

## KỸ THUẬT NUÔI TRỒNG RONG NGUYÊN LIỆU CHIẾT XUẤT ALGINATE (*Alginophytes*)

Tất cả rong nâu đều chứa alginate, nhưng có một sự biến thiên lớn về số lượng và chất lượng keo. Rong thương phẩm nên chứa khoảng 20% alginate tính theo khối lượng khô của rong. Chất lượng của alginate dựa trên độ nhớt được tạo ra dưới dạng một dung dịch 1% trong nước; độ nhớt càng cao keo được xem là có chất lượng cao. Rong nâu phát triển ở các vùng nước lạnh thường cho alginate chất lượng tốt trong khi rong phát triển ở các vùng nước ôn đới đến nhiệt đới thường cho alginate có độ nhớt thấp.

Các loài rong thương phẩm chính là *Ascophyllum* và *Laminaria* (châu Âu, Trung Quốc), *Lessonia* (Nam Mỹ), *Ecklonia* (Nam Phi), *Durvillaea* (Australia và Chile) và *Macrocystis* (Mỹ). Các loài *Sargassum* và *Turbinaria* là được thu từ các vùng nước ấm nhưng thường chỉ cung cấp alginate chất lượng thấp hơn.

Alginate được sử dụng dưới dạng chất làm đặc trong thực phẩm, dược phẩm và in vải. Việc bổ sung một muối can-xi vào dung dịch alginate natri sẽ tạo thành một chất keo tụ và tính chất này đã được ứng dụng trong công nghiệp thực phẩm và các ngành khác. Alginate can-xi cũng có thể được tạo ra dưới dạng sợi và chúng được sử dụng để sản xuất băng y tế.

Tất cả các nguyên liệu chiết xuất alginate đều là rong biển tự nhiên ngoại trừ một số được sử dụng tại Trung Quốc nơi mà lượng thừa của rong bẹ *Laminaria japonica*, được trồng làm thực phẩm, được sử dụng để chiết xuất alginate. Khoảng 85.000 tấn rong khô được thu và tạo ra 23.000 tấn alginate với giá trị 211 triệu Đô-la Mỹ hiện nay.

Trong chương này, hai đối tượng rong nâu được giới thiệu, *Laminaria* và *Undaria*, trong thực tế, hướng sử dụng chính của chúng là dùng làm thực phẩm, và chúng là những loại rong xứ lạnh. Tuy nhiên chúng được nêu ra vì có nhiều mô hình mới như nuôi trồng lập thể, bón phân, nuôi trồng ghép... gắn với chúng mà chúng ta có thể vận dụng được trong điều kiện Việt Nam để thúc đẩy nuôi trồng rong biển có năng suất và sản lượng cao.

### 4.1. RONG BẸ (*LAMINARIA*)

#### 4.1.1. Đặc điểm sinh học

##### 4.1.1.1. Phân loại và phân bố

\* Hệ thống phân loại:

Ngành *Phaeophyta*

Lớp *Phaeosporeae*

Bộ *Laminariales*

Họ *Laminariaceae*

Giống *Laminaria*

Loài *Laminaria japonica*

\* Phân bố: Loài *L. japonica* (Aresch) là loài có giá trị kinh tế nhất trong giống *Laminaria* mặc dầu giống này có hơn 50 loài trên thế giới và khoảng 20 loài ở vùng châu Á - Thái Bình Dương. Rong thuộc giống *Laminaria* được biết đến dưới những tên thông dụng sau:

- Ở châu Âu và Bắc Mỹ có tên "Kelp".
- Ở Nhật có tên "Kombu" (large cloth).
- Ở Trung Quốc có tên "Haidai" (sea ribbon).

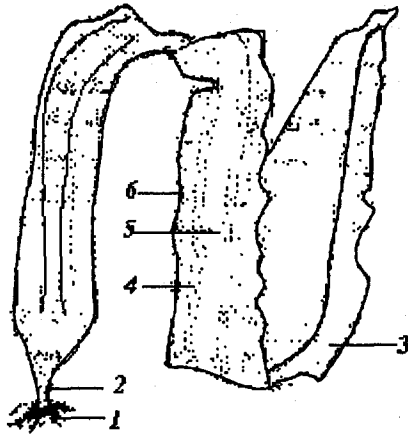
*L. japonica* phân bố ở vùng nước lạnh ôn đới. Ở khu vực châu Á - Thái Bình Dương chúng phân bố về phía Nam đến vĩ độ 36° Bắc (Shangdong trở lên); cho đến nay chúng được nuôi trồng đến 25° Bắc (Fujian) vì ảnh hưởng lớn của nhiệt độ.



Hình 4.1: Rong bẹ *Laminaria*

#### 4.1.1.2. Hình thái và cấu tạo

\* Hình thái



Hình 4.2: Cây bào tử *Laminaria japonica*

1. Bàn bám dạng rễ giả; 2. Cuống (5-6 cm); 3. Phiến lá; 4. Rãnh cạn;
5. Dải trung tâm; 6. Mép phiến

Cây rong dài 2-6 m, rộng 35-50 cm lúc trưởng thành. Bề mặt khum vào lộ ra với ánh sáng. Trong tự nhiên, *L.japonica* sống đến 3 năm, trong nuôi trồng người ta thu hoạch hàng năm: 8 tháng/vụ.

• Cấu tạo:

