

SỞ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT NINH THUẬN
TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG

KỸ THUẬT
TRỒNG RONG SỤN
(Lưu hành nội bộ)

Ninh Thuận, năm 2018

LỜI NÓI ĐẦU

Rong sụn là loài rong biển nhiệt đới, có nguồn gốc từ Philippines. Tháng 2/1993, Phân Viện Khoa học vật liệu Nha Trang (nay là Viện Nghiên cứu và Ứng dụng Công nghệ Nha Trang) di nhập về Việt Nam từ Nhật Bản thông qua chương trình hợp tác khoa học Việt Nam - Nhật Bản.

Tháng 10/1993 được sự giúp đỡ của Viện Nghiên cứu và Ứng dụng Công nghệ Nha Trang, Trung tâm Khuyến ngư Ninh Thuận đã nhận 5 kg rong sụn về trồng thử nghiệm tại đầm Sơn Hải và từ đó rong sụn đã không ngừng phát triển và lan rộng ra một số tỉnh như Phú yên, Khánh Hòa, Kiên Giang,... Đến nay có thể khẳng định rong sụn là đối tượng trồng tương đối phù hợp với mọi loại hình mặt nước và được đánh giá là có nhiều ưu thế hơn hẳn một số loài rong biển kinh tế hiện có ở địa phương tạo ra nguồn nguyên liệu cho chế biến, xuất khẩu.

Rong sụn có tên khoa học là *Kappaphicus alvarezii* (Doty), là nguyên liệu chủ yếu để chế biến ra carrageenan - loại chế phẩm được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực kinh tế như chế biến thực phẩm, y dược, mỹ phẩm. Đặc biệt có tính ưu việt về hàm lượng các nguyên tố vi lượng hữu ích như: Mg, Cu, Fe, Mn,...là một loại Polysacharide có tính nhũ hóa cao, có thể giải độc, chữa các bệnh mãn tính, làm nguyên liệu keo,...Chính vì vậy nhiều nước trong khu vực như: Philippines, Indonesia, Malaysia... đã đầu tư cho nghiên cứu và sản xuất loài rong này, mỗi năm trên thế giới sản xuất được hơn 250.000 tấn rong khô. Một số nhà khoa học trên thế giới đã xếp rong sụn vào thực đơn quan trọng trong đời sống con người ở thế kỷ 21.

Theo các nghiên cứu chế biến rong sụn gần đây của Trường Đại học Bách khoa TP Hồ Chí Minh, Viện Nghiên cứu và Ứng dụng Công nghệ Nha Trang, ở Việt Nam, bột Carrageenan còn có thể

được sử dụng rộng rãi làm chả giò, chả cá thay thế cho hàn the. Ngoài ra, dùng trong sản xuất các loại kẹo dẻo trái cây, mứt rong khô, bánh tráng rong sụn... Còn trong nông nghiệp, chế biến ra sản phẩm dịch rong làm phân bón cho cây trồng, ứng dụng cho sản xuất rau sạch. Bên cạnh đó, rong sụn còn có tác dụng lớn trong việc hấp thụ một số các yếu tố dư dưỡng, gây nhiễm bẩn và góp phần đa dạng sinh học môi trường ven biển. Chính những hiệu quả đó từ cây rong sụn, ngành nông nghiệp gọi đây là cây xóa đói giảm nghèo của người dân khu vực ven biển.

Carrageenan là nguyên liệu chính sản xuất hàng công nghiệp thực phẩm (kem, sữa, đồ hộp, thịt, nước chấm, mứt, bánh, kẹo, thức ăn cho gia súc...), công nghệ mỹ phẩm (các loại xà phòng, kem mỹ phẩm...), công nghiệp nhẹ (giấy, da, in, sơn, nhuộm...), công nghệ sinh học (làm môi trường cố định enzym, tế bào nấm men trong quá trình sinh học, nuôi cấy vi sinh, nuôi cấy mô thực vật...). Trên thế giới đã thống kê được hơn 70 ngành nghề sản xuất sử dụng carrageenan. Carrageenan được xem như là một chất tạo đông keo (gelling), làm dai (thickening), ổn nhũ và ổn định (stabilizer), kết dính (binder).

Cho đến nay trồng rong sụn đã trở thành một nghề nuôi trồng thủy sản cho người dân ven biển Ninh Thuận, mang lại hiệu quả kinh tế cho người trồng, góp phần vào chương trình xóa đói giảm nghèo cho người dân sống ở các vùng ven biển.

Nhằm giúp cho người dân nắm được những kiến thức cơ bản về đặc tính sinh học, cách trồng, cách chăm sóc quản lý và cách thu hoạch rong sụn, Trung tâm Khuyến nông biên soạn tài liệu “Hướng dẫn kỹ thuật trồng rong sụn” là rất cần thiết.

Tài liệu sẽ không thể trách khỏi một số hạn chế, rất mong nhận được những đóng góp ý kiến của các nhà khoa học, các đồng nghiệp, nông ngư dân và độc giả để tài liệu này được hoàn thiện hơn.

TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG NINH THUẬN

PHẦN I. MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC RONG SỤN

I. Hệ thống phân loại, phân bố và nguồn gốc:

1. Hệ thống phân loại:

Ngành	<i>Rhodophyta</i>
Lớp	<i>Florideophyceae</i>
Bộ	<i>Gigartinales</i>
Họ	<i>Solieriaceae</i>
Tông	<i>Eucheumatoideae</i>
Chi	<i>Eucheuma</i>
Loài	<i>Kappaphycus alvarezii</i> (Doty) Doty
Tên trước đây:	<i>Eucheuma alvarezii</i> Doty
Tên thương mại:	<i>Eucheuma cottonii</i> hay <i>Cottonii</i>
Tên Việt Nam:	Rong Sụn

2. Phân bố tự nhiên và nguồn gốc:

Rong sụn phân bố tự nhiên ở vùng nhiệt đới Châu Á, đặc biệt là Philippines và Indonesia. Loài rong này phát triển trên nền rạn nơi có chất đáy cát - san hô, nước lưu chuyển ở mức trung bình và nằm ở vùng trung triều đến dưới triều.

Rong sụn có nguồn gốc từ Philippines, được Phân Viện Khoa học vật liệu Nha Trang di nhập vào Việt Nam tháng 3 năm 1993.

II. Hình thái và cấu tạo:

Rong sụn là những tản rong (Thallus) có cấu tạo thân hình trụ đặc, thường tròn hay hơi dẹp và nhiều nhánh. Các nhánh rong tròn bóng, hình thành ngay gần gốc thân, lúc đầu chia không qui luật hoặc một bên, sau đó mọc theo hướng ánh sáng và phát triển thành bụi rậm.

Rong thô, giòn giống như sụn nhưng hơi dẻo và cảm thấy mềm khi sờ vào bụi rong. Thân rong có màu xanh đến màu nâu đỏ, mọc đứng, cao từ 20-60 cm, với đường kính thân chính và nhánh 1-2 cm. Phân nhánh thưa, từ 3-4 lần, theo kiểu mọc đứng. Khoảng cách giữa 2 lần phân nhánh từ 4-10 cm. Nhánh cong, phình rộng, thon dần và kéo dài là đặc trưng của loài này. Khi mọc ở những vùng nước có dòng chảy tốt cây rong phát triển dài có thể hơn 2 m, trọng lượng cá thể từ 20- 56 kg.

Từ trọng lượng 100 gam ban đầu sau một năm có thể tăng trưởng thành bụi rong nặng tới 14 – 16 kg. Rong sụn có thân dòn dễ gãy lúc tươi, khi khô thành sợi cứng như sừng. Rong sụn có tốc độ tăng trưởng tới 5 - 7%/ngày (sau 75-80 ngày trồng, rong tăng trưởng gấp 10 lần trọng lượng ban đầu).

Ở Việt Nam, hiện nay loài rong sụn đã xuất hiện các dòng có đặc điểm khác nhau về màu sắc là: dòng màu xanh, màu xanh đen và màu nâu.

