

**NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ YẾU TỐ
MÔI TRƯỜNG ĐỐI VỚI SỰ PHÁT TRIỂN CỦA
RONG NHO BIỂN (*CAULERPA LENTILLIFERA*)**

*Nguyễn Hữu Đại, Nguyễn Xuân Hòa, Nguyễn Xuân Vỹ
Phạm Hữu Trí, Nguyễn Thị Linh
Viện Hải Dương Học (Nha Trang)*

TÓM TẮT *Rong Nho (*Caulerpa lentillifera*) còn được gọi là trứng Cá Hồi Xanh (green caviar) hoặc Nho biển (sea grapes). Đó là nguồn rất tốt cung cấp các vitamin A, C và các vi lượng như sắt, iod, calcium. Chúng đã được phát triển nuôi trồng ở Nhật Bản, Philippin, Thái Lan... Ở Việt Nam, với nguồn giống nhập từ Nhật, loài rong này đã được nuôi, tạo giống trong phòng thí nghiệm Viện Hải dương học.*

Rong Nho sinh sản dinh dưỡng là chủ yếu. Thân đứng và thân bò đều có thể sinh trưởng và phát triển thành tản rong mới. Nhưng sử dụng các đoạn rong dài 10 - 20 cm là tốt nhất. Khối lượng rong ban đầu 100 g tươi/m² là phù hợp. Tốc độ sinh trưởng của Rong Nho tốt nhất trên nền đáy là bùn pha cát xốp. Tốc độ sinh trưởng có thể đạt 2,59%/ngày. Độ mặn tốt nhất ở 33‰. Rong sinh trưởng và phát triển tốt trong khoảng cường độ ánh sáng từ 50 đến 250 $\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$. Ở cường độ ánh sáng quá mạnh (500 $\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$) năng suất thấp. Khi nhiệt độ tăng đến 34^oC cường độ quang hợp của rong giảm. Rong trồng trong ao đìa tự nhiên phát triển tốt, tốc độ sinh trưởng trung bình 2,99%/ngày (nguồn giống ban đầu là 100 g/m²).

**EFFECT OF ENVIRONMENTAL ELEMENTS
TO THE DEVELOPMENT OF *CAULERPA LENTILLIFERA***

*Nguyen Huu Dai, Nguyen Xuan Hoa, Nguyen Xuan Vy
Pham Huu Tri, Nguyen Thi Linh
Institute of Oceanography (Nha Trang)*

ABSTRACT *Caulerpa lentillifera also called “green caviar” or “sea grapes”. It is a good source of iron, iodine, calcium and vitamin A and C. It has been cultured in Japan, Philippines, Thailand... In Vietnam this species was transplanted from Japan, is growing in botanical laboratory of the Institute of Oceanography in Nha Trang.*

The main reproduction is vegetative reproduction. Both prostrate or upright branches can develop into fronds. But using initial seed segments with the length about 10-20 cm is the best. The initial stocking rate is 100 g/m² suitable for commercial aquaculture. The growth rate can get the best value on muddy sand bottom of culture tank, reaching 2.59%/day. The optimum salinity is 33‰. This seaweed can grow very good in rather large light intensity ranging from 50 to 250 $\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$. In strong light intensity (500 $\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$), productivity is low. When the temperature increases to 34^oC, the photosynthesis intensity decreases. The seaweed grows well in pond with the growth rate of 2.99%/day (in experiment with the initial stocking rate of 100 g/m²).

I. MỞ ĐẦU

Chi Rong Cầu Lục (*Caulerpa*) thuộc họ Caulerpaceae, bộ Caulerpales, ngành Rong Lục Chlorophyta, là một chi rong biển khá đa dạng, phát triển ở vùng nhiệt đới. Chi rong *Caulerpa* được mô tả đầu tiên bởi Lamouroux (1809) với 10 loài. Hiện nay có khoảng 20 loài đã được xác định ở Nhật Bản, 14 loài ở Thái Lan và Việt Nam, nhưng trong số đó chỉ có 3 - 4 loài được sử dụng làm thực phẩm, đặc biệt, riêng loài Rong Nho biển *Caulerpa lentillifera* (sau đây được gọi tắt là Rong Nho) được ưa chuộng và có giá trị nhất. Đó là nguồn cung cấp rất tốt các vitamin A, C và các vi lượng rất cần thiết cho cơ thể động vật như sắt, iod, calcium. Chúng còn được gọi là trứng Cá Hồi Xanh (green caviar) hoặc Nho biển (sea grapes) (Ohno 1993, Shokita *et al.* 1991). Đây là loài Rong Nho đang được trồng rộng rãi tại Philippin, Nhật Bản, Thái Lan.

