI PROVINCE AND SOME INITIAL TRIALS PLANTED IN THE SHRIMP PONDS

Summary

From 6.2012 to 11.2012, Quang Tri Center of Science and Technology, Institute of Marine Biochemistry, Vietnam Academy of Technology has conducted research about acclimatization of seaweed varieties - *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty from Ninh Thuan province was planted on coastal zone of Quang Tri province and in initial trials it was planted in the white shrimp ponds. The results have confirmed the ability of acclimatization of *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty from Ninh Thuan to Quang Tri. However, according to the results of experiments, the increased biomass is not high. Growth rate of seaweed in the model plant on coastal of Vinh Thach is 4.62%/day in the first 15 days and 3.52%/day for 30 days. Growth rate of seaweed in white shrimp ponds is 1.21%/day in the first 15 days and 1.0%/day for 30 days. It should be studied more to determine the possibility of the increased biomass.

Đặt vấn đề

Rong sụn có tên khoa học là *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty, được sử dụng trong nhiều lĩnh vực kinh tế như chế biến thực phẩm, y dược, mỹ phẩm. Ngoài ra, nó còn góp phần làm sạch môi trường phú dưỡng trong nuôi trồng thủy sản.

Tại một số tỉnh ven biển miền Trung như Ninh Thuận, Khánh Hòa, Phú Yên, đã tiến hành nhiều nghiên cứu nuôi trồng Rong sụn và đạt được nhiều thành công đáng kể. Nghề trồng Rong sụn đã hình thành và mang lại nhiều lợi ích kinh tế - xã hội, môi trường cho cộng đồng dân cư các vùng bãi ngang.

Quảng Trị là tỉnh ven biển miền Trung, có điều kiện sinh thái phù hợp cho nhiều loài rong biển phát triển. Tuy nhiên, theo nghiên

cứu của nhiều nhà khoa học thì không có Rong sụn trong vùng biển Quảng Trị. Theo số liệu của Trạm khí tượng Đông Hà và Trạm Cồn Cỏ, dải ven biển Quảng Trị có nhiệt độ trung bình 26-27°C, tương đương tổng nhiệt hàng năm trên 9500°C, độ mặn 30-32‰. Đây là các yếu tố môi trường phù hợp với đặc điểm sinh học của cây Rong sụn.

Từ những lý do đó, Viện Hóa sinh biển - Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam đã cho phép Trung tâm KH&CN Quảng Trị thực hiện đề tài “Nghiên cứu di thực giống Rong sụn - *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty trồng trong hồ nuôi tôm tại tỉnh Quảng Trị” với mục đích nghiên cứu di thực Rong sụn trồng trong hồ nuôi tôm và vùng ven biển tỉnh Quảng Trị, bước đầu thử nghiệm để tạo nên một nghề mới, cải thiện đời sống cho nhân dân địa phương.

Đề tài được thực hiện tại vùng ven biển xã Vĩnh Thạch, huyện Vĩnh Linh và trang trại nuôi tôm thẻ chân trắng của anh Phạm Văn Dũng, thôn Cang Gián, xã Trung Giang, huyện Gio Linh.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu

Rong sụn thuộc: ngành hodophyta; lớp Florideophyceae; bộ Gigartinales; họ Solieriaceae; chi Eucheuma; loài *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty.

Phương pháp nghiên cứu

- Các thử nghiệm được bố trí theo các cách: Trồng theo kiểu truyền thống (dây trần), Trồng trong lồng lưới, Trồng trong lù lưới.

- Kỹ thuật sử dụng: kỹ thuật nuôi trồng Rong sụn của Trung tâm Khuyến nông - Khuyến ngư tỉnh Ninh Thuận.

- Phân tích mẫu nước: mẫu nước hồ nuôi tôm được lấy tại thời điểm trước khi thả rong 3 ngày. Mẫu đựng trong chai nhựa chuyên dùng của Phòng Quan trắc - Thử nghiệm, Trung tâm Quan trắc và Kỹ thuật Môi trường Quảng Trị. Mẫu được đưa về phòng thử nghiệm phân tích các chỉ tiêu dinh dưỡng amôn, photphat, nitrit và nitrat.