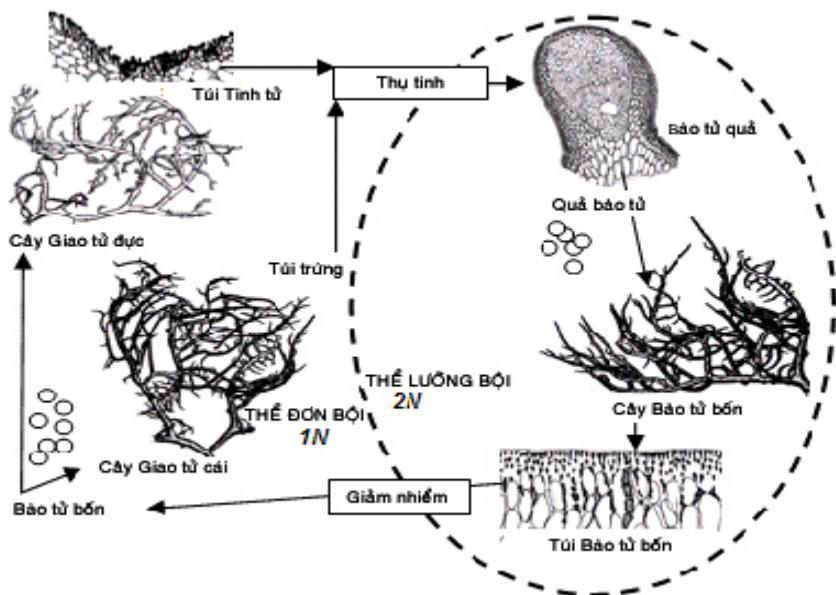
III. Sinh sản và vòng đời:

Rong sụn chủ yếu sinh sản theo hình thức vô tính và hữu tính. Mang đặc điểm của tông Eucheumatoideae, vòng đời của rong sụn bao gồm sự luân phiên của ba thể: bào tử bốn (tetrasporophyte), giao tử (gametophyte) đực và cái, bào tử quả (carposporophyte hay cystocarp). Cây bào tử bốn (thể lưỡng bội 2n) và cây giao tử (thể đơn bội 1n) có kích thước lớn và đồng hình (chúng giống nhau về hình dạng tản). Bào tử quả (2n) có kích thước rất nhỏ và ký sinh trên cây giao tử cái. Cây bào tử bốn thành thực (2n) sinh sản (giảm phân) cho các bào tử bốn, chúng phát triển thành cây giao tử đực và cái. Cây giao tử đực thành thực hình thành túi tinh tử, cây giao tử cái thành thực hình thành túi trứng. Sau khi thụ tinh, cystocarp được hình thành trên cây

giao tử cái, bào tử quả ($2n$) được phóng ra và phát triển thành bào tử bốn (Hình 1).

Rong sụn là loài rong nhập nội để phân biệt với các loài rong có ở Việt Nam và tiện lợi trong sản xuất, giao tiếp thương mại và ghi chép các tài liệu có liên quan, tập thể các nhà nghiên cứu rong biển Viện Nghiên cứu và Ứng dụng Công nghệ Nha Trang thống nhất đặt tên Việt Nam cho loài rong này là rong sụn, do đặc tính giòn dễ gãy khi tươi.

Cho đến nay việc trồng rong sụn vẫn chỉ dựa vào hình thức sinh sản dinh dưỡng từ chồi mầm ở điều kiện không bám của cây rong sụn để trở thành cây mới. Giống rong sụn để trồng là các đoạn thân trong nhánh của cây rong sụn, được cố định bằng cách buộc, treo vào các hệ thống trồng bằng dây cố định vào các cọc trên nền đáy hay giàn nổi.



Hình 1. Vòng đời của rong sụn (Neish, 2003).

IV. Đặc tính sinh thái của rong sụn:

1. Độ mặn:

Rong sụn là loài rong ưa mặn, chỉ sinh trưởng và phát triển tốt ở vùng nước có độ mặn cao ($24 - 32\text{‰}$), ở độ mặn thấp ($18 - 20\text{‰}$) rong sụn chỉ có thể tồn tại trong thời gian ngắn (5 - 7 ngày) và nếu kéo dài nhiều ngày rong sẽ ngừng phát triển và dẫn đến tàn lụi. Trong thực tế trồng rong sụn tại đầm Sơn Hải (Ninh Thuận), ở độ mặn $20 - 22\text{‰}$ thời gian 7 - 10 ngày rong sụn vẫn phát triển do ưu thế về điều kiện dinh dưỡng trong đầm Sơn Hải.

2. Nhiệt độ:

Nhiệt độ thích hợp nhất để rong sụn sinh trưởng và phát triển là $26 - 29^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ cao hơn 30°C và thấp hơn 20°C sẽ ảnh hưởng xấu đến sinh trưởng của rong, nếu nhiệt độ thấp hơn $15 - 18^{\circ}\text{C}$ rong ngừng phát triển, nếu nhiệt độ cao hơn 31°C rong sẽ chậm phát triển và bắt đầu chuyển sang màu vàng rơm (toàn thân), nếu kéo dài sẽ có hiện tượng trắng đọt, nhũn thân và chết.

3. Cường độ ánh sáng:

Yêu cầu ánh sáng của rong sụn không cao, thích hợp nhất với cường độ ánh sáng từ 30.000 – 50.000 lux, ánh sáng cao quá sẽ ảnh hưởng ức chế đến sinh trưởng và phát triển của rong.

4. Dòng chảy và lưu thông:

Rong sụn phát triển tốt ở các vùng nước có dòng chảy hoặc thường xuyên trao đổi và luân chuyển được tạo ra do dòng chảy, dòng triều hay sóng bề mặt, đây là yếu tố cực kỳ quan trọng ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng và phát triển cũng

như chất lượng của rong sụn. Nước bị tù hay di chuyển kém làm cho tốc độ phát triển của rong sụn chậm lại, đặc biệt nếu kết hợp với nhiệt độ nước cao, chất huyền phù trong nước lớn, hàm lượng các muối dinh dưỡng thấp sẽ dẫn đến sự tàn lụi của rong sụn (xảy ra vào mùa nắng nóng thường vào tháng 4, 5, 6).

V. Yêu cầu về dinh dưỡng:

Nhu cầu dinh dưỡng của rong sụn chủ yếu là muối Nitơ và Phốt pho trong nước. Tốc độ phát triển của rong sụn càng cao ở những vùng khi có hàm lượng muối N, P trong nước cao.

Trong điều kiện nhiệt độ không quá cao, nước được trao đổi thường xuyên rong sụn hầu như không đòi hỏi nhiều về các muối dinh dưỡng, các chất dinh dưỡng có sẵn trong nước biển đủ cung cấp cho cây rong sụn phát triển. Chỉ trong điều kiện nước tĩnh (mặt nước ao, đầm...) ít được trao đổi và nhiệt độ nước thường cao vào mùa nắng, nóng, rong sụn đòi hỏi dinh dưỡng (các muối Nitơ và Phốt pho) cao hơn và cần thiết cho sự sinh trưởng.

Ở các vùng có hàm lượng các muối dinh dưỡng (amon, nitrat, phot phat) cao, tốc độ sinh trưởng của rong sụn nhanh và có thể giúp cây rong sụn phát triển bình thường trong các điều kiện không thuận lợi như nhiệt độ cao, độ muối thấp, nước ít luân chuyển.

Nhìn chung trong điều kiện cường độ ánh sáng và nhiệt độ cao, sự lưu thông của nước kém, nước hay bị tù và mật độ của rong dày, đặc biệt trong mùa nắng nóng, cần thiết phải bổ sung các loại phân có chứa Nitơ và Phốt phat như phân Ure, NPK, DAP với nồng độ từ 3 – 5 ppm (3 – 5 kg/1000 m³/1 lần bón), trong đó tỉ lệ phân Ure/NPK là 5/1. Bón phân sẽ tăng khả năng phát triển của rong sụn.

PHẦN II. KỸ THUẬT TRỒNG RONG SỤN

I. Chọn vùng trồng

Việc chọn vị trí vùng nuôi trồng mang tính quyết định đến năng suất, chi phí sản xuất, tính ổn định về thời gian nuôi trồng (quanh năm hay theo mùa thích hợp) và hiệu quả kinh tế trong trồng rong sụn. Các yêu cầu chủ yếu chọn vùng trồng như sau:

- Rong sụn là loài rong ưa mặn, do đó vị trí vùng nuôi trồng phải có độ mặn cao và ổn định, tránh xa các nguồn nước ngọt trực tiếp đổ ra như sông, suối, tốt nhất ở độ mặn 28 - 34‰.

- Vùng trồng có nước di chuyển và lưu thông tốt, thường xuyên với tốc độ dòng chảy vừa phải, ít chịu ảnh hưởng trực tiếp của sóng gió mạnh (làm gãy đổ giàn trồng, đứt dây căng rong và vụn nát rong) của các mùa gió Đông Bắc.

- Nước luôn được luân chuyển hay trao đổi tốt, thường tạo ra do các dòng chảy, dòng triều hay sóng gió bề mặt. Các nơi có dòng chảy tốt nước thường xuyên lưu chuyển với lưu tốc vừa phải (20 – 40 m/phút) sẽ làm cho cây rong luôn được rửa sạch, đặc biệt giúp cho cây rong chống lại được các điều kiện môi trường bất lợi (nhiệt độ cao, độ muối thấp, các chất khí hòa tan,...) gây hại đối với sự sinh trưởng của cây rong.

- Đối với các bãi ngang, vùng triều cạn, khi thủy triều rút thấp nhất nước phải còn lại ở độ sâu ít nhất 0,5 m, đảm bảo rong không bị phơi ra ngoài không khí. Biên độ thủy triều không nên lớn quá 2 m, nếu cao quá sẽ khó khăn trong hoạt động trồng, chăm sóc, thu hoạch.