**Phiến:** Gồm 3 cấu trúc cơ bản.

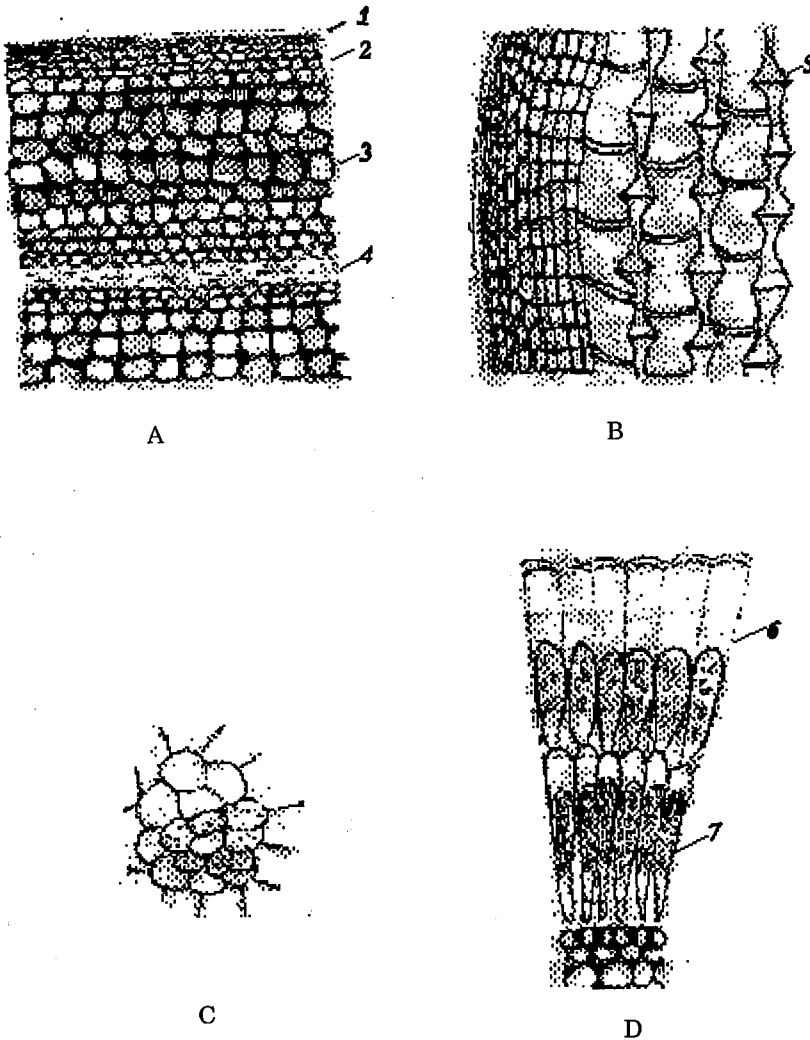
**Lớp vỏ ngoài:** Là lớp mô ngoài cùng bao gồm các tế bào dầu và tế bào nhỏ sắp xếp đều đặn, cạnh nhau. Tế bào dầu là những tế bào hình vuông theo mặt cắt ngang, hình trụ dài theo mặt cắt dọc. Tế bào sắc tố tập trung gần bề mặt hướng ra ngoài của tế bào vỏ.

**Tầng bì:** Nằm dưới lớp vỏ ngoài, biệt hóa thành ngoại bì và nội bì. Tế bào ở tầng ngoại bì nhỏ hơn tế bào ở tầng nội bì. Cả hai tầng đều gồm những tế bào hình trụ kéo dài.

**Tầng lõi:** Gồm hai dạng tế bào, đó là tế bào lõi và tế bào sợi dạng kèn. Cả hai dạng tế bào này nhỏ hơn nhiều so với tế bào nội bì. Tế bào tuyến keo thường có dạng hình trụ. Còn tế bào dạng kèn thì rất dài có phần cuối dạng kèn, chúng nối với nhau tạo thành mạng lưới các tế bào dẫn truyền. Cuối những vách nơi mà những tế bào kèn nối với nhau có những đĩa dạng rây thủng nhiều lỗ. Mạng lưới tế bào kèn cho phép các sản phẩm dự trữ chuyển từ nơi này sang nơi khác. Chúng hoạt động giống như hệ thống mạch ở thực vật cao đẳng.

**Các tuyến keo:** Phân bố khắp tầng nội bì, cuống, bàn bám.

Cấu trúc của vách tế bào: Vách tế bào có hai lớp, lớp sợi và lớp gian bào không định hình. Lớp sợi chủ yếu gồm cellulose, chúng tạo thành khung cấu trúc vững chắc của vách tế bào. Lớp gian bào tạo thành thể gốc (chất cơ bản) mà các vách tế bào sợi được giữ chắc trong đó.



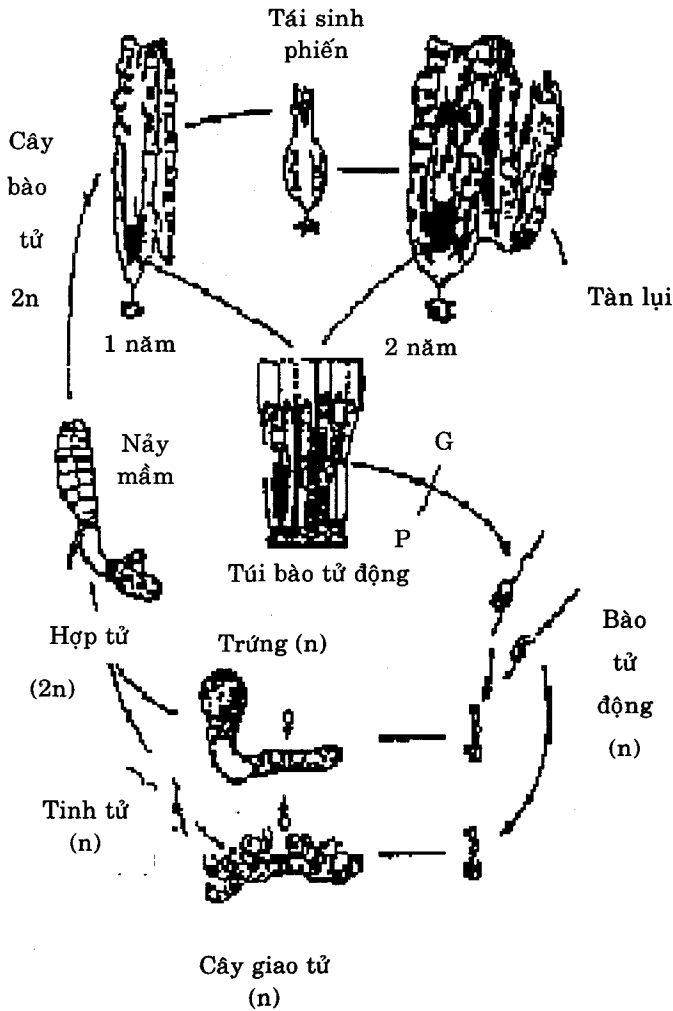
**Hình 4.3:** Cấu tạo phiến của *Laminaria japonica*

- A. Mặt cắt ngang của phiến: 1-Lớp vỏ ngoài (*Epidermis*); 2-Tầng ngoại bì (*Ectodermis*); 3-Tầng nội bì (*Endodermis*); 4-Tầng lõi (*Pith*) -  
 B. Mặt cắt dọc của phiến: 5-Tế bào liên kết dạng kèn. C. Tuyến keo -  
 D. Mặt cắt ngang của phiến có tế bào túi bào tử chứa bào tử động:  
 6- Sợi dinh dưỡng; 7- Túi bào tử chứa bào tử động

### 4.1.1.3. Sinh sản và vòng đời

\* Sinh sản: Chủ yếu sinh sản vô tính, hữu tính.