Các chỉ tiêu hàm lượng dinh dưỡng của nước: Muối Amôn (NH₄-N): xác định theo SMEWW 4500 NH₃ F:2005, Muối photphat (PO₄-P): xác định theo TCVN 6202-2008, Muối Nitrit (NO₂-N): xác định theo TCVN 6180-1996, Muối Nitrat (NO₃-N): xác định theo TCVN 6180-1996.

Các yếu tố thủy lý, thủy hóa môi trường được

đo tại hiện trường: độ mặn: đo bằng khúc xạ kế, nhiệt độ: đo bằng nhiệt kế thủy ngân, cường độ ánh sáng: đo bằng Lux meter.

- Theo dõi sinh trưởng và phát triển của rong: chọn mẫu rong đại diện, định kỳ 15 ngày cân khối lượng 1 lần, sau đó được thả lại vị trí cũ để tiếp tục theo dõi tăng trưởng.

Tốc độ tăng trưởng của rong được xác định theo công thức Penniman et al (1986)

$$DGR = \left(\sqrt{\frac{W_t}{W_0}} - 1 \right) \cdot 100$$

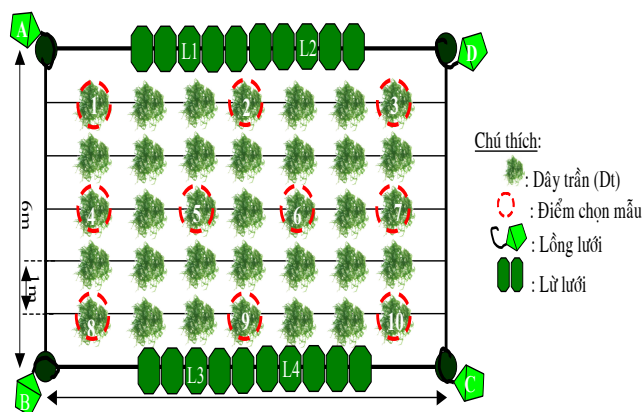
Trong đó: DGR: tốc độ tăng trưởng của rong (%/ngày), t: thời gian giữa hai lần cân (ngày), W₀: trọng lượng ban đầu (g), W_t: trọng lượng sau thời gian t ngày (g).

- Các số liệu được xử lý và phân tích trên phần mềm Microsoft Excel.

Kết quả và thảo luận

Mô hình thử nghiệm tại vùng biển ven bờ xã Vĩnh Thạch

Mô hình thử nghiệm được bố trí ở vịnh Mốc (làng Vịnh Mốc) và vùng biển ven bờ có chiều dài khoảng 1.000 m, giới hạn bởi hai triền đá và đất đỏ bazan nhô ra biển. Đây là vùng biển được xác định là ít bị tác động mạnh của sóng, chế độ bán nhật triều với mức triều thấp nhất trên 50 cm. Nền đáy cát dày khoảng 1-2 m, nước sạch, độ mặn khoảng 30-32‰, nhiệt độ môi trường nước trung bình từ 28-32°C. Dàn trồng được bố trí theo kiểu dàn căng trên đáy có phao. Các mẫu rong được bố trí trồng trong 4 lồng lưới, 2 lù lưới và theo kiểu dây trần truyền thống.



Hình 1: sơ đồ bố trí thử nghiệm tại vùng ven biển

Các kết quả theo dõi khả năng tăng trưởng của rong tại biển Vĩnh Thạch được trình bày ở bảng 1, bảng 2 và bảng 3.

Bảng 1: khả năng tăng trưởng của rong trồng tại biển Vĩnh Thạch (trồng dây trần)

Mẫu	Dt1	Dt2	Dt3	Dt4	Dt5	Dt6	Dt7	Dt8	Dt9	Dt10	Trung bình
W ₀	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1000	0,1400	0,2000	0,2000	0,2500	0,1490
W ₁₅	0,2400	0,2000	0,2700	0,2300	0,2300	0,2300	0,3000	0,4000	0,4000	0,4000	0,2900
DGR ₁₅	4,7294	3,4642	5,5650	4,4323	4,4327	5,7098	5,2122	4,7294	4,7294	3,1830	4,6178
W ₃₀	0,5000	0,2600	0,3200	0,3400	0,4100	0,4000	0,4600	0,4900	0,4600	0,4700	0,4110
DGR ₃₀	4,8720	2,6108	3,3235	3,5325	4,1806	4,7294	4,0450	3,0320	2,8153	2,1265	3,5268