- Đáy vùng trồng tốt nhất là đáy cứng và sạch như cát thô, cát, sỏi đá hoặc san hô vụn, ít bùn, đặc biệt nếu có nhiều rong biển và cỏ biển mọc tự nhiên sẽ chứng tỏ vùng nước ở đó luân chuyển và trao đổi tốt, giàu chất dinh dưỡng. Đáy bùn nhuyễn,

bùn dày hay bùn đen đều ít tốt cho trồng rong Sụn, nó chứng tỏ dòng chảy của nước ở đây yếu.

Tóm lại, rong sụn có thể trồng ở các loại thủy vực khác nhau ven các đầm phá, vũng vịnh, ven biển và ở các đảo, ao nuôi hải sản, từ độ sâu 0,5 - 10 m, có thể trồng quanh năm ở các diện tích có điều kiện môi trường, nhất là độ mặn và sóng gió thích hợp và ổn định; hoặc theo mùa có điều kiện môi trường thích hợp.

Tuy nhiên, vùng trồng rong sụn thích hợp và mang lại hiệu quả kinh tế cao là các vùng nước:

- Đảm bảo phù hợp các yêu cầu của rong sụn về điều kiện sinh thái môi trường như nhiệt độ, độ mặn, cường độ ánh sáng, sự lưu chuyển của nước ...

- Có thể tiến hành trồng được quanh năm hay thời gian dài trong năm do các điều kiện môi trường được ổn định qua các mùa.

- Dàn trồng và cây rong ít bị hư hại do tác động cơ học của gió to sóng lớn trong các mùa.

- Chi phí đầu tư ban đầu thấp và các hoạt động trồng như thiết kế dàn trồng, buộc dây giống, chăm sóc, thu hoạch ... thực hiện được dễ dàng.

Phương pháp thử nhanh đánh giá vị trí chọn lựa

Sử dụng khoảng 5 kg rong giống buộc vào dây rong 10 m, với trọng lượng mỗi bụi khoảng 100 g, khoảng cách các bụi rong giống 20 cm và trồng thử ở vùng đã được chọn lựa. Nếu trọng lượng của dây rong tăng gấp 2 - 3 lần so với ban đầu sau thời gian 15 - 30 ngày, sẽ chứng tỏ vị trí lựa chọn là tốt và phù hợp cho việc tiến hành nuôi trồng rong sụn.

II. Mùa vụ trồng rong Sụn tại Ninh Thuận

Ở Ninh Thuận, rong sụn được sản xuất quanh năm, nhưng thường tập trung hai vụ chính:

- Vụ 1 bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 9, chủ yếu trồng ở bãi ngang ven biển Từ Thiện, Sơn Hải, Khánh Nhơn, số ít diện tích trồng trong ao nuôi tôm vùng thấp triều đầm Nại.

- Vụ 2 từ tháng 10 đến tháng 4 năm sau, tập trung vừa trồng nhân giống vừa sản xuất trong các ao nuôi tôm ven đầm Nại, ao chứa nước làm muối Cà Ná, vùng ngập nước đầm Nại, đầm Sơn Hải, các bãi dọc ven biển Mỹ Hiệp, Khánh Nhơn, cửa biển Khánh Hội, biển Cà Ná là những nơi ít chịu ảnh hưởng trực tiếp của sóng, gió mùa Đông Bắc.

Vụ 2 có nhược điểm mưa lũ làm ngọt hoá các đầm vịnh, vùng gần cửa sông. Gió mùa Đông Bắc thổi mạnh dễ làm đứt, gãy rong và hư hỏng các kết cấu, giàn đỡ rong. Tuy nhiên mưa lũ thường tập trung vào các tháng 10, 11 hằng năm. Thời gian vụ hai có nền nhiệt độ nước thấp (trung bình 27 °C), cường độ ánh sáng vừa phải (45.000 lux) rất thích hợp cho rong sụn phát triển nhanh, dễ dàng đạt năng suất và sản lượng cao.

Tuy nhiên, căn cứ vào chế độ nhiệt của không khí và nước, ảnh hưởng đến sự sinh trưởng phát triển cũng như năng suất của rong sụn và hiệu quả kinh tế, trong mùa mưa, tốc độ tăng trọng của rong cao, mỗi vụ nên kéo dài khoảng 2 tháng và đây là vụ trồng chính cho nuôi trồng rong thương phẩm. Vào mùa nắng, nhiệt độ nước cao, tốc độ tăng trọng của rong thấp, mỗi vụ nên kéo dài khoảng 3 tháng và mùa này chỉ trồng để giữ giống.

Vì vậy, việc hoạch định vùng trồng rong sụn cần thiết phải dựa vào tính thời vụ trên, cũng như tuân thủ những nguyên lý qui trình kỹ thuật trồng, đặc biệt là qui mô, diện tích hợp lý cho

1 đơn vị trồng, mật độ giống, cách sắp đặt dàn trồng trong khu vực trồng tập trung ...

III. Phương pháp trồng và thiết kế các kiểu trồng

1. Một số phương pháp trồng rong sụn

Trên thế giới rong Sụn có thể trồng ở các loại thủy vực và mặt nước khác nhau ven biển và ở các đảo từ độ sâu 0,5 m khi triều cạn đến 5 - 10 m, có thể trồng quanh năm ở các diện tích có điều kiện môi trường, nhất là độ mặn và sóng gió thích hợp và ổn định, hoặc theo mùa có điều kiện môi trường thích hợp.

Tại Ninh Thuận hiện nay gồm các phương pháp trồng sau đây:

- Phương pháp dây đơn ngang cố định trên đáy: Trồng ở các vùng nước cạn.
- Phương pháp trồng bằng giàn bè có phao nổi: Trồng ở vùng nước cạn hoặc sâu.
- Phương pháp trồng trong lồng lưới: Trồng ở vùng nước cạn hoặc sâu.

a. Phương pháp dây đơn ngang cố định trên đáy

*** Dây đơn ngang cố định trên đáy:** Phương pháp này được thực hiện ở các vùng ven biển, nước cạn độ sâu thấp < 2 m.

- Thiết kế dàn theo kiểu này sẽ ít tốn cây cọc, chủ yếu sử dụng dây nylon.

- Dàn cố định trên đáy được tiến hành trồng ở vùng nước cạn, độ sâu 0,5 - 1,2m khi triều thấp, vào mùa nhiệt độ thấp, nước được lưu chuyển tốt, nhiều sóng gió .

- Chọn các khu vực bằng phẳng, dọn sạch rong tảo và các loại thực vật khác.

- Dùng các loại cọc bằng cây, bằng tre lâu mục trong môi

trường nước biển. Cọc tre có đường kính 3 – 5 cm, chiều dài 1 - 1,2 m. Các cọc được đóng thành hàng xuống đáy, mỗi cọc cách nhau 0,7 – 1 m, hai hàng cọc cách nhau 10 m, ở khoảng giữa có thể xen 1 cọc phụ. Các hàng cọc nên đặt thẳng góc với hướng gió để cho các dây rong song song với hướng gió. Các cọc góc có thể dùng thêm neo để cố định tăng độ vững chắc.

- Buộc dây căng rong bằng sợi PE (Polyethylene), loại dây kép do nhiều sợi dây đơn quấn lại, đường kính 1 – 2 mm ở giữa hai hàng cọc. Dây căng rong cách đáy 0,3 – 0,4 m, trên các dây căng có buộc các phao để cố định cách mặt nước 0,3 – 0,4m.

- Dùng dây nylon đẹp mềm (loại dây may miệng bao lúa, bao gạo) cắt đoạn 20 cm, buộc cố định vào dây căng rong theo kiểu thắt nơ. Khoảng cách buộc giữa hai bụi rong là 20 cm.

- Thông thường các dây căng rong được chuẩn bị trước. Dây mua về thường nằm trong cuộn (bó), chỉ việc tháo dây ra cắt thành từng đoạn dài 20 – 30 m. Dây căng rong sau khi được gắn với các dây mềm được cuộn lại từng cuộn để sẵn. Khi buộc rong chỉ có việc tháo cuộn dây ra buộc rong vào dây mềm cho đến hết cuộn dây rồi đem căng lên hai hàng cọc hoặc vào giàn nổi.

*** Dây đơn ngang cố định trên đáy có phao: Trồng ở vùng nước cạn (0,5 - 1,2 m khi triều thấp), trong mùa nhiệt độ cao, nước luân chuyển không tốt và ít sóng gió.**

Kích thước giàn trồng: Tùy vào điều kiện địa hình và diện tích cụ thể nơi trồng để chọn kích thước giàn phù hợp, trên nguyên tắc chiều ngang giàn không quá rộng (chỉ nên từ 10 - 20m), chiều dài giàn có thể kéo dài nếu có điều kiện. Điều đó đảm bảo nước có thể trao đổi thông thoáng trong toàn dàn và tiết kiệm được vật tư làm giàn, do việc kết nối với nhau.

Kích thước nhỏ nhất: (10 m x 20 m) (200 m²/giàn),

Kích thước lớn nhất: rộng: 20 m x dài: 50 - 100 m (1.000 - 2.000 m²/dàn).

b. Phương pháp trồng bằng giàn bè có phao nổi

Đối với những vùng mà điều kiện trồng theo phương pháp dây đơn căng trên đáy không hiệu quả do các điều kiện ngoại cảnh bất lợi như vấn đề địch hại nhiều, xuất hiện bệnh, những biến động về lưu chuyển nước do gió mùa...người ta thường dùng phương pháp giàn bè nổi.