Trong tự nhiên Rong Nho được khai thác ở các bãi cát lẫn san hô chết hoặc lẫn bùn vùng triều ven biển, ven đảo. Tuy nhiên do nhu cầu tiêu thụ trên thế giới tăng nhanh trong những năm gần đây (Nhật Bản, Philippin). Ở Philippin đã có khoảng 400 hecta ao đĩa tại Cebu được trồng Rong Nho. Năm 1986 Nhật đã trồng thương phẩm rong này tại Okinawa. Phương pháp nuôi trồng phổ biến là sinh sản dinh dưỡng.

Ở Việt Nam, Phạm Hoàng Hộ (1969) lần đầu tiên mô tả loài này thu được tại Phú Quốc (Kiên Giang). Nguyễn Hữu Đại và cộng sự (2006) cũng đã tìm thấy chúng tại đảo Phú Quý (Phan Thiết), mọc xen kẽ rất ít ở gốc của các loài Rong Lục khác và có kích thước khá nhỏ so với rong nhập nội. Nguồn giống dùng trong nghiên cứu này lấy từ Okinawa (Nhật Bản). Đây là đối tượng mới, có ý nghĩa kinh tế và có khả năng phát triển ở Việt Nam, ở các ao nuôi tôm bố hoang. Ngoài ra do khả năng tăng trưởng rất nhanh, chúng có khả năng nuôi ghép hoặc xen canh với các đối tượng khác, tăng thu nhập cho cộng đồng, góp

phần vào việc cải thiện chất lượng môi trường cho nghề nuôi trồng bền vững.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu:

Nguồn giống Rong Nho lấy từ Nhật Bản được lưu giữ trong phòng thí nghiệm Phòng Thực vật biển, Viện Hải dương học. Chọn các nhánh rong còn non, gồm cả phần thân bò và thân đứng, có màu xanh đậm để tiến hành các thí nghiệm.

2. Phương pháp nghiên cứu:

Rong được nuôi trong các bể kính có kích thước: dài 0,5m, rộng 0,3m cao 0,5m (0,15m²) được bố trí trong phòng thí nghiệm. Thời gian được tiến hành từ tháng 11/2003 đến tháng 6 năm 2004.

Nước biển được lắng, lọc và được thay mới hàng ngày. Hàm lượng muối dinh dưỡng trong nguồn nước nuôi thí nghiệm là N-NH₄: 12,4 µg/l; N-NO₂: 2,3 µg/l; N-NO₃: 92,8 µg/l và P-PO₄: 12,3 µg/l. Nhiệt độ được kiểm tra vào lúc 8 giờ sáng và 2 giờ chiều. Độ mặn nước biển tương đối ổn định (33-33,5‰), nhiệt độ giao động từ 25^oC - 28^oC.

Khối lượng rong nuôi cấy ban đầu là 100g rong tươi/m². Sau 30 ngày nuôi thí nghiệm, rong trong các bể kính đều được thu hoạch toàn bộ để nghiên cứu. Các chỉ tiêu về tốc độ sinh trưởng (%/ngày) và năng suất (g tươi/m²) được sử dụng để đánh giá sự tăng trưởng và phát triển của rong. Một yếu tố nữa cũng được chú ý khảo sát là tỷ lệ phần thân đứng so với toàn bộ tán rong (%), thể hiện chất lượng của rong, vì thân đứng là phần có giá trị sử dụng.

Chiều cao cột nước trong bể nuôi từ 30-40 cm. Cường độ ánh sáng khuếch tán khoảng 43 - 58 µmol.s⁻¹.m⁻².

Đo độ mặn bằng khúc xạ kế ATAGO.

Đo cường độ ánh sáng bằng máy LICOR model LI-1400.

Hàm lượng các muối dinh dưỡng được phân tích bởi Phòng Sinh thái Môi trường, Viện Hải dương học.

Cân trọng lượng bằng cân điện tử Ohaus với độ chính xác 0,01g.

Các thí nghiệm được lặp lại 2 lần và các bảng kết quả là số liệu trung bình của 2 mẫu.

2.1. Sự phát triển của Rong Nho theo chất đáy khác nhau:

Đây là loại rong có phần thân bò với rễ giả phát triển rất mạnh, vì vậy chất đáy rất quan trọng trong việc phát triển của rong. Ba loại chất đáy khác nhau đó là bùn pha cát, cát pha bùn và cát được cho vào bể kính với độ dày 5 - 6 cm, ngâm nước biển 1-2 ngày rồi bắt đầu cấy Rong Nho.