Bảng 2: khả năng tăng trưởng của rong trồng tại biển Vĩnh Thạch (trồng trong lồng và trong lù)

Mẫu	Trồng trong lồng lưới					Trồng trong lù lưới				
	A	B	C	D	Trung bình	L1	L2	L3	L4	Trung bình
W ₀	0,5000	0,9000	0,8000	1,1000	0,8250	0,1000	0,2000	0,1000	0,1000	0,1250
W ₁₅	0,9000	1,3000	0,9000	1,8000	1,2250	0,2500	0,3100	0,1900	0,1800	0,2330
DGR ₁₅	3,9964	2,4818	0,7883	3,3377	2,6510	6,2890	2,9648	4,3719	3,9964	4,4080
W ₃₀	1,2000	1,6000	1,2000	2,1000	1,5250	0,3100	0,3700	0,2300	0,2200	0,2830
DGR ₃₀	2,9612	1,9364	1,3607	2,1789	2,1093	3,8434	2,0718	2,8153	2,6630	2,8484

Bảng 3: khả năng tăng trưởng của rong trồng tại vịnh Mốc, làng Vĩnh Mốc, xã Vĩnh Thạch (dây trần)

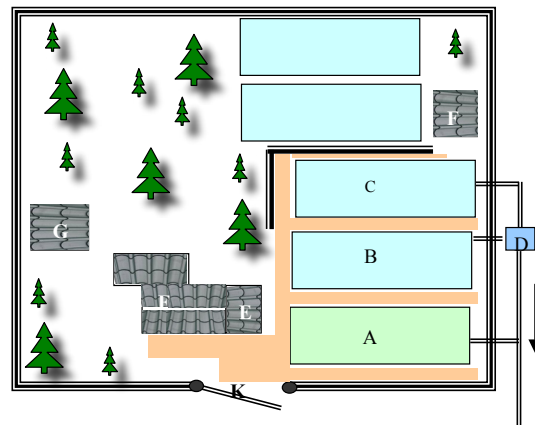
Mẫu	VM1	VM2	VM3	VM4	VM5	VM6	Trung bình
W ₀	0.1000	0.2000	0.1000	0.3000	0.1000	0.1000	0.1500
W ₁₅	0.1500	0.3000	0.1700	0.9000	0.1700	0.2500	0.3230
DGR ₁₅	2.7399	2.7399	3.6008	7.5989	3.6008	6.2990	4.4299
W ₃₀	0.2100	0.2900	0.3000	0.4200	0.2200	0.2100	0.2750
DGR ₃₀	2.5039	1.2462	3.7299	1.1279	2.6630	2.5039	2.2959

Các số liệu theo dõi cho thấy: rong trồng theo kiểu truyền thống (dây trần trực tiếp trong nước biển) có tốc độ tăng trưởng cao nhất trong ba hình thức trồng. Sau 15 ngày trồng tốc độ tăng trưởng trung bình của rong đạt 4,61%/ngày, sau 30 ngày tốc độ đạt 3,52%/ngày. Các kết quả tương tự khi trồng trong lồng lưới là 2,65%/ngày và 2,1%/ngày và trồng trong lù lưới là 4,4%/ngày và 2,84%/ngày. Các số liệu cho thấy trong 15 ngày đầu tốc độ tăng trưởng của rong cao hơn trong 30 ngày.

Theo tính toán dự kiến của nhóm nghiên cứu, các kết quả trồng trong lồng lưới và lù lưới sẽ cao hơn trồng dây trần do trồng dây trần sẽ bị cá biển ven bờ ăn và phá hoại. Tuy nhiên, thực tế cho thấy ngược lại. Điều này theo quan sát và đánh giá của nhóm nghiên cứu là do kỹ thuật chăm sóc rong không bảo đảm đúng quy trình. Đó là không thường

xuyên làm vệ sinh cho rong dẫn đến hiện tượng tạp bám (đất phù sa và các loài rong tạp khác) làm ảnh hưởng sự quang hợp và hấp thụ chất dinh dưỡng của rong. Khi lấy mẫu theo dõi tăng trưởng, quan sát thấy rong bị tạp bám rất nhiều, trên thân rong và trên mặt lưới của lù lưới, lồng lưới. Có thể nói đây là nguyên nhân chủ yếu ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng của rong.