Phương pháp giàn bè có ưu điểm hạn chế địch hại ở tầng đáy do cây rong giống được nâng cao lên gần bề mặt. Rong được tiếp xúc với sự lưu chuyển nước nhiều nhờ sóng, qua đó việc hấp thụ và chuyển hoá chất dinh dưỡng diễn ra tốt hơn. Mật độ rong trong phương pháp giàn bè nổi dày hơn phương pháp dây đơn căng trên đáy. Tuy nhiên không nên sử dụng phương pháp này ở nơi có sóng mạnh.

Trồng rong Sụn bằng giàn bè phao nổi ở vùng biển hở, vùng nước sâu ven biển, độ sâu lớn 5 – 10 – 15 m, để đảm bảo năng suất rong vào mùa nắng nóng (tháng 4 - 9), nên đặt giàn ở độ cao mặt nước 0,8 m, vào mùa mát (tháng 10 – 3 năm sau) nên đặt giàn trồng cách mặt nước 0,2 – 0,3 m.

c. Phương pháp trồng trong lồng lưới kín treo trên giàn dây nổi

- Các lồng lưới có khung vuông hay tròn làm bằng các vật liệu khác nhau tùy điều kiện như bằng tre, sắt có phủ nhựa chống ăn mòn, dây cước lớn và lưới tấm. Mỗi túi có thể có kích thước khác nhau, thường 0,4 x 0,4 x 0,3 m.

Với mô hình trồng này chi phí vật tư có cao hơn song công buộc rong và thu hoạch thấp hơn. Hơn nữa hạn chế được lượng rong hao hụt do cá ăn hay rong bị gãy rơi do sóng gió.

Cách làm và thiết kế giàn giống như ở phương pháp trồng trên dàn phao nổi, chỉ khác là các bụi rong giống thay vì buộc trực tiếp vào dây rong thì cho vào các túi lưới với mắt lưới có kích thước 2a: 2 - 3 cm.

2. Cách thiết kế trồng rong sụn

a. Thiết kế giàn dây nổi cho vùng ven biển

Dây làm khung chính dàn trồng (4 cạnh chung quanh) và dây buộc neo là loại dây PE có $\Phi = 16 - 20$ mm hoặc dây cước trắng sợi đơn số 120. Dây ngang có gắn phao để treo các túi lưới bằng dây PE có $\Phi = 6 - 8$ mm.

Chiều ngang giàn không nên quá rộng và thường khoảng 20 - 30 m, điều này đảm bảo nước có thể trao đổi thông thoáng giữa các giàn trồng. Chiều dài của giàn có thể dài ngắn tùy vào điều kiện vùng trồng (bình quân 50 - 100 m). Diện tích mỗi giàn thích hợp từ 1.000 m² đến lớn nhất 3.000 m².

Dùng neo hay cọc gỗ, cọc sắt, đá, bao chứa cát để giữ giàn.

Giàn nổi nhờ hệ thống các phao lớn đặt ở các góc và các cạnh của giàn, hệ thống phao nhỏ buộc trên các dây ngang buộc lồng lưới.

Giữ giàn cách mặt nước 20 - 30 cm trong mùa nhiệt độ thấp hoặc mùa nhiệt độ cao nhưng nước luân chuyển tốt, có gió sóng. Độ sâu 60 - 80 cm trong mùa nhiệt độ cao, khi nước luân chuyển không tốt hoặc ít gió sóng.

b. Thiết kế lồng lưới

Lồng lưới có tác dụng:

- Giữ lại rong giống vụn do trong quá trình vận chuyển rong giống từ nơi bán giống về nơi trồng, rong giống thường chứa đựng trong bao tải mềm (50 kg/bao) và chồng chất lên

nhau trên xe tải. Vì vậy, trong quá trình vận chuyển rong giống dễ bị gãy, vụn chiếm tỷ lệ khá lớn, thường đến 15 – 20%, cứ mỗi tấn rong giống đưa đến nơi trồng thì có 150 – 200 kg rong vụn, rong bị gãy vụn, hình thành các chùm rong nhỏ, thưa nhánh, chủ yếu từ phần đọt nhánh non. Vì quá nhỏ, rong vụn này khó buộc thành chùm vào dây căng rong, và thường phải mang đi phơi, rong non phơi không không đạt chất lượng, tỷ lệ rong tươi/khô hơn 8/1, trong khi giá giống đang ở mức cao vào lúc đầu vụ, ai cũng cần nhiều giống. Lồng lưới được sử dụng chứa hết lượng rong vụn này, đưa ra biển sau thời gian khoảng 30 ngày, rong phát triển gấp 3 đến 4 lần. Lượng rong vụn này sẽ tăng lên 500-600 kg, bụi rong đủ lớn để buộc vào dây căng rong tiếp tục quy trình sản xuất. Như vậy nhờ có lồng lưới không những hạn chế hao hụt mà còn góp phần làm tăng lượng giống ban đầu.

- Lồng lưới hạn chế sóng to, gió lớn làm gãy rong, trôi mất giống nhất là những thời điểm đầu vụ trồng, thời tiết thường chưa ổn định. Trong nghề trồng rong biển, giữ được rong giống ban đầu và nhất là triển khai sớm hơn mùa vụ là yếu tố thuận lợi quyết định đạt kết quả cao.

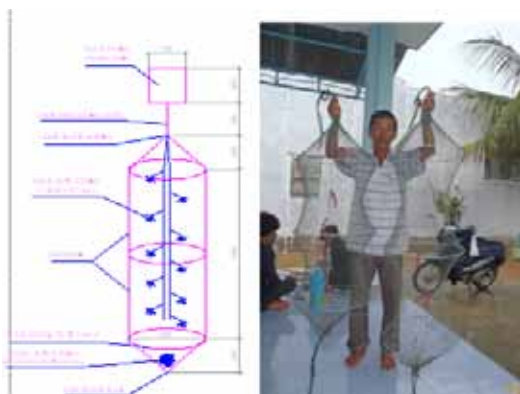
- Lồng lưới hạn chế cá nhỏ ăn rong, các loài cá Dia, cá Dò (cá Kình),...rất thích ăn rong sụn, đặc biệt lúc cá còn nhỏ kích cỡ 2-5 cm có tập tính ở gần bờ ăn các loài rong, tảo tự nhiên. Lồng lưới được thiết kế với kích cỡ mắt lưới khác nhau sẽ khắc phục tình trạng cá ăn rong với kích cỡ cá khác nhau và giữ được rong giống trong suốt thời gian trồng rong.

- Lồng lưới dùng để lưu giữ lại rong giống tốt, khi kết thúc vụ trồng, chọn lại giống tốt để trồng vụ tiếp theo hoặc chuẩn bị giống tốt để bán cho những vùng khác sắp bước vào vụ trồng rong, lồng lưới có tác dụng lưu giữ lại giống tốt. Điều này sẽ giúp

cho giống tốt được giữ lại bằng phương pháp chọn lọc nhân tạo qua nhiều vụ trồng và mang ý nghĩa chọn giống nhân tạo, chủ động góp phần hạn chế tình trạng thoái hóa di truyền và duy trì chất lượng giống một cách ổn định. Việc làm này sẽ không tốn chi phí do phải nhập giống mới hoặc mang giống từ nơi khác về thay thế giống cũ có dấu hiệu chậm lớn, suy thoái về mặt di truyền.

Lồng lưới chứa rong giống có dạng hình trụ đứng, kích thước cao 1,1 m, đường kính 0,4 m. Thể tích: $(0,2)^2 \times 3,4 \times 1,1 = 0,138 \text{ m}^3$, chứa được 5 - 10 kg rong sụn.

Hình 2. Lồng lưới trồng rong sụn



Mỗi lồng lưới chứa 7 bụi rong giống (0,7 kg) và khoảng 0,2 kg rong giống vụn (tận dụng rong không buộc được) và treo vào giàn nổi.

IV. Chuẩn bị vật liệu trồng rong

+ **Dây giống:** Là dây mang rong giống, từng bụi rong giống có trọng lượng trung bình 100 g/bụi được buộc vào dây giống nhờ vào dây nylon mềm. Dây nhựa mềm được cắt thành từng đoạn ngắn 0,2m và được buộc sẵn vào dây giống (ráp dây) theo kiểu thắt nơ có khoảng cách nhau là 0,2m cho mỗi bụi rong giống. Các loại dây sau đều có thể được sử dụng làm dây giống:

+ **Dây căng rong:** Dây polyethylene (PE) thường có màu xanh, sợi kép (đường kính $\Phi = 2 - 3$ mm).

+ **Dây nylon mềm:** Là dây buộc rong giống vào dây rong gồm dây nylon đẹp, mềm, dây nhựa may bao tải chứa hàng,...