2.2. Ảnh hưởng của độ mặn:

Các thí nghiệm được thực hiện với các ngưỡng độ mặn khác nhau: 24, 29 và 33‰ trong 30 ngày.

2.3. Ảnh hưởng của ánh sáng:

Trong điều kiện nuôi thực nghiệm nhiều ngày, việc thực hiện các ngưỡng ánh sáng nhân tạo rất khó khăn, đó là chưa kể có thể làm tăng nhiệt độ. Vì vậy trong thí nghiệm này chúng tôi đặt các bể nuôi ở những vị trí có cường độ chiếu sáng khác nhau để đo trị số trung bình.

- Nuôi ngoài trời có mái che bằng lưới đen, cường độ ánh sáng trung bình khoảng $50 \mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$ (dao động từ 43- 58 $\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$).

- Nuôi trong hành lang, ánh sáng khuếch tán, có cường độ ánh sáng trung bình khoảng $80 \mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$ (dao động từ 56 - 130 $\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$).

- Nuôi trong mái hiên, có ánh sáng trực tiếp vào buổi sáng, cường độ ánh sáng trung bình khoảng $250 \mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$ (dao động từ 59 - 435 $\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$).

- Nuôi ngoài trời, ánh sáng trực tiếp, có cường độ ánh sáng trung bình khoảng $500 \mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$ (dao động từ 200 - 1.000 $\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$).

2.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ:

Việc bố trí thí nghiệm nuôi rong trong thời gian dài (30 ngày) ở các ngưỡng nhiệt độ cần thí nghiệm rất khó khăn, cho nên nhằm mục đích nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ đối với sự phát triển của Rong Nho, chúng tôi sử dụng chỉ tiêu về những thay đổi cường độ quang hợp để xác định hoạt động sinh lý của rong đối với các ngưỡng nhiệt độ. Các mẫu rong được cho thích nghi khoảng 15 phút ở các nhiệt độ khác nhau: 22°C , 26°C , 30°C và 34°C . Sau đó tiến hành xác định cường độ quang hợp bằng phương pháp Winkler. Ánh sáng của đèn quang hợp có cường độ $56 \mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$.

2.5. Ảnh hưởng của mật độ giống đến sự sinh trưởng và năng suất Rong Nho:

Mật độ giống rong ban đầu rất quan trọng đối với nuôi trồng (vốn đầu tư, cũng như sự phát triển của rong). Nguồn giống trồng ban đầu được thí nghiệm ở mật độ 50, 100, 150 và 200 g rong tươi/ m^2 .

Thí nghiệm cũng được thực hiện trong ao nuôi tôm, có nền đáy là cát pha bùn, nước thủy triều ra vào và chiều cao cột nước được khống chế trong khoảng 1-2 m lúc triều cao và 0,3 m lúc triều thấp.

2.6. Tốc độ sinh trưởng và năng suất của Rong Nho được trồng từ các bộ phận khác nhau của rong:

Trong sử dụng, phần thân đứng quan trọng nhất, cho nên nếu sử dụng được phần thân bò làm giống nuôi cũng rất cần thiết. Vì vậy đã bố trí 3 lô thí nghiệm:

- Lô 1: Giống trồng từ thân đứng có chiều dài từ 5-8 cm.

- Lô 2: Giống là các đoạn thân bò có chiều dài > 10 cm.

- Lô 3: Giống là các đoạn rong gồm cả thân bò và thân đứng (toàn tản rong) có chiều dài >10 cm.

Tốc độ sinh trưởng (L%/ngày) của Rong Nho được tính theo công thức: (Shokita S. *et al.*, 1991)

$$L = \frac{100 \times (\log \frac{W_1}{W_0})}{N}$$

Tỷ lệ phần trăm (%) theo trọng lượng phần thân đứng so với toàn bộ trọng lượng tán rong sau thí nghiệm được tính theo công thức:

$$C(\%) = \frac{W_d}{W_1} \times 100$$

Trong đó:

L: Tốc độ tăng trưởng (%/ ngày).

W₀: Trọng lượng rong ban đầu (g/m²).

W₁: Trọng lượng rong sau thời gian thí nghiệm N ngày (g/m²).

W_d: Trọng lượng thân đứng sau thời gian thí nghiệm (g/m²).

N : Thời gian thí nghiệm (ngày).

C: Tỷ lệ theo trọng lượng phần thân đứng so với toàn bộ trọng lượng tán rong sau thí nghiệm(%).