\* Vòng đời: Cây bào tử thành thực chứa túi bào tử nằm gần gốc của phiến. Trong quá trình sinh sản vô tính đã xảy ra hiện tượng giảm phân ở các túi bào tử, do đó các bào tử động có bộ nhiễm sắc thể n. Khi chín muồi, các bào tử động được phóng thích ra khỏi cây mẹ. Chúng phát triển hình thành nên cây giao tử đực và cây giao tử cái. Trên cây giao tử đực thành thực có những túi tinh tử, và cây giao tử cái có những túi trứng. Trong túi tinh tử có chứa các tinh tử, trong túi trứng có chứa trứng. Khi cây giao tử thành thực, tinh tử được phóng thích ra và kết hợp với trứng tạo hợp tử. Hợp tử qua quá trình phát triển hình thành nên cây bào tử.



Hình 4.4: Vòng đời của rong bẹ *Laminaria*

## **Ảnh hưởng của nhiệt độ lên sinh trưởng, sinh sản của *Laminaria japonica***

Cây bào tử không thể hoàn thành vòng đời ở các vĩ độ phía Nam, nơi mà nhiệt độ nước trên 18-20°C trong thời gian dài. Nhiệt độ trên 27°C gây chết cây bào tử. Nhiệt độ trên 21-22°C túi bào tử không sản xuất bào tử động, cây giao tử ngừng sản xuất trứng (Bảng 4.1).

**Bảng 4.1: Ảnh hưởng của nhiệt độ lên sinh trưởng, sinh sản của *Laminaria japonica***

Loại cây	Nhiệt độ thích hợp cho sinh trưởng (°C)	Nhiệt độ thích hợp cho sinh sản (°C)
Cây giao tử	≤ 26°C	5-15°C (18°C)
Cây bào tử	1-15°C	15-20°C

### **Ảnh hưởng của muối dinh dưỡng lên sinh trưởng của *L. japonica***

Muối dinh dưỡng, chủ yếu là muối đạm, có ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng của *L. japonica*. Hàm lượng đạm nhỏ hơn 0,005 mg/l gây hại cho rong. Ở giai đoạn sinh trưởng, rong yêu cầu lượng đạm trên 0,02 mg/l. Do vậy, ở vùng biển nghèo dinh dưỡng, người ta phải bón phân. Các phương pháp:

1. Dùng chai thấm được.
2. Dùng túi nhựa thấm được.
3. Phun phân lỏng.
4. Tưới phân lỏng.
5. Hồ phân.
6. Bón tự nhiên qua nuôi trồng ghép.

#### **4.1.2. Kỹ thuật nuôi trồng**

##### **4.1.2.1. Lựa chọn vị trí**

Đáy bằng phẳng, bùn hoặc bùn cát. Độ sâu mực nước phụ thuộc chiều dài dây giống và phương pháp nuôi trồng, thường  $d \geq 5m$  lúc triều rút. Gần đây, độ sâu được yêu cầu khoảng 20-30 m. Hoạt động thủy triều ở mức trung bình, hoạt động sóng tương đối yên tĩnh. Lưu tốc dòng chảy thích hợp: 25-40 m/phút. Nhiệt độ nước  $t \leq 26^\circ C$ . Độ trong lớn. Nơi tránh vùng nước ô nhiễm, tránh nguồn nước ngọt. Muối dinh dưỡng: nếu hàm lượng đạm  $[N] < 0,01$  mg/l thì phải bón phân.

Có hai vùng nước thường được chọn để nuôi trồng *L. japonica*:

- Vùng 1: Độ sâu trên 20m. Cần lưu ý bảo vệ công trình khỏi ảnh hưởng của dòng triều, sức gió; bè nổi được bố trí cùng hướng với những dòng

chảy thường xuyên của biển, đại dương.

- Vùng 2: Độ sâu 10-20m. Hoạt động dòng chảy ở mức trung bình nhưng vùng nuôi trồng cũng cần được che chắn.

#### **4.1.2.2 Chuẩn bị cây giống**

- Vớt giống tự nhiên (giống mùa thu): Dùng vật bám là các thanh tre được buộc lại như cái thang. Thang dây được treo ở bè để lấy giống bào tử động khoảng giữa tháng 10 (ở Trung Quốc). Cây giống được ương ba tháng, đến cuối tháng giêng đạt 8-10 cm. Chuyển cây giống sang trồng thương phẩm, khoảng năm tháng rưỡi, tức đến giữa tháng sáu thì thu.

- Sản xuất giống nhân tạo (giống mùa hè): Cây bố mẹ được thu trước khi tổng thu hoạch. Chúng được kích thích khô vài giờ để phóng bào tử động. Bào tử bám vào vật bám (dây thừng) đặt sẵn trong bể, trong trại. Sau đó, cây giao tử được cho sinh sản. Giao tử được phóng thích và hợp tử được tạo thành phát triển thành cây bào tử. Việc nuôi trồng được tiếp tục trong nước lạnh (nhân tạo) cho đến khi cây đạt chiều dài 20-50 cm thì chuyển đi trồng thương phẩm ở bè.