Mô hình thử nghiệm tại hồ tôm



Chú thích:

- A: Hồ số 1
- B: Hồ số 2
- C: Hồ số 3
- D: Bể lắng xả thải
- E: Kho thức ăn
- G: Công trình phụ
- F: Trạm trực
- K: Cổng vào

Hình 2: sơ đồ bố trí thử nghiệm tại hồ nuôi tôm

Bảng 4: hàm lượng muối dinh dưỡng trong nước hồ lắng Đơn vị tính: mg/l

TT	Chỉ tiêu	Phương pháp thử	Kết quả
1	NH ₄ -N	SMEWW 4500 NH3 F: 2005	KPH (<0,02)
2	NO ₂ -N	TCVN 6178:1996	0,004
3	NO ₃ -N	TCVN 6180:1996	0,31
4	PO ₄ -P	TCVN 6202:2008	KPH (<0,04)

Rong được bố trí trồng thử nghiệm tại hồ số 1, 2 và 3. Trong đó, hồ 1 và hồ 2 có nuôi tôm, hồ 3 là hồ trữ nước để thay, gọi là hồ lắng. Hàm lượng dinh dưỡng của nước hồ lắng kiểm tra ngày 4.8.2012, kết quả đảm bảo yêu cầu về dinh dưỡng cho Rong sụn phát triển (bảng 4). Sau 1 tuần thả rong, do chủ trang trại yêu cầu nên rong được đưa ra khỏi hồ số 1 và hồ số 2. Các số liệu theo dõi được đo tại hồ số 3 và được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5: khả năng tăng trưởng của rong trồng tại hồ tôm

Mẫu rong	W ₀	W ₁₅	DGR ₁₅	W ₃₀	DGR ₃₀
B1	0,10	0,11	0,6374	0,15	1,0005
B2	0,14	0,16	0,8942	0,17	0,1400
B3	0,10	0,15	2,7310	0,19	1,0007
B4	0,10	0,12	1,2229	0,13	1,0003
B5	0,10	0,11	0,6374	0,12	1,0002
B6	0,10	0,13	1,7645	0,15	1,0005
B7	0,12	0,13	0,5350	0,14	1,0002
B8	0,11	0,14	1,6208	0,15	1,0003
B9	0,10	0,11	0,6374	0,13	1,0003
B10	0,10	0,13	1,7645	0,14	1,0004
B11	0,10	0,12	1,2229	0,14	1,0004
B12	0,20	0,23	0,9361	0,30	1,0005
Trung bình	0,1142	0,1367	1,2178	0,1592	1,0004

Kết quả theo dõi cho thấy rong sinh trưởng bình thường nhưng tăng trưởng không cao. Tốc độ tăng trưởng trung bình của rong trồng tại hồ tôm sau 15 ngày đạt 1,2%/ngày, nhưng sau 30 ngày tốc độ tăng trưởng chỉ còn lại 1,0%/ngày.

Khả năng tăng trưởng của Rong sụn phụ thuộc nhiều vào yếu tố môi trường và sự lưu thông của dòng chảy. Trong thời gian thử nghiệm, các yếu tố môi trường được đo hàng ngày. Các kết quả đo cho thấy: dao động nhiệt độ nước trong ngày khoảng 1-2°C; nhiệt độ 28-30°C, độ muối 27-28‰. Cường độ ánh sáng từ 70.000 đến 80.000 Lux. Những ngày cường độ chiếu sáng đạt 80.000 Lux rất ít. Các kết quả này phù hợp cho sinh trưởng của Rong sụn. Điều này chứng tỏ, sự lưu thông dòng chảy nước trong hồ trồng đã ảnh hưởng lớn đến tăng trưởng của Rong sụn.



Kiểm tra nuôi Rong sụn trên hồ tôm

Do chủ trang trại nuôi tôm chưa mạnh dạn sử dụng nước hồ trồng rong để thay nước cho hồ nuôi tôm nên số lần dẫn nước ra vào hồ thử nghiệm hạn chế, dẫn đến hiện tượng dòng nước đứng, không bảo đảm yêu cầu của Rong sụn. Mặt khác, các kết quả đo tăng trưởng của rong chưa được chính xác do rong có hiện tượng đứt gãy ở chỗ buộc và rơi xuống đáy hồ.