+ **Vật liệu nâng đỡ giàn rong (đối với phương pháp trồng bằng giàn):** Gồm hệ thống giàn dây, neo, phao nổi cố định gắn kết với nhau qua các mối nối, mối buộc chắc chắn. Giàn dây nổi thường thiết kế theo hình vuông, sẽ giảm được chi phí và chịu lực đều cho 4 neo góc. Diện tích giàn lý tưởng là 1 ha, nhưng nếu hơn 1 ha thì tiết kiệm được các neo phụ. Trên giàn dây nổi 1 ha được chia thành 25 ô vuông 400 m² để buộc các dây treo lồng lưới và dây ngang cố định các dây căng lồng lưới này.

+ **Dây buộc các loại:** Dây cước sợi đơn số 120, dây polyethylene (PE) sợi kép có đường kính $\Phi = 4, 6, 8$ mm dùng buộc cố định các góc neo, các khoảng cách cố định trên khung giàn dây, dây căng lồng lưới, dây ngang cố định...

+ **Dây làm khung dàn nổi, làm dây neo:** Là loại dây PE sợi kép lớn = 10, 12, 14 mm.

+ **Vật liệu làm neo:** Gồm neo sắt, bao chứa cát, rọ đá...

+ **Phao nổi:** Gồm phao xốp, phao nhựa tròn hoặc vuông, can nhựa loại cứng...

+ **Vật liệu lưới tấm (đối với phương pháp trồng trong lồng lưới):** Dùng làm lồng lưới chứa rong sụn giống treo trên dàn dây nổi, sử dụng loại lưới 28 TCN 280: 2004 quy định, kích thước $2a = 3, 4, 5, \dots$ cm tùy theo mùa xuất hiện cá cỡ nhỏ hay cỡ vừa.

+ **Vật liệu lưới tấm dùng làm lưới bao, lồng lưới trồng rong sụn.**

V. Chọn giống và ra giống

1. Chọn giống

Chọn những cây rong khỏe mạnh, màu sắc tươi sáng, thân rong bóng mượt, có nhiều các nhánh nhỏ, đỉnh nhánh còn nguyên, không bị đứt gãy hay có dấu hiệu thương tổn ở bề mặt.



Hình 3: Các giống rong tốt

Không nên chọn những cây rong đã bị cá ăn mất hết phần da bên ngoài, rong có dấu hiệu bị bệnh trắng lùn thân (còn gọi bệnh kem hay bệnh Ice - ice) hoặc bị hiện tượng rong Nhiều ống ký sinh trên thân rong (còn gọi là rong bị Lông chó hay Són lông). Khi ra giống nên chọn nhánh giữa cây, không chọn đoạn rong quá già (Hình 4).



Hình 4: Các giống rong không tốt

Rong trồng vùng nước cạn, ít sóng gió, có kích thước nhỏ, thon, nhiều nhánh là giống tốt khi đưa ra trồng vùng nước sâu nhiều sóng gió. Ngược lại rong trồng vùng nước sâu có kích thước lớn, ít nhánh, không là giống tốt cho trồng ở các thủy vực nước cạn và ít sóng gió.

Không nên chọn rong giống ở những vùng trồng vừa mới bị ảnh hưởng của nước ngọt.

Rong sụn nuôi trồng sinh sản theo hình thức vô tính là dạng sinh sản dinh dưỡng, từ một đoạn thân hay nhánh của cây rong có thể sinh trưởng và phát triển thành cây rong mới, nên cây rong dễ bị thoái hóa như tốc độ phát triển chậm dần. Do đó sau vài năm trồng nên thay giống bằng cách chọn và đưa giống từ vùng khác về làm giống.

2. Vận chuyển rong giống

Rong sụn nếu luôn được giữ ẩm bằng nước biển, ở nhiệt độ từ 23 - 25°C, có thể sống được trong vòng 2 - 3 ngày.

a) Những nguyên tắc khi vận chuyển giống

Trong thời gian vận chuyển rong phải được che đậy để tránh nắng, gió trực tiếp làm rong khô và tránh nước ngọt, nước mưa.

Không nên nén chặt rong với nhau gây hầm nóng và dập nát rong, cần tạo khoảng trống cần thiết.

Cần đảm bảo cho rong luôn ẩm trong suốt quá trình vận chuyển bằng cách cứ 2 - 3 giờ tùy vào phương tiện và mức độ bay hơi của nước, tưới nước biển sạch lên rong một lần.

b) Cách vận chuyển

Dùng sọt tre hay bao (đay, lác, lưới ...) đựng rong, cũng có

thể để rong trực tiếp trên sàn thuyền hay xe tải. Khi vận chuyển dùng tấm vải mềm phủ trên rong nếu phương tiện không có mái che nắng, gió.

Nếu vận chuyển lượng rong giống lớn và phải đi xa (1 - 3 ngày) nên dùng xe tải lạnh để vận chuyển. Trong quá trình vận chuyển ngoài việc định giờ tưới nước biển để giữ ẩm cho rong, thỉnh thoảng phải bật máy lạnh giữ nhiệt độ 23 - 25°C để rong không bị hâm nóng.

Khoảng 2 - 3 giờ tưới nước biển sạch lên rong để rong luôn ẩm.

Có thể dùng thùng xốp có đục những lỗ thông hơi ở nắp thùng để đựng rong nhưng không có nước biển.

Khi vận chuyển đến địa điểm, cần đưa rong xuống biển trong các vai lưới chứa rong trước khi ra giống.

3. Kỹ thuật ra giống

a) Khối lượng rong giống

Khối lượng mỗi bụi rong giống ban đầu thích hợp sẽ có tốc độ tăng trọng cao, thời gian trồng ngắn hơn và năng suất cũng cao, mặt khác trong mùa nhiệt độ cao trọng lượng mỗi bụi rong giống nên lớn hơn trong mùa nhiệt độ thấp. Để đạt hiệu quả về mặt kinh tế cũng như năng suất, trong mùa nhiệt độ thấp trọng lượng mỗi bụi rong giống bình quân 80 - 100 g, còn trong mùa nhiệt độ cao trọng lượng rong giống bình quân 120 - 150 g là thích hợp.

b) Dây buộc rong giống và cách buộc

Dây buộc rong giống thường dùng 2 loại có kích thước khác nhau: loại dây lớn ($\phi = 3 - 4$ mm) và loại dây nhỏ ($\phi = 1,5 - 2$ mm), liên quan đến các cách buộc dây mềm vào dây rong và

thời gian sử dụng (Hình 5)



Hình 5: Dây $f = 3 - 4$ mm và cách buộc dây mềm

Loại dây lớn được sử dụng lại nhiều lần và có thể dùng khoảng 2 - 3 năm. Dây mềm được thắt quăn chung quanh hay xoắn vào chỗ bện làm thành nút thắt để buộc rong giống

Loại dây nhỏ thường chỉ dùng một lần cho mỗi vụ trồng (2 - 3 tháng), do kích thước nhỏ và mềm mại nên dây mềm được thắt vào dây rong bằng những nút.

Dùng dao sắc để cắt tỉa các phần trên cây rong để làm giống, không nên dùng tay để bẻ giống.

Mỗi bụi rong giống nên là một nhánh nguyên đủ trọng lượng, không nên lấy nhiều đoạn rong nhỏ buộc chung thành cụm rong giống, rong giống được buộc vào dây rong ở trọng tâm của bụi rong.

c) Khoảng cách buộc các bụi rong giống vào dây rong

Trồng ở vùng nước biển thoáng, nước trao đổi tốt và trong mùa nhiệt độ thấp khoảng cách buộc các bụi giống vào dây rong bình quân 20 cm, trồng ở những vùng biển nước trao đổi yếu và trong mùa nhiệt độ cao khoảng cách buộc xa hơn, bình quân

25 - 30 cm.

d) Khoảng cách buộc các lồng lưới vào giàn

Các lồng lưới được kết với nhau thành hàng và buộc vào giàn, song song nhau. Khoảng cách các hàng lồng lưới buộc vào giàn ở các vùng nước trao đổi yếu và mùa nhiệt độ cao bình quân là 1,5 m, ở các vùng nước trao đổi tốt và trong mùa mát khoảng cách bình quân 1m.



Hình 6: Cho rong giống vào lồng lưới **Hình 7:** Cách buộc lồng lưới vào nhau

VI. Chăm sóc quản lý

Công việc chăm sóc được tiến hành hàng ngày. Bao gồm:

- Theo dõi các yếu tố môi trường nước như độ mặn, nhiệt độ ... Hạ lồng lưới xuống khi độ mặn giảm đột ngột do có mưa lớn hoặc nhiệt độ nước tăng mặt tăng cao vào mùa nóng.
- Cũng cố dàn trồng nếu bị hư hại.
- Loại bỏ các bụi rong bị bệnh ở trong lồng lưới.
- Thường xuyên giữ lồng lưới để loại bỏ chất huyền phù bám lấp kín lỗ lưới, gỡ bỏ rong tạp bám vào lồng lưới.