Cường độ quang hợp của Rong Nho được thực hiện theo phương pháp Winkler.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Đặc điểm sinh học của Rong Nho:

Theo Yoshida (1998), hệ thống phân loại Rong Nho như sau:

Ngành Chlorophyta

Lớp Chlorophyceae Wille in Warming, 1884

Bộ Caulerpales Feldmann, 1946

Họ Caulerpaceae Kuetzing, 1843

Chi Caulerpa Lamouroux, 1809

Loài *Caulerpa lentillifera* J. Agardh, 1873.

Rong có màu xanh đậm, gồm có phần thân bò chia nhánh, có hình trụ tròn, đường kính 1 – 2mm. Trên thân bò mọc ra nhiều thân đứng, cao đến 10 cm hay hơn. Trên thân bò có nhiều “rễ giả” phân nhánh thành chùm như lông tơ, bám sâu vào đáy bùn. Trên thân đứng mọc ra nhiều nhánh nhỏ, tận cùng là các khối hình cầu, (ramuli) đường kính 1,5 – 3mm, mọc dày kín chung quanh thân đứng.



Hình 1: Rong Nho biển (*Caulerpa lentillifera*)

Trên: giống nhập từ Nhật. Dưới: giống được di trồng từ đảo Phú Quý-Bình Thuận

(Ảnh: Nguyễn Hữu Đại, 2006)

Sea grape *Caulerpa lentillifera*

Above: seed source from the Japan. Under: seed source transplanted from the island of Phu Quy- Binh Thuan (Photo: Nguyen Huu Dai, 2006)

Trong điều kiện nuôi trồng thí nghiệm, hình thái của rong có những thay đổi theo môi trường. Trong điều kiện ánh sáng yếu các nhánh hình cầu rất thưa, màu

lợt. Trong điều kiện thích hợp, các nhánh nhỏ này mọc dày, xanh đậm và lông lánh rất đẹp. Mẫu vật thu được ở Hòn Thu (Bình Thuận) tháng 4/2006 (cũng được di

trồng trong phòng thí nghiệm) có đường kính thân bò chừng 0,7mm và thân đứng cao khoảng 2-3 cm, có kích thước khá nhỏ và mảnh khảnh (nhỏ hơn khoảng 1/3) so với rong được nhập nội và nuôi trồng hiện nay. Cách sinh sản chủ yếu là sinh sản dinh dưỡng bằng cách phát triển các thân bò phân nhánh. Trên các thân bò này sẽ mọc ra các thân đứng cách nhau từ 1-3 cm. Khi rong phát triển, các thân bò cứ mọc dài và phân nhánh liên tục, nhưng các thân đứng chỉ mọc đến một độ dài nhất định (thông thường từ 3-10 cm) trong khoảng thời gian 10 ngày (kể từ ngày bắt đầu mọc), sau đó sẽ ngừng tăng trưởng. Sự phát triển theo chiều dài của các thân bò cũng xảy ra

nhanh hơn (có thể đạt trên 2cm/ngày), còn các thân đứng chậm hơn (khoảng 1 cm/ngày). Sau khi đã mọc phủ nền đáy, rong cứ tiếp tục phân nhánh đan xen vào nhau mọc chồng chất thành đám dày. Đặc điểm này rất thuận lợi cho việc phát triển nuôi trồng.

2. Sự phát triển của Rong Nho trong điều kiện chất đáy khác nhau:

Kết quả khảo sát tốc độ sinh trưởng, năng suất và tỷ lệ phần trăm trọng lượng phân thân đứng (là phần có giá trị nhất) so với trọng lượng toàn bộ tán rong được trình bày ở bảng 1 như sau:

Bảng 1: Chất đáy và sự phát triển của Rong Nho (số liệu trung bình của 2 mẫu)
The bottom substance and development of *Caulerpa lentillifera* (average data of 2 samples)

Chất đáy	W ₀ (g/m ²)	W ₁ (g/m ²)	Wd (g/m ²)	L (%/ngày)	C (%)
Bùn pha cát	200	1.062,12	682,40	2,34	73,56
Cát pha bùn	200	920	591,36	1,96	61,34
Cát	200	514,08	330,28	1,46	64,00

Từ bảng 1 cho thấy Rong Nho được nuôi trên nền đáy là bùn pha cát, có độ tối xấp cao, hệ thống rễ giả phát triển mạnh, thân bò mọc dài nhanh và rong phát triển tốt nhất (2,34% ngày) so với rong nuôi trên chất đáy là cát pha bùn (1,96%/ngày hoặc cát (1,46%/ngày).