#### **4.1.2.3. Kỹ thuật trồng thương phẩm**

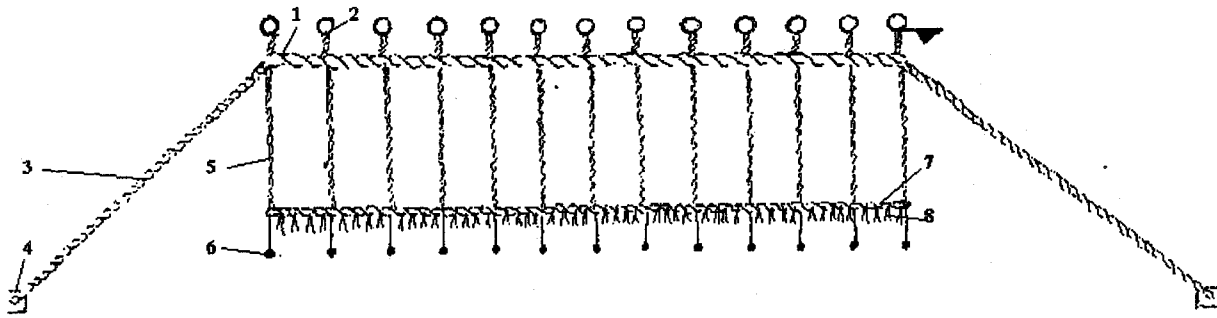
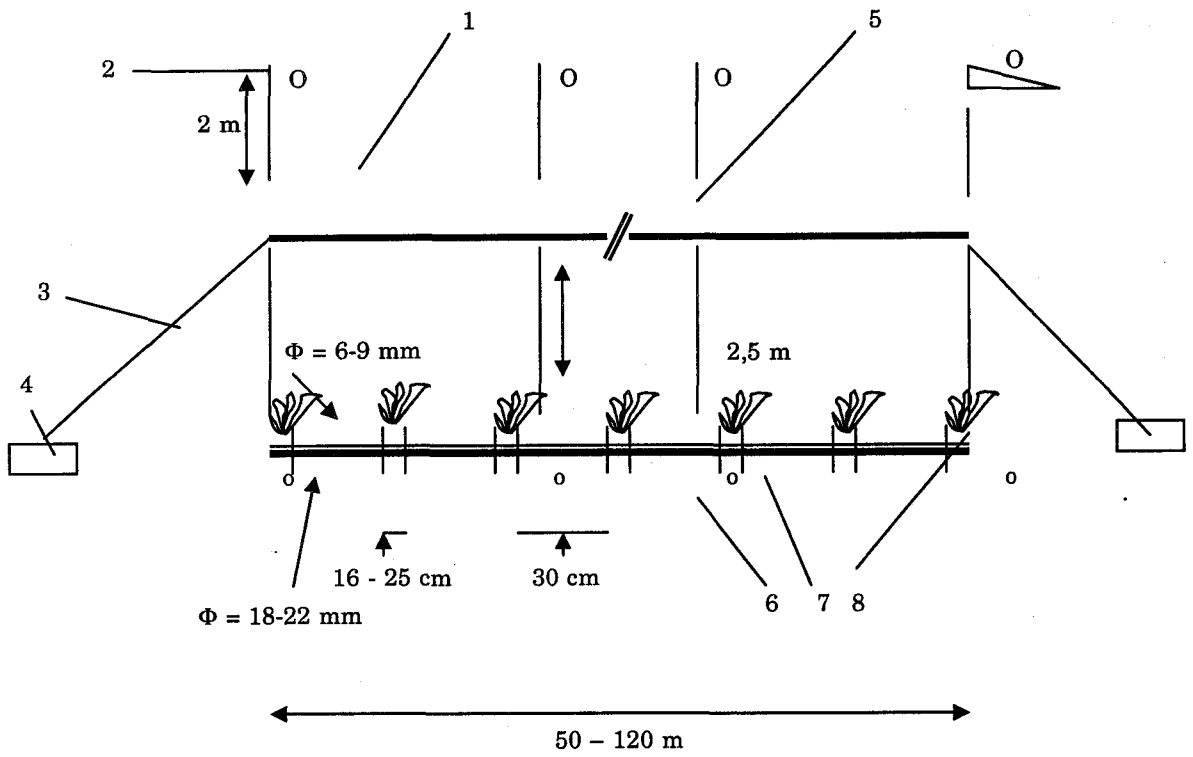
##### **a. Kỹ thuật trồng đơn**

##### **a1. Phương pháp dây đơn ngang**

- *Công trình*: Dây phao dài 50-120 m, hai đầu được neo lại. Dây giống (P.E) được nối với dây phao qua các sợi dây treo. Các dây treo được bố trí cách nhau 1,5 m. Độ dài dây treo tùy điều kiện thực tế của vùng nước. Vật nặng có thể là đá v.v. Phương pháp này thích hợp cho nơi hoặc là vùng nước gần bờ, độ trong thấp hoặc là vùng nước sâu có dòng chảy mạnh.

- *Ra giống*: Giống được cố định trên dây giống bằng phương pháp gắn trực tiếp. Hai rong giống liền kề nhau cách nhau khoảng 30 cm.

- *Chăm sóc quản lý*: Công việc chăm sóc được tiến hành hàng ngày, nội dung công việc tương tự như ở *phương pháp lưới ngang bán cố định* trong trồng rong câu *Gracilaria*. Ngoài ra, một số vấn đề cần lưu ý là ở vùng nước sâu, phương pháp này đơn giản, tương đối an toàn, dễ quản lý. Mỗi dây được neo độc lập, do đó tránh hoặc giảm thiệt hại khi một dây bị tác động mạnh của sóng, gió lớn. Ít có sức cản lại sóng, gió, nước trời so với bè. Do dây ngang nên cây nhận ánh sáng đồng nhất nên tốc độ sinh trưởng qua một ngày cao và đều. Tuy nhiên, phương pháp này chiếm nhiều không gian nuôi trồng do mật độ nuôi trồng thấp. Để nâng sản lượng bằng với sản lượng của phương pháp bè dây ngang thì cần một diện tích gấp bốn lần của phương pháp bè dây ngang và giá thành cao.



Hình 4.5: Dây đơn ngang

1-Dây phao; 2- Phao; 3-Dây neo; 4- Neo; 5- Dây treo; 6-Vật nặng; 7-Dây giống; 8-Cây giống.

#### a2. Phương pháp bè dây ngang

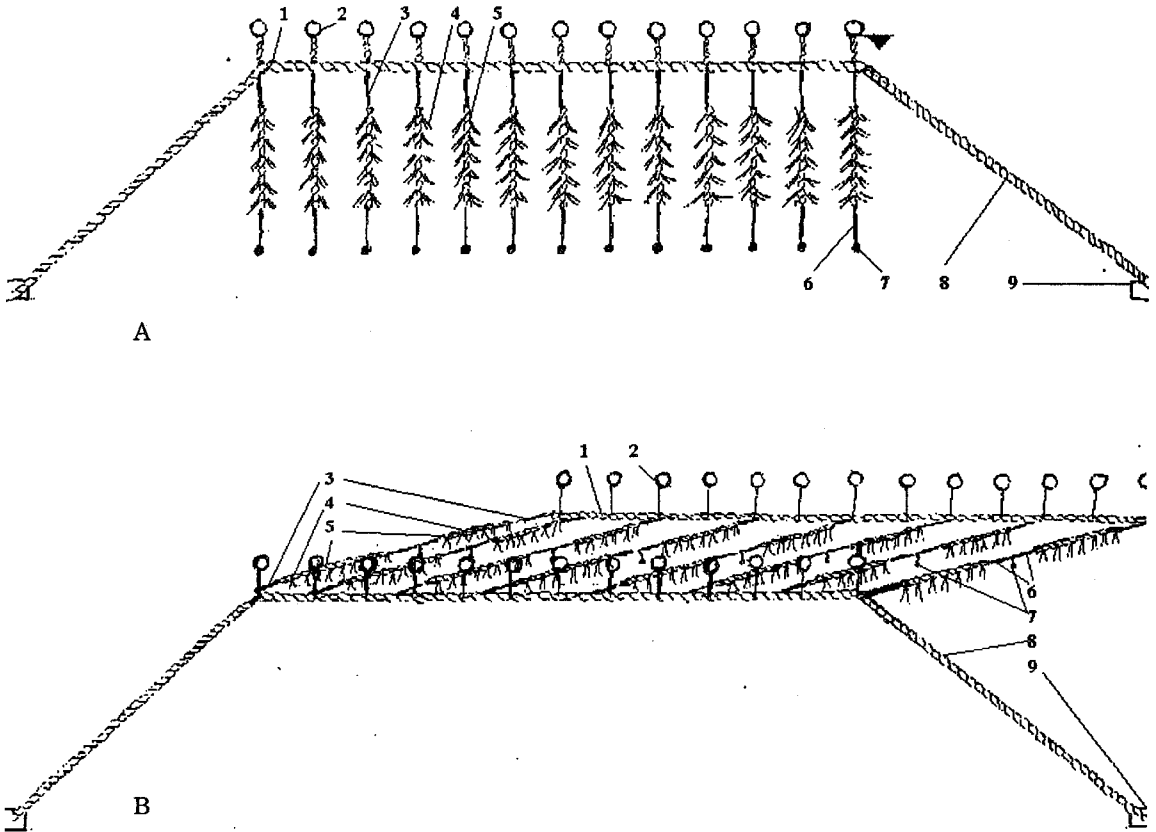
- Công trình: Một số khái niệm cần lưu ý liên quan đến phương pháp nuôi trồng này. Đó là:

Bè cơ bản: Là dây phao đơn.



Khối cơ bản: Khi hai bè cơ bản được bố trí song song, cách nhau 3-5 m, nối với nhau thành một bè kép.

Đơn vị nuôi trồng: Gồm 10-40 dây phao đơn được bố trí theo kiểu của khối cơ bản tạo nên một khối hình chữ nhật hay hình vuông. Người ta còn bố trí thêm dây ngang cho vững chắc. Ngoài ra, để tăng sức nổi, các ống tre có thể được thêm vào. Khu nuôi trồng thường gồm nhiều đơn vị nuôi trồng bố trí cách nhau 30-40 m.



Hình 4.6: Hệ thống bè dây ngang

A-Bè cơ bản; B-Khối cơ bản: 1-Dây phao; 2-Phao; 3-Dây nổi; 4-Cây giống; 5-Dây giống; 6-Dây căng; 7- Vật nặng; 8-Dây neo; 9-Neo.

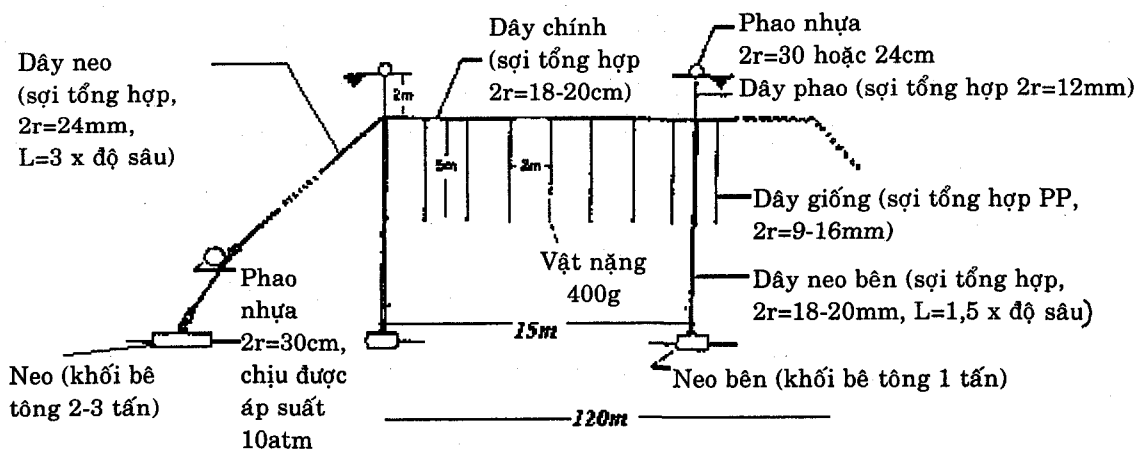
- Ra giống: Giống được cố định trên dây giống bằng phương pháp gắn trực tiếp. Hai rong giống liền kề nhau cách nhau khoảng 30 cm.

- Chăm sóc quản lý: Công việc chăm sóc được tiến hành hàng ngày, nội dung công việc tương tự như ở phương pháp lưới ngang bán cố định trong trồng rong câu *Gracilaria*. Ngoài ra, một số vấn đề cần lưu ý là phương pháp này có thể sử dụng ở vùng biển cạn có độ đục cao hoặc vùng biển có dòng chảy yếu

hoặc vùng biển sâu có dòng chảy mạnh. Ở vùng biển cạn nước đục, phương pháp này giúp tăng cường độ ánh sáng và đảm bảo cây rong nhận ánh sáng đều. Ở vùng biển có dòng chảy yếu, phương pháp này cho phép các dòng chảy tỏa đều cây giống hơn, nhờ đó cường độ ánh sáng và trao đổi muối dinh dưỡng đảm bảo thích hợp. Ở vùng biển sâu có dòng chảy mạnh hơn thì cây phát triển mạnh vì cây luôn ngập trong các dòng chảy, do đó gia tăng sự trao đổi khí và muối dinh dưỡng. Ánh sáng được khúc xạ, tán xạ bởi sự lưu chuyển nước nên việc cung cấp ánh sáng đến cây giống đều. Ngoài ra, do dòng chảy mạnh nên đã hạn chế rong tạp, sinh vật địch hại, bùn bám vào rong đảm bảo sự quang hợp tốt. Ưu điểm nữa là dễ điều chỉnh độ dài các dây nổi nên dễ thay đổi độ sâu của dây giống tùy thuộc sự thay đổi các yếu tố như: độ trong, sự thay đổi cường độ chiếu sáng theo mùa, và giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây rong. Tuy nhiên, khi các dây phao được bố trí vuông góc dòng chảy, cây giống có xu hướng xoắn lại với nhau, nhất là khi có dòng chảy mạnh lúc mưa bão. Để cây phát triển tốt, cần phải sắp xếp lại, mất thời gian và lao động. Ở giai đoạn đầu, cây giống phát triển mạnh nhưng bám chưa chắc nên dễ bứt ra khỏi dây.