1. Theo dõi tốc độ tăng trưởng

- Theo dõi khả năng sinh trưởng, phát triển: Thường xuyên

theo dõi các diễn biến của các yếu tố môi trường hàng ngày như nhiệt độ, độ mặn, cường độ ánh sáng, thời gian lên xuống của thủy triều. Tốt nhất 15 ngày cân theo dõi tăng trưởng 1 lần, phương pháp cân này được xác định theo ngẫu nhiên, theo vùng cụ thể như: chọn 5 điểm bao gồm 4 góc và chính giữa, mỗi góc ta chọn 10 bụi rong, cân từng bụi một và lấy trung bình, sau đó ta lấy trung bình 5 góc được chọn và áp dụng công thức tính tăng trọng và tính được khả năng tăng trưởng của rong cũng như sản lượng rong đang trồng.

- Thông thường vào mùa nắng nóng (tháng 4 đến tháng 9), mỗi tháng rong tăng lên 3 đến 4 lần so với lượng rong ban đầu. Mỗi bụi rong giống trung bình 100 g/bụi thì sau 60 ngày trồng rong tăng trưởng đạt 900g đến 1.000g/bụi là có thể thu hoạch được. Còn vào mùa mưa mát (tháng 10 năm trước đến tháng 3 năm sau), mỗi tháng rong tăng lên 4 đến 5 lần lượng rong ban đầu, trung bình sau 60 ngày trồng rong đạt kích cỡ 1.000 g đến 1.200 g/bụi là thu hoạch.

- Cách chọn và tính kết quả: Lấy xác suất trung bình từng đợt, cứ 15 ngày theo dõi 1 lần, sau đó tính bình quân toàn đợt trồng, hoặc lấy kết quả sau khi thu hoạch được tính theo trọng lượng khô.

2. Chế độ dinh dưỡng cho rong sụn

Rong sụn trồng ở những vùng nước có dòng chảy và được trao đổi thường xuyên, hàm lượng các muối dinh dưỡng trong nước đã đảm bảo cho rong phát triển tốt. Rong sụn cần các loại muối dinh dưỡng, đặc biệt là Amôn và Photphat, trong điều kiện nhiệt độ cao, ánh sáng cao, nước trao đổi yếu. Nhìn chung khi trồng Rong sụn ở các vùng ven bờ và đảo, trong các vũng, vịnh việc bón phân hữu như không cần đặt ra.

VII. Phòng ngừa dịch hại

1. Đỉnh nhánh và thân mất màu biến trắng

a. Hiện tượng: Đỉnh nhánh và thân rong sụn biến màu trắng

b. Nguyên nhân: Do rong quá gần mặt nước, các đỉnh nhánh hay bộ phận cây rong lộ ra khỏi mặt nước, bị ánh sáng mặt trời chiếu hoặc bị nước nóng sẽ có sự biến đổi sang màu hồng. Sau đó là các đỉnh mềm đi, tiếp theo là sự mất màu hơn nữa, cuối cùng trở nên trắng (khác với sự mất màu khi bị bệnh trắng lùn thân) và bị tàn lụi. Vì cây rong phát triển chủ yếu do đỉnh sinh trưởng ở đỉnh nhánh, hiện tượng này xảy ra sẽ ảnh hưởng đến tốc độ phát triển và năng suất, do đó không nên để cây rong lộ lên khỏi mặt nước, nhất là vào ban ngày và khi trời nắng nhiều.

c. Khắc phục: Hạ thấp bụi rong chìm vào nước.

2. Dịch hại ăn rong

a. Hiện tượng:

Rong bị ăn mòn ở phần đọt non

b. Nguyên nhân

Nhiều loài động vật biển như Cầu gai, Sao biển và đặc biệt là cá Dìa (Siganidae), cá giò, cá Nóc một gai (Monocanthidae) ... rất thích ăn rong, sản lượng rong hao hụt chủ yếu do các loại cá này. Cá Dìa, cá Giò con, kích cỡ 3 - 5 cm, đi thành đàn, thường ăn đọt nhánh và cả lớp vỏ cây rong. Cá Dìa lớn thường ăn đọt nhánh và cắn đứt các nhánh rong, cá Nóc thường ăn gần đáy ...

Khi trồng ở vùng gần rạn cá ăn nhiều hơn vùng đáy cát. Trồng ở vùng nước sâu, rong đặt gần mặt nước cá ít ăn hơn ở vùng cạn và rong đặt gần đáy. Trồng ở vùng nước lưu chuyển tốt, sóng nhiều cá ít ăn hơn khi nước yên, ít sóng gió. Diện tích trồng lớn và phổ biến thì lượng rong hao hụt do cá ăn ít hơn khi trồng ở diện tích nhỏ ... Cá ăn rong thường xảy ra vào buổi tối và lúc

sóng gió yên. Những đàn cá con của cá Dìa, cá Giò, thường xuất hiện trong mùa hè, vào tháng 5 - 6 và mức độ ăn rong rất nhiều.

Nếu rong không bị ăn nhiều hết phần vỏ của thân, chúng có thể tái sinh hình thành những nhánh non mới.

c. Khắc phục

Việc hạn chế lượng rong hao hụt do địch hại ăn rong có thể thực hiện theo các nguyên tắc sau:

- Trồng rong sụn trong lồng lưới
- Thường xuyên dùng lưới đánh cá chung quanh dàn trồng.
- Hoạt động chăm sóc rong thường xuyên trong dàn trồng.
- Trồng với diện tích rộng và phổ biến.
- Đối với ao nuôi: Cần diệt cá tạp trước khi trồng, dùng lưới chắn cá khi lấy nước vào ao.

3. Bệnh trắng lùn thân rong

Bệnh trắng lùn thân rong (còn gọi là bệnh kem hay bệnh Ice - ice) là một loại bệnh chủ yếu và phổ biến đối với nghề trồng rong Sụn. Nó gây ra sự thiệt hại ở các mức độ khác nhau về sản lượng cũng như chất lượng rong khi gặp phải bệnh này.

a. Những biểu hiện của bệnh

Dấu hiệu đầu tiên của bệnh là trên thân rong, đặc biệt là những đoạn thân chính và ở mỗi buộc bụi rong vào dây hay chỗ bị cá ăn mất lớp da (tế bào vỏ) ... xuất hiện một số vùng bị mất màu (sắc tố) và trở nên trắng, những chỗ bị trắng sau đó phủ lớp nhầy do một số loài vi sinh vật sống trong nước biển bám vào và phát triển, làm mềm lùn thân và cây rong bị đứt gãy ngay các chỗ bị bệnh. Bệnh có thể phát triển nhanh và dễ lây lan.

b. Các nguyên nhân gây bệnh

Kết quả nghiên cứu cho thấy bệnh trắng lùn thân của rong có liên quan và xảy ra trong các điều kiện môi trường chính sau đây:

- Nhiệt độ nước vùng nuôi cao khoảng 33 - 35°C.
 - Nước lưu chuyển không tốt, vùng nước tĩnh hay bị tù.
 - Cường độ ánh sáng quá cao hay quá thấp.
 - Độ mặn giảm thấp đột ngột xuống dưới 20‰.
 - Tác nhân gây bệnh do vi sinh vật sống trong nước biển cũng được ghi nhận, khi chúng bám trên mặt thân rong mật độ cao sẽ phân hủy từ lớp vỏ đến lõi cây rong gây đứt gãy rong.
 - Các loài rong tạp như rong dạng sợi thuộc ngành rong Lam, rong Đỏ và rong Lục bám vào thân rong cũng là một trong những tác nhân tạo điều kiện cho bệnh phát sinh.
 - Các loại tảo hiện vi phát triển mạnh về số lượng, như hiện tượng thủy triều đỏ, hay nước nở hoa... cũng là tác nhân gây ra bệnh.
- Các yếu tố này có thể tác động đơn độc, tuy nhiên bệnh thường xuất hiện nhiều khi các yếu tố này tác động đồng thời. Đặc biệt là khi nhiệt độ nước cao, ánh sáng cao, nước không lưu chuyển tốt do dòng chảy yếu hay không có sóng gió, bệnh rất dễ phát sinh. Bệnh chủ yếu xuất hiện trong nhiệt độ nước cao, thường từ tháng 4 đến tháng 9.

c. Biện pháp xử lý khi bệnh xảy ra

Bệnh xuất hiện phát triển nhanh và thường hay lây lan, vì vậy khi bệnh xuất hiện cần phải xử lý ngay bằng cách:

- Thu và cắt bỏ các phần bị bệnh rồi buộc giống trở lại.
- Hạ giàn rong xuống sâu 60 - 80 cm cách mặt nước khi nhiệt độ nước cao và nước lưu chuyển không tốt ở vùng trồng nước sâu.
- Di chuyển giàn rong đến vùng nước có dòng chảy tốt, thường xuyên có gió và sóng.

Khi trồng rong sụn, nhất là vào mùa nhiệt độ cao và thời kỳ rong dễ bị bệnh, trước hết phải thực hiện theo các nguyên

tắc và biện pháp kỹ thuật trên để phòng ngừa và hạn chế bệnh xảy ra là chủ yếu. Khi bệnh xuất hiện thì ngoài biện pháp cắt bỏ và cách ly những phần bị bệnh ra khỏi rong chưa bị bệnh và điều chỉnh dàn rong để tránh các tác nhân có thể gây bệnh như nhiệt độ cao, ánh sáng cao, nước lưu chuyển ít là các biện pháp duy nhất có thể làm hiện nay ở nước ta cũng như ở các nước trên thế giới.