3. Ảnh hưởng của độ mặn lên tốc độ sinh trưởng và năng suất của rong:

Rong Nho được nuôi trong nước biển có các độ mặn khác nhau: 25, 29 và 33‰. Sau 30 ngày nuôi những số liệu về tốc độ sinh trưởng, năng suất và tỷ lệ % trọng

lượng phân thân đứng so với toàn tán được thể hiện ở bảng 2.

Rong Nho được nuôi ở độ mặn 33‰ (độ mặn của nước biển tự nhiên) có tốc độ sinh trưởng và năng suất đạt giá trị cao nhất (lần lượt là 2,51%/ngày và 565,3g tươi/m²). Khi độ mặn giảm đến 29‰ tốc độ sinh trưởng và năng suất giảm đáng kể (lần lượt là 1,96%/ngày và 385,7g tươi/m²). Còn ở độ mặn 25‰, tốc độ sinh trưởng giảm. Các kết quả về tỷ lệ % trọng lượng phân thân đứng so với toàn tán rong không khác nhau nhiều giữa 2 độ mặn 29 và 33‰.

Bảng 2: Ảnh hưởng của độ mặn lên sự sinh trưởng và phát triển của Rong Nho (số liệu trung bình của 2 mẫu)
Effect of salinity to the growth and development of *Caulerpa lentillifera* (average data of 2 samples)

Độ mặn (‰)	W ₀ (g/m ²)	W ₁ (g/m ²)	Wd (g/m ²)	L (%/ngày)	C (%)
25	100	52,1	28,2	#	#
29	100	385,7	250,7	1,95	65
33	100	565,3	387,4	2,51	68

(#: Rong không tăng trưởng hoặc phần tăng trưởng thấp hơn phần mất đi).

4. Ảnh hưởng của ánh sáng lên tốc độ sinh trưởng và năng suất của Rong Nho:

Kết quả được trình bày trong bảng 3. Có thể thấy tốc độ sinh trưởng và năng suất của Rong Nho tăng khi nuôi ở cường độ ánh sáng từ $50 \mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$ đến $80 \mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$, và giảm ở cường độ ánh sáng từ $250 \mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$ trở lên.

Kết quả đo đặc tỷ lệ % trọng lượng

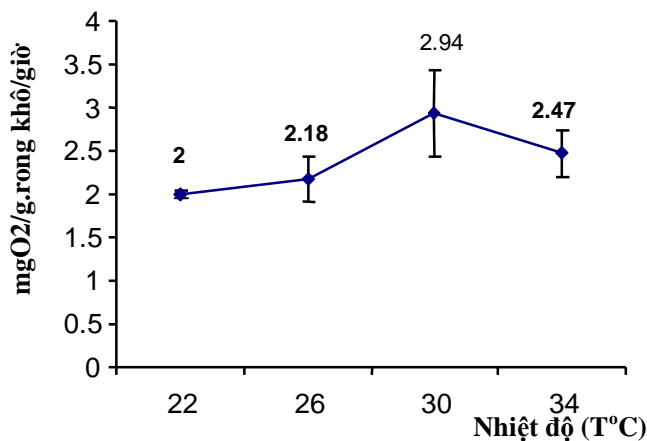
phần thân đứng so với toàn bộ tán rong cũng cho thấy rong nuôi ở cường độ ánh sáng thấp ($50 \mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$) cao hơn rong nuôi ở cường độ ánh sáng cao. Như vậy nhu cầu về cường độ ánh sáng đối với Rong Nho không lớn, đồng thời rong có thể sinh trưởng và phát triển tốt trong khoảng cường độ ánh sáng khá rộng, từ 50 đến $250 \mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$.

Bảng 3: Ảnh hưởng của ánh sáng lên tốc độ sinh trưởng và năng suất của Rong Nho
Effect of the light to the growth and productivity of *Caulerpa lentillifera*

Cường độ ánh sáng ($\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$)	W_0 (g/m^2)	W_1 (g/m^2)	W_d (g/m^2)	L (%/ngày)	C (%)
50 (43- 58)	100	482,7	321,5	1,94	66,41
80 (56- 130)	100	632,3	369,3	2,67	58,4
250 (59- 435)	100	573,8	336,3	2,52	58,61
500 (200- 1000)	100	166,9	68,13	0,74	40,82

5. Ảnh hưởng của nhiệt độ lên cường độ quang hợp Rong Nho:

Kết quả nghiên cứu được trình bày ở hình 2:



Hình 2: Ảnh hưởng của nhiệt độ lên cường độ quang hợp của Rong Nho
Effect of the temperature to the intensity of photosynthesis of *Caulerpa lentillifera*

Từ đó cho thấy cường độ quang hợp của Rong Nho thấp nhất ở nhiệt độ 22°C ($2 \text{ mgO}_2/\text{g.rong khô/giờ}$), khi nhiệt độ tăng thì cường độ quang hợp cũng tăng dần và đạt giá trị cực đại ($2,94 \text{ mgO}_2/\text{g.rong khô/giờ}$) khi nhiệt độ là 30°C , sau đó cường độ quang hợp của rong giảm nhanh khi nhiệt độ tăng đến 34°C ($2,47$

$\text{mgO}_2/\text{g.rong khô/giờ}$). Kết quả trên cho thấy Rong Nho phát triển tốt ở nhiệt độ cao và thích hợp nhất ở 30°C .