Nhóm nghiên cứu đã bố trí thêm các guồng máy sục khí trong hồ thử nghiệm để tạo sự luân chuyển của dòng nước trong hồ. Đồng thời, theo dõi thực tế sau những lần thay nước thấy rong có hiện tượng khỏe hơn và giảm sự đứt gãy. Kết quả này chỉ được theo dõi định tính.

Tốc độ tăng trưởng của Rong sụn tại các địa điểm nghiên cứu

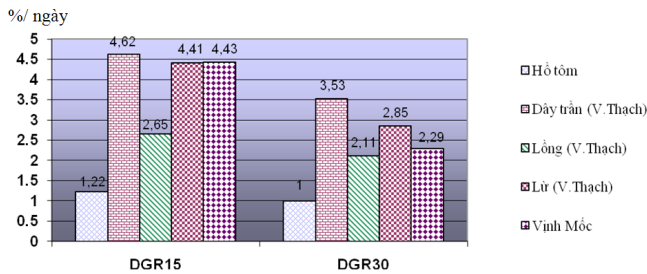
Tốc độ tăng trưởng của Rong sụn tại các địa điểm trồng thử nghiệm có sự chênh lệch nhau khá lớn. Các hình thức trồng khác nhau cũng ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng. Trồng tại vùng ven biển xã Vĩnh Thạch có tốc độ tăng trưởng lớn hơn tại hồ tôm. Hình thức trồng dây trần truyền thống có tốc độ tăng trưởng cao nhất trong tất cả các hình thức trồng.

Các kết quả theo dõi khả năng tăng trưởng của Rong sụn tại các địa điểm trồng thử nghiệm được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6: khả năng tăng trưởng của Rong sụn tại các địa điểm nghiên cứu

Địa điểm	W ₀	W ₁₅	DGR ₁₅	W ₃₀	DGR ₃₀
Hồ tôm	0,1142	0,1367	1,2178	0,1592	1,0004
Vĩnh Thạch (dây trần)	0,1490	0,2900	4,6178	0,4110	3,5268
Vĩnh Thạch (trong lồng)	0,8250	1,2250	2,6510	1,5250	2,1093
Vĩnh Thạch (trong lừ lưới)	0,1250	0,2330	4,4080	0,2830	2,8484
Vĩnh Mốc (dây trần)	0,1500	0,3230	4,4299	0,2750	2,2959

Sau 15 ngày trồng, các mẫu rong trồng dây trần ở biển Vĩnh Thạch có tốc độ tăng trưởng cao nhất (4,61%/ngày); các mẫu rong ở hồ tôm có tốc độ tăng trưởng thấp nhất (1,2%/ngày). Các giá trị tương tự là 4,42%/ngày (dây trần ở vịnh Mốc); 4,40%/ngày (trồng trong lừ lưới) và 2,65%/ngày (trồng trong lồng lưới). Sau 30 ngày, diễn biến tốc độ tăng trưởng ở các địa điểm trồng và hình thức trồng không giống nhau nhưng có một điểm chung là tốc độ tăng trưởng giảm sau 30 ngày trồng ở tất cả các địa điểm và hình thức trồng.



Hình 3: biểu đồ so sánh DGR tại các điểm thử nghiệm

Bảng 7: so sánh DGR tại Quảng Trị và tại Ninh Thuận
Đơn vị tính: %/ngày

Địa điểm	Quảng Trị					Ninh Thuận	
	Hồ tằm (dây trần)	Vĩnh Thạch (dây trần)	Vĩnh Thạch (lồng lưới)	Vĩnh Thạch (lừ lưới)	Vịnh Mốc (dây trần)	Sơn Hải	Mỹ Hiệp
DGR ₁₅	1,22	4,62	2,65	4,41	4,43	6,10	5,50
DGR ₃₀	1,00	3,53	2,11	2,85	2,29		

Tốc độ tăng trưởng Rong sụn tại các mô hình thử nghiệm di thực thấp so với tốc độ tăng trưởng của Rong sụn trồng ở biển Sơn Hải và Mỹ Hiệp, tỉnh Ninh Thuận (bảng 7). Tuy nhiên, các kết quả ban đầu này chưa đánh giá được chính xác vì còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó quan trọng nhất là kỹ thuật canh tác, các thiết bị đo đạc và trình độ hiểu biết của người tham gia mô hình.