4. Sinh vật sống bám và ký sinh

a. Sinh vật sống bám

Các loại rong hay xuất hiện, bám vào hệ thống dây giàn trồng và bề mặt thân khi cây rong yếu là các loài rong dạng sợi mảnh như: rong Rễ nhánh *Cladophora*; rong Nhiều ống - *Polysiphonia*, rong Gai - *Acanthophora*, rong Đông - *Hypnea*, rong Long hồng - *Ceramium* ...; ngoài ra còn có Thủy tức (*Hydra*) dạng cành. Các loài rong và sinh vật này mọc tự nhiên và phổ biến trong các thủy vực ven biển và thường phụ sinh trên bề mặt cây rong. Chúng thường phát sinh chủ yếu trong mùa hè, từ tháng 3 - 6, thích cường độ ánh sáng cao. Các loài rong này không gây thương tổn đến cấu tạo bên trong cây rong, nó chỉ cạnh tranh về dinh dưỡng cũng như ánh sáng, có thể dễ dàng gỡ bỏ.

Để đề phòng hiện tượng trên, vào mùa nắng - nóng, trong các vùng trồng nước lưu chuyển không tốt thì giàn nên đặt sâu hơn, cách mặt nước khoảng 50 - 60 cm. Trong các vùng nước tĩnh, dòng chảy yếu hay ít sóng gió, mùa nhiệt độ cao, rong thường hay bị chất huyền phù (các vật rắn lơ lửng trong nước) và sinh vật bám trên bề mặt thân, ảnh hưởng đến tốc độ phát triển, vì vậy cần thường xuyên giữ dây rong và gỡ bỏ các sinh vật bám trên rong cũng như hệ thống dây dàn trồng, làm vệ sinh lồng lưới để nước trao đổi tốt.

b. Rong ký sinh

Trong quá trình trồng, trên cây rong xuất hiện nhiều u nhỏ màu đen, lồi lên trên khắp bề mặt của thân rong, trên đó có nhiều sợi mảnh màu đỏ - đen kéo dài. Người trồng gọi là rong bị Lông chó hay Són lông. Đây thực chất là rong Nhiều ống - *Polysiphonia* sống ký sinh trên cây rong, trường hợp ký sinh này sẽ làm tổn hại đến cấu trúc cơ thể.

Rong Nhiều ống ký sinh trên thân rong sụn sẽ cạnh tranh về dinh dưỡng, ánh sáng... hạn chế tăng trọng của rong sụn. Mặt khác kiểu sống ký sinh sẽ làm cây rong bị yếu đi do rong bị lấy đi các chất nó đồng hóa được, dẫn đến rong mất màu, gãy đứt và phân rã, làm giảm năng suất cũng như chất lượng cây giống cho vụ trồng tiếp theo.

Để hạn chế hiện tượng rong bị lông chó cần lưu ý các vấn đề:

- Vào mùa nắng nóng nên trồng rong ở các vùng nước thoáng, nước lưu chuyển và trao đổi tốt. Hạn chế trồng ở vùng nước cạn, quá kín gió và sóng, nước ít được lưu chuyển và trao đổi.

- Trong mùa nắng nóng nên đặt dây rong ở sâu hơn, cách mặt nước khoảng 50 - 80 cm để giảm cường độ ánh sáng và hạn chế bào tử của rong Nhiều ống bám vào thân rong.

- Thường xuyên theo dõi, giữ lồng rong, cũng như chà rửa rong bám trên bề mặt thân rong.

- Khi hiện tượng rong bị lông chó xuất hiện cần tiến hành thu hoạch ngay toàn bộ, sau đó chọn những cây hay đoạn thân không bị rong Nhiều ống ký sinh để ra giống lại.

- Ngoài ra, việc di chuyển rong đến vùng nước khác có điều kiện môi trường tối ưu phù hợp cho rong sinh trưởng và phát triển như nước trao đổi tốt, hàm lượng dinh dưỡng cao... cũng giúp rong phục hồi và vượt qua hiện tượng rong bị lông chó.

- Tốt nhất là không nên dùng rong bị lông chó để làm giống.

VIII. Thu hoạch, sơ chế và bảo quản sản phẩm

1. Những vấn đề cần lưu ý trước khi thu hoạch rong sụn

a. Thời gian trồng:

Thời gian trồng rong liên quan đến vùng trồng, mùa vụ trồng rong, tốc độ tăng trưởng. Vào mùa nắng nóng, trung bình sau 60 ngày trồng là thu hoạch, mùa mưa mát tốc độ rong phát triển nhanh hơn, chỉ 60 ngày là thu hoạch.

b. Thời kỳ thu hoạch rong sụn thích hợp

Quá trình lớn lên của cây rong gồm có 5 thời kỳ:

Sinh trưởng - phát triển - tích lũy - sinh sản - tàn lụi.

Ở cuối thời kỳ tích lũy, hàm lượng các chất keo đạt cao nhất và hoàn thiện nhất về cấu trúc của nó. Do đó cần thu hoạch ở cuối thời kỳ này là tốt nhất.

Nếu thu hoạch rong non chưa tích lũy tối đa, hiệu suất qui trình giảm, chất lượng keo rong cũng giảm. Nếu thu hoạch rong đã tàn lụi cũng phạm phải các nhược điểm trên. Có thể xác định được thời kỳ này theo các chỉ tiêu cảm quan sau:

- Rong đang ở thời kỳ phân nhánh cấp III, chiều dài nhánh thường dài hơn 20 cm, khối lượng có thể đạt từ 0,8-1,2 kg.

- Tỷ lệ rong khô/rong tươi đạt 1/8.

- Hàm lượng Carrageenan cao dần theo sự sinh trưởng của rong và cũng đạt giá trị cao nhất lúc rong đã trưởng thành.

Từ đó cho thấy nên khai thác rong sau khi trồng 2 tháng, lúc rong đã trưởng thành, có kích thước lớn nhất, hàm lượng keo Carrageenan cao nhất.

c. Tiến hành thu hoạch rong sụn

- a. Thu hoạch khi thời tiết tốt: Không có mưa, nhiều nắng,...

- b. Chuẩn bị dụng cụ thu hoạch: Thuyền, thùng vận chuyển rong tươi từ biển vào bờ, giỏ cần xé, bao chứa rong tươi, đôn

khiêng rong,...

c. Chuẩn bị sân bãi phơi rong: Phơi rong trên bạt nhựa, phơi trên giàn tre, giàn lưới, phơi trên nền cứng như sân gạch, sân xi măng,...

d. Thời gian phơi rong: Năng tốt thì 3 ngày, năng yếu thì 4 ngày.

e. Khi phơi nhớ trở mặt rong 1-2 lần/ngày. Sau 1 ngày phơi, rong được gom lại nửa diện tích dàn phơi tiếp tục phơi rong ngày hôm sau. Và cứ tiếp tục gom rong chưa khô lại nửa diện tích để có chỗ phơi cho ngày thứ 3.

f. Thu rong khô vào bao để nơi thoáng mát, trên kệ gỗ cách nền 20 cm.

2. Thu hoạch, sơ chế và vận chuyển rong sụn

a. Cách thu hoạch: Có hai cách thu

+ **Thu tỉa:** Rong sụn sau khi trồng 60 ngày, khi trọng lượng bụi rong đạt trung bình 1.000 g/bụi, tiến hành thu tỉa bằng cách cắt thu phần lớn bụi rong chỉ chừa lại một phần (phần cột vào dây) có trọng lượng 150 – 200 g/bụi để rong tiếp tục phát triển. Trong mùa hè nắng nóng sau 2 tháng trồng có thể thu hoạch rong. Đối với những tháng mùa mát chỉ cần 2 tháng cũng có thể tiến hành thu hoạch được.

+ **Thu toàn bộ:** Sau khi thu tỉa 1 hoặc 2 lần, thu toàn bộ rong bằng cách kéo dây căng lên, chọn các bụi rong tốt giữ lại để làm giống, số còn lại rửa sạch, nhặt sạch rong tạp, phơi khô.

b. Phương pháp phơi khô

*** Phơi rong khô đen**

- Rong mới được thu hoạch được rửa sạch các chất bẩn bám bằng nước biển để giữ sản phẩm chất lượng cao. Sau đó loại bỏ rong tạp và các tạp chất khác rồi tiến hành phơi khô trên sân

phơi hoặc trên giàn cho đến khô.

- Phơi rong trên sân phơi: Tháo gỡ rong khỏi dây buộc rồi trải rong trên các tấm bạt, lưới mùng, sân gạch ... nhưng không để rong trực tiếp trên mặt đất. Có thể phơi trực tiếp trên nền xi măng.