6. Ảnh hưởng của mật độ (g/m^2) lên tốc độ sinh trưởng và năng suất của Rong Nho:

Kết quả được thể hiện trong bảng 4:

Bảng 4: Ảnh hưởng của mật độ rong nuôi ban đầu đến tốc độ sinh trưởng, năng suất và tỷ lệ trọng lượng của thân đứng so với tần rong
Effect of density of initial cultured seaweed to the growth, productivity and the weight rate of the upright branch compared to the frond

W₀ (g/m ²)	W₁ (g/m ²)	Wd (g/m ²)	T₀ (cây)	T₁ (cây)	L (%/ngày)	C (%)
50	271,35	182,35	123	391	2,43	66,47
100	441,4	288,55	197	780	2,15	65,35
150	663,3	461,35	360	1.116	2,14	68,8
200	932,05	617,05	493	1.323	2,23	66,32

(Wd: trọng lượng phần thân đứng sau thí nghiệm, T₀: Số thân đứng ban đầu, T₁: Số thân đứng sau thời gian thí nghiệm).

Kết quả cho thấy tốc độ sinh trưởng trung bình của Rong Nho ở mật độ rong nuôi 50, 100, 150 và 200 g.tươi/m² không khác biệt nhiều. Tuy nhiên, năng suất và số lượng phần thân đứng của Rong Nho tăng dần từ mật độ rong nuôi 50 g.tươi/m² đến 200 g.tươi/m². Năng suất (W₁) và số lượng thân đứng (Wd) của rong nuôi với mật độ ban đầu 200 g.tươi/m² đều đạt giá trị cao nhất (lần lượt là 932,05 và 617,05 g.tươi/m²). Tuy nhiên, để hợp lý trong sản xuất, cả về chi phí và kỹ thuật, khối lượng

giống ban đầu nên từ 100-200 g.tươi/m². Điều này phù hợp với các nghiên cứu của Trono *et al.* 1988.

7. Sự sinh trưởng của Rong Nho được trồng từ các cơ quan dinh dưỡng khác nhau (thân đứng và thân bò):

Đã tiến hành nuôi trồng bằng thân đứng, thân bò để so sánh với giống từ toàn tán. Kết quả thí nghiệm được trình bày ở bảng 5:

Bảng 5: Ảnh hưởng của nguồn giống ban đầu từ các cơ quan dinh dưỡng khác nhau
Effect of initial seed source from different nutritional organs

Nguồn giống	W₀ (g/m ²)	W₁ (g/m ²)	Wd (g/m ²)	L (%/ngày)	C (%)
Thân bò	100	179,2	65,7	0,84	55
Thân đứng	100	450,5	307,05	2,18	68
Toàn tán	100	444,5	299,9	2,16	67,5

Kết quả cho thấy tốc độ sinh trưởng, năng suất của giống từ thân đứng và toàn tán rong là tốt nhất (2,18% và 2,16 %/ngày). Quan sát sau 4-5 ngày nuôi, phần thân đứng mọc ra những thân bò và rễ giả, còn từ thân bò chỉ mới hình thành và phát triển thân đứng. Rong nuôi thí nghiệm chỉ gồm toàn phần thân bò quá trình phát triển chậm chạp hơn, sau khoảng 8-10 ngày chúng mới bắt đầu hình thành các thân bò mới và rễ giả (thích nghi chậm hơn). Tuy nhiên sau khoảng thời gian chừng vài tháng, khi chúng đã phát triển thành thảm, thì khả năng phát triển như nhau.

Thí nghiệm cho thấy khả năng sinh sản dinh dưỡng rất mạnh của Rong Nho, và trong thực tế nuôi trồng có thể sử dụng tất cả các cơ quan dinh dưỡng của rong để làm nguồn giống.