### a3. Phương pháp dây dọc

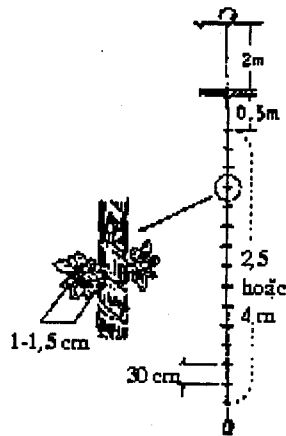
- *Công trình:* Dây giống bằng sợi tổng hợp polypropylene (có đường kính  $2r = 9-16$  mm và chiều dài thường là  $L = 2,5-4,5$ m) được treo dọc từ dây chính cách nhau 2 m. Một đầu dây giống được nối với dây treo, đầu kia nối với dây căng có gắn vật nặng ( $\sim 400$  g). Dây chính thường được treo ở độ sâu 2 m, tính từ bề mặt; dây chính là sợi tổng hợp ( $2r = 12$  mm và  $L = 120$  m). Hai đầu dây chính được nối với hai dây neo chính, bằng sợi tổng hợp ( $2r = 24$  mm,  $L = 3 \times$  độ sâu); hai dây neo này được nối với neo là những khối bê-tông 2-3 tấn. Hai bên dây chính, cứ cách 15 m lại có hai dây neo bên, cũng bằng sợi tổng hợp ( $2r = 18-20$  mm,  $L = 1,5 \times$  độ sâu); hai dây neo này được nối với neo bên là những khối bê-tông nặng khoảng 1 tấn (Hình 4.7).



Hình 4.7: Hệ thống nuôi trồng lập thể

- *Ra giống*: Giống được cố định trên dây giống bằng phương pháp gắn trực tiếp. Hai rong giống liền kề nhau cách nhau khoảng 30 cm (Hình 4.8).

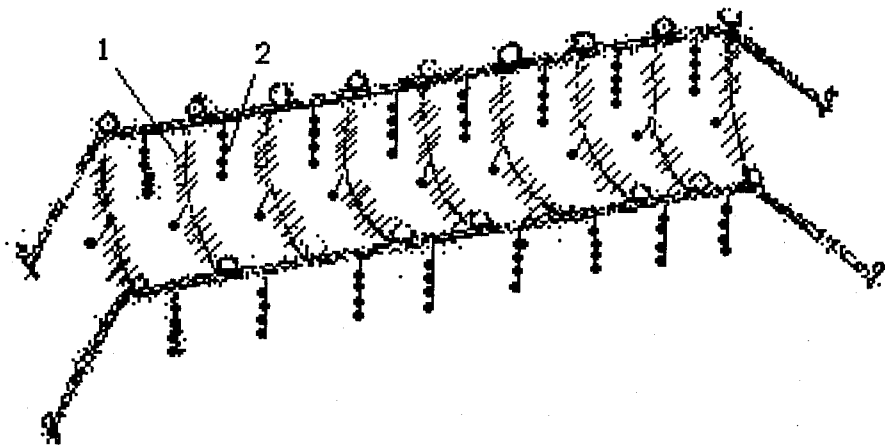
- *Chăm sóc quản lý*: Công việc chăm sóc được tiến hành hàng ngày, nội dung công việc tương tự như ở *phương pháp lưới ngang bán cố định* trong trồng rong câu *Gracilaria*. Ngoài ra, cần lưu ý là phương pháp này thường cho năng suất cao nhưng chất lượng rong không được tốt bằng hai phương pháp trên vì rong không được nhận ánh sáng đều, vì thế cần phải đảo dây giống định kỳ (phần dưới lên trên, phần trên xuống dưới).



Hình 4.8: Phương pháp ra giống trên dây dọc

## b. Kỹ thuật nuôi trồng ghép

### b1. Nuôi trồng ghép *Laminaria* và Vẹm

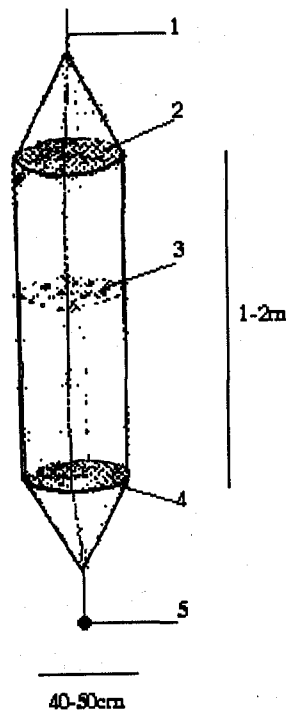


Hình 4.9: Bè nuôi trồng ghép *Laminaria* (1) và Vẹm (2)

Hai dây phao, mỗi dây dài 60-65 m, được bố trí song song, cách nhau 5m và liên kết với nhau qua các dây giống rong. Dây giống rong dài 1,5 m; có 30 dây trên mỗi dây phao và mỗi dây giống được gắn 34 cây rong. Dây giống vẹm dài 1,2 m; có 40 dây trên một dây phao; và mỗi dây mang 800 -1.000 g giống. Tỷ lệ ghép có thể là: dây rong/dây vẹm = 1/1, 2/1, 3/2, 3/4, 1/2 v.v. tùy theo việc chọn đối tượng chính và điều kiện vùng nước.

## b2. Nuôi trồng ghép *Laminaria* và ĐIỆP

Bố trí bè như trên, chỉ có thay dây giống vẹm bằng túi lưới điệp nếu điệp giống < 3 cm. Nếu điệp giống có kích thước  $\geq 3$  cm thì túi lưới được thay bằng lồng lưới. Lồng được bố trí ở độ sâu 1,5-2 m. Lồng gồm hai khung mây uốn tròn, được liên kết bởi lưới (phủ toàn bộ) và dây nối. Một đầu dây nối được treo vật nặng, đầu kia để nối vào dây phao của bè. Lồng dài 1-2 m, đường kính thiết diện là 40-50 cm. Bên trong lồng có 6-8 đĩa nhựa được đục lỗ nhỏ. Trên mỗi đĩa nhựa bố trí 40 con điệp giống (kích thước  $\geq 3$  cm).



Hình 4.10: Lồng lưới

1-Dây nối; 2-Lưới; 3-Đĩa nhựa; 4-Khung lồng; 5-Vật nặng

b3. Nuôi trồng ghép *Laminaria* và *Undaria*: gồm 3 phương pháp.

Phương pháp 1:

Tương tự như nuôi trồng ghép *Laminaria* và vẹm, nhưng thay dây giống vẹm bằng dây giống *Undaria*. Nghĩa là *Undaria* được trồng theo phương pháp dây dọc trên cùng một bè. *Laminaria* được thu vào tháng 7 còn *Undaria* đã được thu trước đó nên không ảnh hưởng lắm đến sức tải của bè.