- Phơi rong trên giàn: Treo dây còn nguyên rong tươi trên các cọc đứng, sau khi rong khô sẽ cắt bỏ dây buộc rong hoặc tháo gỡ rong khỏi dây buộc rồi trải rong trên các giàn phơi cách mặt đất, mặt giàn được làm bằng lưới, tre, gỗ,...

*** Phơi rong khô trắng**

- Bước 1: Thực hiện như phương pháp phơi khô đen.

Rong mới được thu hoạch được rửa sạch các chất bẩn bám bằng nước biển để giữ sản phẩm chất lượng cao. Sau đó loại bỏ rong tạp và các tạp chất khác rồi tiến hành phơi khô trên sân phơi hoặc trên giàn cho đến khô.

Bước 2: Rửa rong lại bằng nước ngọt và ngâm trong nước ngọt 3 – 6 h

Bước 3: Vớt rong để ráo và phơi trên sân, giàn phơi cho đến khô.

Rong khô loại này đã sạch muối, tạp chất và có màu trắng. Với cách sơ chế này rong được sử dụng trong thời gian ngắn, nếu để lâu hơn 3 tháng rong sẽ bị chuyển từ màu trắng ngà sang màu vàng nâu và chất lượng sẽ giảm.

c. Các nguyên tắc trong quá trình phơi rong

- Phơi rong ngay sau khi thu hoạch, đó là ngay sau khi rửa sạch rong.

- Tùy vào hoàn cảnh và điều kiện cụ thể nơi trồng mà chọn cách phơi thích hợp trên nguyên tắc rong phải giữ rong luôn được sạch, không bị lẫn với tạp chất như cát, sạn, đất, đá, vật thải,...

- Khi phơi lớp rong không nên dày quá, khoảng 5-10 cm là đủ, thỉnh thoảng phải trở rong để khô đều.

- Phải tránh nước mưa hay nước ngọt khi phơi, ban đêm nên dón thành đồng và che mưa, sương. Nếu rong bị thấm mưa hay nước ngọt, khi phơi rong sẽ mất màu trở thành trắng, làm giảm lượng muối, giảm chất lượng Carrageenan, không bảo quản được lâu và giảm tính ổn định.

- Phơi dưới ánh nắng mặt trời khoảng 3 ngày tùy thuộc vào mức độ nắng cho đến khi rong khô và xuất hiện một lớp muối trắng trên bề mặt thân rong là được. Sau đó gỡ bỏ rác, dây buộc còn sót, giữ sạch cát, muối rồi cho vào bao hoặc đóng thành kiện.

d. Ảnh hưởng của phương pháp làm khô và thời gian chậm làm khô rong Sụn

Sau thu hoạch rong phải được sơ chế kịp thời, nếu để chậm làm khô rong sẽ bị hư hỏng. Rong Sụn được rửa ngay bằng nước biển và được phơi ngay sẽ hạn chế hoạt động của enzyme nội tại, giảm cường độ hô hấp của tế bào. Đồng thời hạn chế được sự phát triển của vi sinh vật ngoại có khả năng phá hủy của các chất keo rong.

Rong được làm khô ngay: Sẽ có tác dụng tiêu diệt được một số vi sinh vật, hạn chế sự phá hủy của vi sinh vật đối với các chất hữu cơ trong keo rong, đồng thời hạn chế các hoạt động của các enzyme nội tại và làm giảm cường độ hô hấp của tế bào rong nên hiệu suất và độ nhớt của Carrageenan không bị giảm nhiều.

Rong không được làm khô ngay: Môi trường nước biển là môi trường tốt cho hoạt động của các loài vi sinh vật phá hủy keo rong và các chất khác. Mặc khác trong thành phần hoá học của rong sụn, nước chiếm tỷ lệ rất lớn, tạo điều kiện cho các phản ứng sinh hoá như quá trình hô hấp tế bào sinh nhiệt. Do đó làm giảm hiệu suất và đặc biệt là độ nhớt của Carrageenan. Mức

độ ảnh hưởng của các yếu tố trên còn nghiêm trọng hơn trong trường hợp rong không được xử lý qua nước biển sạch.

Phương pháp phơi: Phơi là một phương pháp làm khô cổ truyền sử dụng năng lượng của ánh sáng mặt trời để làm khô nên phương pháp này không tiêu tốn năng lượng, không cần thiết bị mà lại rất đơn giản, dễ thực hiện ở mọi nơi. Trong quá trình phơi, rong được làm khô đều do quá trình trao đổi nhiệt với môi trường diễn ra thuận lợi, điều này còn thể hiện rõ nếu rong được phơi ở trạng thái treo lên khỏi mặt đất. Mặt khác, dưới tác dụng của tia sáng mặt trời, một số sắc tố trong rong sẽ bị mất màu làm tăng độ trắng và chất lượng của keo Carrageenan thành phẩm.

Ảnh hưởng của môi trường nước rửa rong sau thu hoạch và thời gian, cũng như nhiệt độ bảo quản rong khô:

Sau khi rong sụn tươi được phơi 3 ngày nắng tốt, rong khô được bảo quản ở nhiệt độ thường, quá trình lưu thông không khí dễ dàng và độ ẩm không khí nhỏ hơn hoặc bằng 80% thì các yếu tố làm cho hiệu suất và chất lượng carrageenan bị giảm không nhiều. Điều này còn phụ thuộc rất nhiều vào phương pháp xử lý và làm khô của rong nguyên liệu.

Nếu rong khô được bảo quản ở nhiệt độ thấp thì các yếu tố ảnh hưởng không tốt đến chất lượng và hiệu suất của carrageenan được hạn chế đáng kể. Khi bảo quản ở nhiệt độ thấp thì sẽ ức chế hoạt động của các vi sinh vật, các quá trình sinh, lý hoá, từ đó cải thiện hiệu suất và độ nhớt của sản phẩm carrageenan.

e. Vận chuyển

Trong quá trình thu hoạch, chế biến và thương mại rong sụn nguyên liệu thường phải vận chuyển với khối lượng khá lớn. Trong quá trình vận chuyển rong khô thường đóng rong thành

kiện hoặc bao tải để tăng cường kho chứa và phương tiện vận chuyển. Kiện rong phải được đóng gói bằng dây đai dọc, ngang có gắn nhãn hiệu ghi tên sản phẩm, nơi sản xuất, khối lượng tịnh. Trong khi chờ đợi, rong phải được để trên các sàn gỗ cách mặt đất, cách tường 20 cm.

Vận chuyển rong bằng các phương tiện có mái che. Phương tiện phải khô sạch, không vận chuyển rong khô cùng với các loại hàng hoá tươi sống, ướt như tôm cá,...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Huyền, 2012. *Nghiên cứu các giải pháp về nuôi 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 khoa học, 94 trang.

2. Hán Văn Chấn, 1999. *Nghiên cứu trồng rong Sụn - Kappaphycus alvarezii (Doty) Doty ở trong ao, đĩa vào mùa nắng - nóng ven biển Ninh Thuận*. Luận văn Thạc sĩ, 61 trang.

3. Trần Mai Đức, 2005. *Mô tả hình thái và nghiên cứu khả năng chịu nhiệt độ cao của một số dòng (strain) thuộc loài rong sụn - Kappaphycus alvarezii (Doty) Doty, 1988 tại tỉnh Khánh Hòa trong điều kiện phòng thí nghiệm*. Luận văn Thạc sĩ, 72 trang.

4. Trần Mai Đức, 2005. *Hiện trạng trồng Rong Sụn - Kappaphycus alvarezii (Doty) Doty ở ven biển phía Nam Việt Nam*. Báo cáo chuyên đề khoa học Đề tài Bộ Thủy sản, 45 trang.

5. Trần Mai Đức, 2007. *Các dòng (strains) rong Sụn có chất lượng tốt*. Báo cáo chuyên đề khoa học Đề tài Bộ Thủy sản, 81 trang.

6. Trần Mai Đức, Huỳnh Quang Năng, Trần Kha và Trần Quang Thái, 2007. *Di trồng loài Kappaphycus striatum (Schmitz) Doty vào Việt Nam và nghiên cứu so sánh kết quả di trồng với loài Kappaphycus alvarezii (Doty) Doty*. Báo cáo Hội nghị Quốc gia Biển Đông, trang 121 - 128.

Mục Lục

LỜI NÓI ĐẦU	2
PHẦN I: MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA RONG SỤN	4
I. Hệ thống phân loại, phân bố, nguồn gốc	4
II. Hình thái, cấu tạo	4
III. Sinh sản, vòng đời	5
IV. Đặc điểm sinh thái	7
V. Yêu cầu về dinh dưỡng	8
PHẦN II: KỸ THUẬT TRỒNG RONG SỤN	9
I. Chọn vùng trồng	9
II. Mùa vụ trồng rong Sụn tại Ninh Thuận	11
III. Phương pháp trồng và thiết kế các kiểu trồng	12
IV. Chuẩn bị vật liệu trồng rong	17
V. Chọn giống và ra giống	19
VI. Chăm sóc quản lý	23
VII. Phòng ngừa địch hại	25
VIII. Thu hoạch, sơ chế và bảo quản sản phẩm	30