8. Thử nghiệm trồng ngoài tự nhiên ở Cam Ranh, Khánh Hòa Việt Nam:

Từ các kết quả trong phòng thí nghiệm, đã tiến hành thử nghiệm ngoài tự nhiên. Khu vực thí nghiệm là ao nuôi tôm bỏ hoang ở xã Cam Hải Đông, có nền đáy là cát pha bùn. Nước thủy triều ra vào tự do theo cửa cống của ao nuôi. Mực nước cao nhất khoảng 1, 2m và thấp nhất luôn được

giữ ở mức 0,3 m. Thử nghiệm ảnh hưởng của trọng lượng nuôi ban đầu đối với sự sinh trưởng và năng suất Rong Nho trong

tháng 5 và 6/2005. Độ mặn trong ao nuôi (Đầm Thủy Triều) khá cao, do khô hạn kéo dài vào thời điểm nghiên cứu.

Bảng 6: Một số yếu tố môi trường tại khu vực nuôi thí nghiệm (xã Cam Hải Đông - Khánh Hòa - Việt Nam)
Some environmental elements in the experiment area (Cam Hai Dong commune - Khanh Hoa - Vietnam)

	Tháng 5	Tháng 6
Nhiệt độ TB cao nhất(°C)	28-29,5	30-31
Nitơ tổng số (µg/l)	74,3	61,0
pH	8,07	7,96
Độ mặn TB (‰)	38 - 39	39 - 40

Sau 45 ngày nuôi thí nghiệm, rong phát triển tốt, kết quả cho thấy rằng khi nuôi với các trọng lượng nuôi ban đầu là 50, 100, 150, 200g/m², tốc độ tăng trưởng L (% /ngày) và tỷ lệ phần thân đứng/toàn tán (C%) không sai khác nhau nhiều.

Nhưng đối với năng suất thì trọng lượng ban đầu càng cao thì năng suất càng lớn. Ở mức 200g/m², năng suất của rong cao nhất (1.341g/m²), ở mức 50g/m², năng suất thấp hơn (672g/m²).

Bảng 7: Sinh trưởng, năng suất, tỷ lệ thân đứng/ toàn tán của rong nuôi trong ao đĩa theo khối lượng giống ban đầu
Growth, productivity, rate of upright branch/frond of seaweed cultured in the pond according to initial seed weight

W ₀ (g/m ²)	W ₁ (g/m ²)	Wd (g/m ²)	T ₀ (cây)	T ₁ (cây)	L (%/ngày)	C (%)
50	672	202	64	636	2,97	78,85
100	1.303	1.058	212	1.946	2,99	81,20
150	1.310	864	250	2.020	2,61	80,30
200	1.341	948	354	2.188	2,37	76,05

Theo Trono *et al.* (1988), trong ao đĩa, mật độ nuôi ban đầu có thể thay đổi từ 100-500g/m², tùy vào điều kiện cung cấp nguồn giống. Từ thực tế thí nghiệm này nhận thấy đề sản xuất ngoài tự nhiên, trọng lượng nuôi ban đầu nên ở mức từ 100 g/m²

là tốt nhất.

So sánh tốc độ sinh trưởng của rong nuôi trong phòng thí nghiệm và ở ngoài tự nhiên với các thí nghiệm của Shokita *et al.* (1991), cho thấy các giá trị này không khác nhau nhiều.

Bảng 8: So sánh tốc độ sinh trưởng của Rong Nho với các thí nghiệm khác
Growth speed of *Caulerpa lentillifera* according to different experiments

Nơi và hình thức thí nghiệm	Trọng lượng giống ban đầu (g)	Thời gian thí nghiệm (ngày)	Tốc độ tăng trưởng (%/ngày)	Nguồn tài liệu
Vịnh Yonaha (Nhật Bản) Nuôi treo bằng túi lưới	100	62	3,12	Shokita <i>et al.</i> (1991)

Okinawa (Nhật Bản), nuôi đáy trong bể xi măng	100	92	2,76	Shokita <i>et al.</i> (1991)
Trong thí nghiệm này (nuôi đáy trong phòng thí nghiệm)	100	30	2,15	Báo cáo này
Trong thí nghiệm này (nuôi đáy, trong ao đĩa)	100	45	2,99	Báo cáo này

IV. NHẬN XÉT VÀ KẾT LUẬN

Rong Nho biển (*Caulerpa lentillifera*), một đối tượng rong biển có giá trị, có tiềm năng phát triển ở nước ta. Tiến hành nghiên cứu một số đặc điểm sinh học – sinh thái học của chúng trong phòng thí nghiệm làm cơ sở cho việc nuôi trồng đã cho kết quả như sau:

- Sinh sản dinh dưỡng là chủ yếu. Nguồn giống tốt nhất là các đoạn tàn dài chừng 10-20cm (gồm cả thân bò và đứng). Trọng lượng rong nuôi ban đầu là 100 g tươi/m² là tốt nhất. Tuy nhiên để thuận lợi cho vốn đầu tư và kỹ thuật trồng, giống ban đầu nên ở mức mật độ từ 100-200 g tươi/m².