Kết luận và đề nghị

Bài báo này trình bày các kết quả nghiên cứu bước đầu về di thực Rong sụn từ Ninh Thuận về trồng tại vùng biển Quảng Trị và thử nghiệm trồng trong hồ nuôi tôm thẻ chân trắng. Các kết quả nghiên cứu sau 6 tháng cho thấy:

- Rong sụn có thể di thực từ Ninh Thuận về trồng tại vùng ven biển xã Vĩnh Thạch, huyện Vĩnh Linh, tỉnh Quảng Trị và trồng trong hồ nuôi tôm thẻ chân trắng.

- Tốc độ tăng trưởng của Rong sụn ở các địa điểm trồng và hình thức trồng có sự khác nhau. Mô hình trồng dây trần trên vùng ven biển xã Vĩnh Thạch có tốc độ tăng trưởng cao: 4,62%/ngày trong 15 ngày đầu và 3,52%/ngày trong 30 ngày. Mô hình trồng trong hồ nuôi tôm thẻ chân trắng có tốc độ tăng trưởng thấp: 1,21%/ngày trong 15 ngày đầu và 1,0%/ngày trong 30 ngày.

- Ở vùng ven biển có thể trồng theo kiểu dây trần trong các tháng mùa nắng, thời kỳ này nước trong, rong phát triển nhanh, hạn chế được thất thoát. Nếu

gặp bão lớn có thể đưa rong vào trú tại vịnh Mốc.

- Trồng ở hồ nuôi tôm thẻ chân trắng phải có cấp thoát nước ra vào 1-2 ngày/lần, hoặc phải có guồng máy sục khí để tạo sự lưu chuyển của dòng nước, tăng nguồn dưỡng khí cho rong.

Đây chỉ là kết quả nghiên cứu ban đầu. Để khẳng định được lợi thế của Rong sụn tại vùng bãi ngang tỉnh Quảng Trị cần có những nghiên cứu chuyên sâu hơn, quy mô lớn hơn và qua nhiều mùa vụ, từ đó triển khai nhân rộng trong dân. Có sự tham gia của chính bản thân người nông dân thì trồng Rong sụn sẽ được xem như một nghề mới cho ngư dân vùng bãi ngang Quảng Trị ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

Tiếng Việt

1. Nguyễn Thanh Hùng, 2009. Nghiên cứu xây dựng mô hình và kỹ thuật trồng Rong sụn năng suất và chất lượng cao ở thủy vực bãi ngang, sâu tỉnh Ninh Thuận. Luận văn cao học.
2. Võ Thị Mai Hương, 2003. Kết quả nghiên cứu di giống Rau câu cước (*Gracilaria Heteroclada*) và Rong sụn - *Kappaphycus Alvarezii* (Doty) Doty từ Ninh Thuận để nuôi trồng tại Đầm phá Thừa Thiên - Huế. Thông báo khoa học của các trường đại học, Sinh học - Nông nghiệp: 49-52.
3. Phạm Văn Huyền, 2009. Nghiên cứu các giải pháp trồng và ứng dụng công nghệ chế biến nâng cao chất lượng và giá trị gia tăng của Rong sụn ở Ninh Thuận. Đề tài KH&CN cấp tỉnh Ninh Thuận.
4. Huỳnh Quang Năng, 2003. Di nhập và phát triển trồng Rong sụn - *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty vào vùng biển phía Nam Việt Nam. Tuyển tập báo cáo Kỷ niệm 10 năm ngày thành lập Viện Khoa học Vật liệu, tập II, trang 176-181.
5. Huỳnh Quang Năng, 2005. Xây dựng mô hình trồng Rong sụn - *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty luân canh trong ao đĩa nuôi tôm ven biển. BCTKĐT, SUMA-BTS, Phân viện Khoa học Vật liệu tại Nha Trang.
6. Trung tâm Khuyến nông - Khuyến ngư tỉnh Ninh Thuận, 2012. Tài liệu tập huấn kỹ thuật trồng Rong sụn - *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty.

Tiếng Anh

7. Edgar Saavedra, 2006. Prospect and perspective of the seaweed industry for building capacities of local communities to cope with globalization. In "Market opportunities for seaweed".
8. Nang H.Q., Duc T.M. and Kha T., 2007. The growth of *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty and *Kappaphycus striatum* (Schmitz) Doty cultivated in the different temperature seasons. Program & Abstracts. XIXth International Seaweed Symposium, March-2007, Kobe, Japan.