- Tốc độ sinh trưởng và năng suất của Rong Nho có giá trị cao nhất khi nuôi trên nền đáy bùn cát (lần lượt là 2,59%/ngày và 1.062g tươi/m²).

- Rong thích nghi ở độ mặn cao. Tốc độ sinh trưởng và năng suất của rong đạt giá trị cao nhất khi nuôi rong ở độ mặn 33‰ (lần lượt là 2,51%/ngày và 565,3g tươi/m²). Tốc độ sinh trưởng và năng suất của rong giảm dần khi độ mặn giảm.

- Nhu cầu đối với ánh sáng của rong không cao. Tốc độ sinh trưởng và năng suất của rong đạt giá trị cao nhất khi nuôi rong ở cường độ ánh sáng trung bình khoảng 80 $\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$ (lần lượt là 2,67%/ngày và 632,3g tươi/m²). Ở cường độ ánh sáng quá mạnh (500 $\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$) tốc độ sinh trưởng và năng suất thấp nhất (0,74%/ngày và 169,9 g tươi/m²). Rong Nho có thể sinh trưởng và phát triển tốt trong khoảng cường độ ánh sáng khá rộng, từ 50 đến 250 $\mu\text{mol.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$.

- Cường độ quang hợp của rong tăng dần từ ngưỡng nhiệt độ 22^oC đến 30^oC. Cường độ quang hợp đạt giá trị cao nhất ở nhiệt độ trong khoảng 30^oC (2,94 mgO₂/g rong khô/giờ). Khi nhiệt độ tăng đến 34^oC cường độ quang hợp của rong giảm.

- Áp dụng các kết quả trong phòng thí nghiệm, đưa rong ra trồng trong ao đĩa và ngoài tự nhiên với khối lượng giống nuôi ban đầu khác nhau đã cho thấy rong phát triển tốt, có tốc độ sinh trưởng và năng suất khá cao (lần lượt là 2,99%/ngày và 1.303g/m² đối với mật độ giống ban đầu là 100g/m²).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Critchley A. T. & M. Ohno, 1998. Seaweed Resources of the World. Kanagawa International Fisheries Training Center. JICA. 431 pp.
2. Lamouroux J.V.G., 1809. Memoire sur les Caulerpes. J. Bot. (Desvaux) 2: 136-146.
3. Lindsey Z. W. and M. Ohno, 1999. World seaweed utilisation: An end-of-century summary. Journal of Applied Phycology 11: 369-376, 1999. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
4. Nguyễn Xuân Hòa, Nguyễn Hữu Đại, Nguyễn Thị Linh và Phạm Hữu Trí, 2004. Nghiên cứu các đặc trưng sinh lý, sinh thái của loài Rong Nho biển (*Caulerpa lentillifera* J. Ag.) nhập nội có nguồn gốc từ Nhật Bản làm cơ sở cho kỹ thuật nuôi trồng. Báo cáo đề tài cơ sở năm 2004. Phòng Thực vật biển. Viện Hải dương học. 25 tr.

5. Nguyễn Xuân Vy, Nguyễn Hữu Đại, Nguyễn Thị Lĩnh, Phạm Hữu Trí, Nguyễn Xuân Hòa, 2005. Thử nghiệm nuôi trồng Rong Nho (*Caulerpa lentillifera*) ở điều kiện tự nhiên. Báo cáo đề tài cơ sở năm 2005, Phòng Thực vật biển. Viện Hải dương học. 28 tr.
6. Ohno M. & A. T. Critchley, 1993. Seaweeds cultivation and marine ranching. JICA. 150 pp.
7. Phạm Hoàng Hộ, 1969. Rong biển Việt Nam. Trung Tâm Học Liệu – Bộ giáo dục xuất bản, 558 trang.
8. Shokita S., K. Kakazu, A. Tomori, and T. Toma, 1991. Aquaculture in tropical area. Midori shobo Co., Ltd. Japan. pp: 45 – 55.
9. Trono C. G. Jr. & T. E. Fortes, 1988. Philippines Seaweeds. National Book Store Inc. Publisher Metro Manila, 330 pp.
10. Yoshida T., 1998. Marine Algae of Japan. 1,222 pp.

Người phân biên:

- TS. Nguyễn Ngọc Lâm
- TS. Đoàn Như Hải