Phương pháp 2:

Gồm 2 giai đoạn. Giai đoạn 1 cả *Laminaria* và *Undaria* đều được trồng theo phương pháp dây dọc. Đến tháng 3, khi *Undaria* được thu hoạch thì *Laminaria* được trồng theo phương pháp dây ngang, bằng cách nối các dây giống ở các dây phao lại với nhau. Đến tháng 7 thì thu *Laminaria*. Giai đoạn 2 bắt đầu khi chỉ còn *Laminaria* trên bè.

Phương pháp 3:

Gồm 3 giai đoạn. Giai đoạn 1 người ta trồng *Laminaria* và *Undaria* riêng biệt theo phương pháp dây dọc, trong thời gian 15 ngày. Giai đoạn 2, *Undaria* được trồng theo phương pháp dây ngang và các dây giống *Laminaria* được chuyển đến, mắc vào bè *Undaria*. Đến khi *Undaria* được thu hoạch thì chuyển sang giai đoạn 3. Ở giai đoạn này, *Laminaria* được trồng theo phương pháp dây ngang cho đến lúc thu hoạch.

Kể từ cây giống 8-10 cm, *Undaria* được trồng sau 3 tháng mới thu hoạch, còn *Laminaria* là 5,5-6 tháng.

c. Bệnh và biện pháp phòng trị

Người ta chia bệnh thành 2 loại: Bệnh do môi trường và bệnh do bệnh lý. Tuy nhiên, sự phân chia này cũng không có ranh giới rõ ràng.

c1. Bệnh thuộc về môi trường

- Bệnh chấm xanh: Cơ thể rong xuất hiện chấm xanh.

Nguyên nhân: nghèo ánh sáng.

Phòng trị: nâng dây giống, đổi dây giống.

- Bệnh chấm trắng: trên phiến xuất hiện chấm trắng.

Nguyên nhân: thay đổi độ trong, thiếu dinh dưỡng.

Phòng trị: bón phân đậm, hạ thấp dây giống để giảm cường độ chiếu sáng.

- Bệnh phỏng rộp: cơ thể xuất hiện những chỗ phỏng rộp lên.

Nguyên nhân: độ mặn giảm sau khi mưa lớn.

Phòng trị: hạ dây giống một thời gian.

- Bệnh xoắn lại: xoắn rong xoắn lại, đặc biệt ở mép.

Nguyên nhân: giàu ánh sáng.

Phòng trị: hạ thấp dây giống 1-2 m.

c2. Bệnh thuộc về bệnh lý

- Bệnh dị dạng: cơ thể có dạng khác thường.

Nguyên nhân:  $H_2S$ , vi khuẩn hoại sinh *Macrocooccus*.

Phòng trị: xử lý dây giống.

- Bệnh bàn bám: rong rời khỏi dây, rơi.

Nguyên nhân: *Pseudomonas* và ánh sáng quá mức.

Phòng trị: xử lý dây, hạ dây.

#### 4.1.2.4. Kỹ thuật thu hoạch và sơ chế



Hình 4.11: Thu hoạch và sơ chế rong bẹ *Laminaria japonica*

A- Rong bẹ sắp được thu hoạch; B- Làm sạch rong thu hoạch;

C- Phơi khô trên nền; D- Phân loại sản phẩm.

\* Thu hoạch: Thời gian thu hoạch rong bẹ *Laminaria* phụ thuộc độ dày của phiến, do đó phụ thuộc thời gian nuôi trồng, điều kiện ánh sáng, thường là sau tám tháng. Tỷ lệ khô: tươi tốt nhất là 1 : 6,5. Thu kiểu tổng thu.

\* Chế biến: Nếu trời nắng thì phơi. Thường sau 3-4 giờ phải đảo mặt, ngày nắng nóng có thể đảo sau 2-3 giờ. Thời gian phơi xong cả hai mặt là 5-6 giờ. Nếu trời mưa người ta dùng máy sấy. Sau khi phơi khô, rong được cắt bỏ phần cuống và bàn bám, xếp phần thân lại cho vào túi, bảo quản nơi khô ráo.

## 4.2. RONG UNDA (*UNDARIA*)

### 4.2.1. Đặc điểm sinh học

#### 4.2.1.1. Phân loại và phân bố

\* Hệ thống phân loại:

Ngành *Phaeophyta*

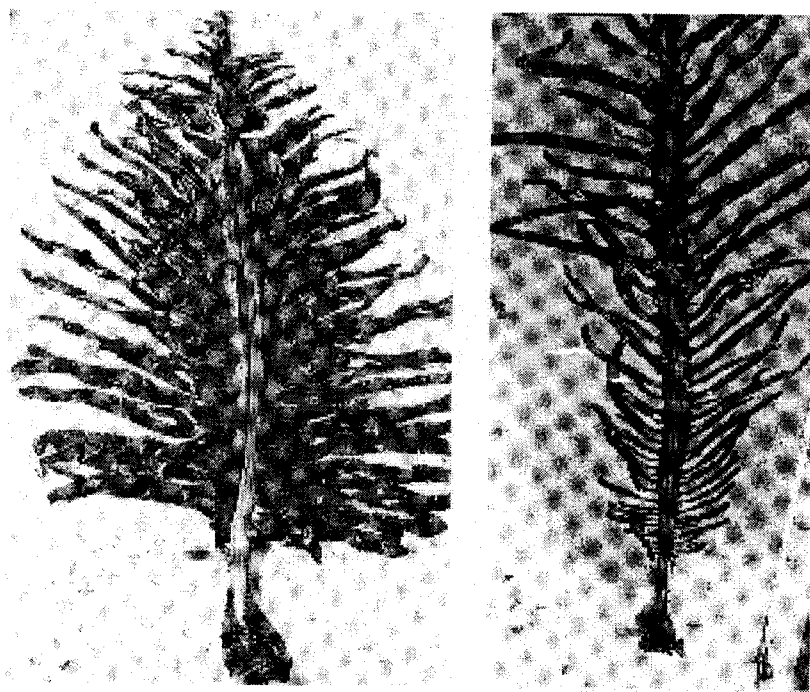
Lớp *Phaeosporaeae*

Bộ *Laminariales*

Họ *Laminariaceae*

Giống *Alariaceae*

Loài *Undaria*



Hình 4.12: Rong *Undaria* với hai dạng tân trưởng thành khác nhau

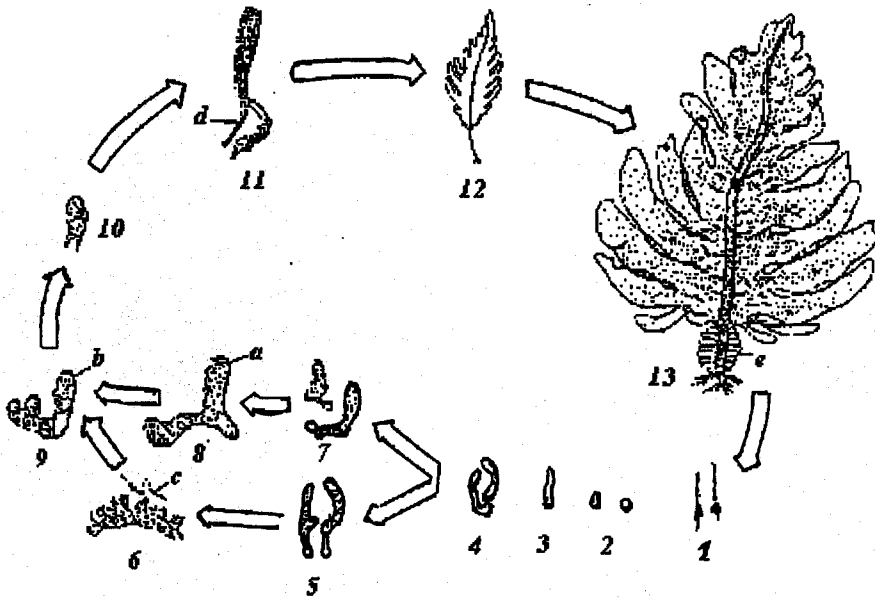
\* Phân bố: Giống này gồm ba loài, đó là *Undaria pinnatifida*, *U. undarioides*, và *U. peterseniana*. Chúng phân bố ở vùng bờ biển ôn đới Đông Bắc Á. Gần đây (1979), người ta phát hiện chúng ở Pháp và New Zealand. Chúng mọc ở đá, rạn ở độ sâu 1-8 m dưới triều (tối đa là 10 m).

#### 4.2.1.2. Hình thái và cấu tạo

Cây có phiến phân chia kiểu lông chim, có gân giữa; cuống dẹp, bản bám dạng rễ giả. Chiều dài thân 1-2 m, rộng 0,6-1 m. Rong có màu nâu đen, xanh nâu. Khi trưởng thành, lá bào tử gấp lại và lượn sóng, hình thành ở hai bên cuống lá.

Có hai dạng cây: Cây phương nam và cây phương bắc. Cây phương bắc có cuống dài hơn, lá bào tử ở vị trí thấp hơn, phân cắt sâu hơn.

#### 4.2.1.3. Sinh sản và vòng đời



Hình 4.13: Vòng đời của *Undaria*

1-Bào tử đực ( $n$ ); 2,3,4-Sự nảy mầm; 5,6-Sự phát sinh cây giao tử đực ( $n$ ) (c-Túi tinh tử); 7,8,9-Sự phát sinh cây giao tử cái ( $n$ ) (a-Túi trứng; b-Trứng); 10-Trứng đã thụ tinh ( $2n$ ); 11-Sự nảy mầm của cây bào tử ( $2n$ ) (d-Rễ giả); 12-Lá của cây bào tử con; 13-Cây bào tử trưởng thành mang lá bào tử (e).

\* Sinh sản: Chủ yếu là sinh sản vô tính và hữu tính.

\* Vòng đời: Cây bào tử trưởng thành mang lá bào tử. Lá bào tử thành thực chứa túi bào tử. Trong quá trình sinh sản vô tính đã xảy ra hiện tượng



giảm phân ở các túi bào tử, do đó các bào tử động có bộ nhiễm sắc thể n. Khi chín muồi, các bào tử động được phóng khi ra khỏi cây mẹ. Chúng phát triển hình thành nên cây giao tử đực và cây giao tử cái. Trên cây giao tử đực thành thực có những túi tinh tử, và cây giao tử cái có những túi trứng. Trong túi tinh tử có chứa các tinh tử, trong túi trứng có chứa trứng. Khi cây giao tử thành thực, tinh tử được phóng thích ra và kết hợp với trứng tạo hợp tử. Hợp tử qua quá trình phát triển hình thành nên cây bào tử.

## 4.2.2. Kỹ thuật nuôi trồng

### 4.2.2.1. Lựa chọn vị trí

Vùng nước được lựa chọn để nuôi trồng rong *Undaria* có những tiêu chuẩn tương tự như vùng nước để nuôi trồng rong bẹ *Laminaria japonica*. Đó là, đáy bằng phẳng, bùn hoặc bùn cát. Độ sâu mực nước phụ thuộc chiều dài dây giống và phương pháp nuôi trồng, thường  $\geq 5\text{m}$  lúc triều rút. Gần đây, độ sâu được yêu cầu khoảng 20-30 m. Hoạt động thủy triều ở mức trung bình, hoạt động sóng tương đối yên tĩnh. Lưu tốc thích hợp: 25-40m/phút. Nhiệt độ nước  $\leq 26^\circ\text{C}$ . Độ trong lớn. Nơi tránh vùng nước ô nhiễm, tránh nguồn nước ngọt. Muối dinh dưỡng: nếu hàm lượng đạm  $[\text{N}] < 0,01 \text{ mg/l}$  thì phải bón phân.

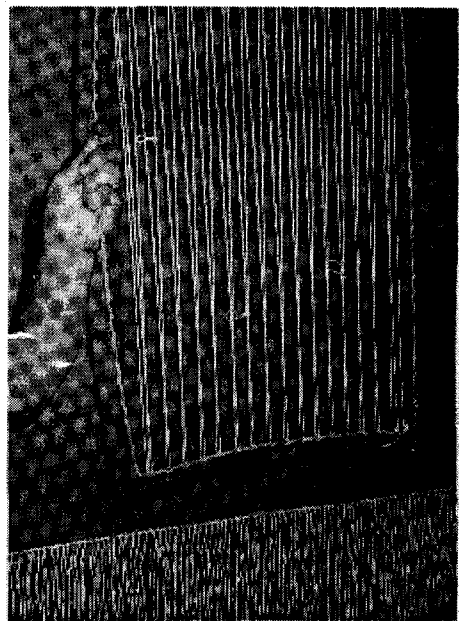
Có hai vùng nước thường được chọn để nuôi trồng:

- Vùng 1: Độ sâu trên 20m. Cần lưu ý bảo vệ công trình khỏi ảnh hưởng của dòng triều, sức gió; bè nổi được bố trí cùng hướng với những dòng chảy thường xuyên của biển, đại dương.
- Vùng 2: Độ sâu 10-20m. Hoạt động dòng chảy ở mức trung bình nhưng vùng nuôi trồng cũng cần được che chắn.

### 4.2.2.2. Chuẩn bị cây giống

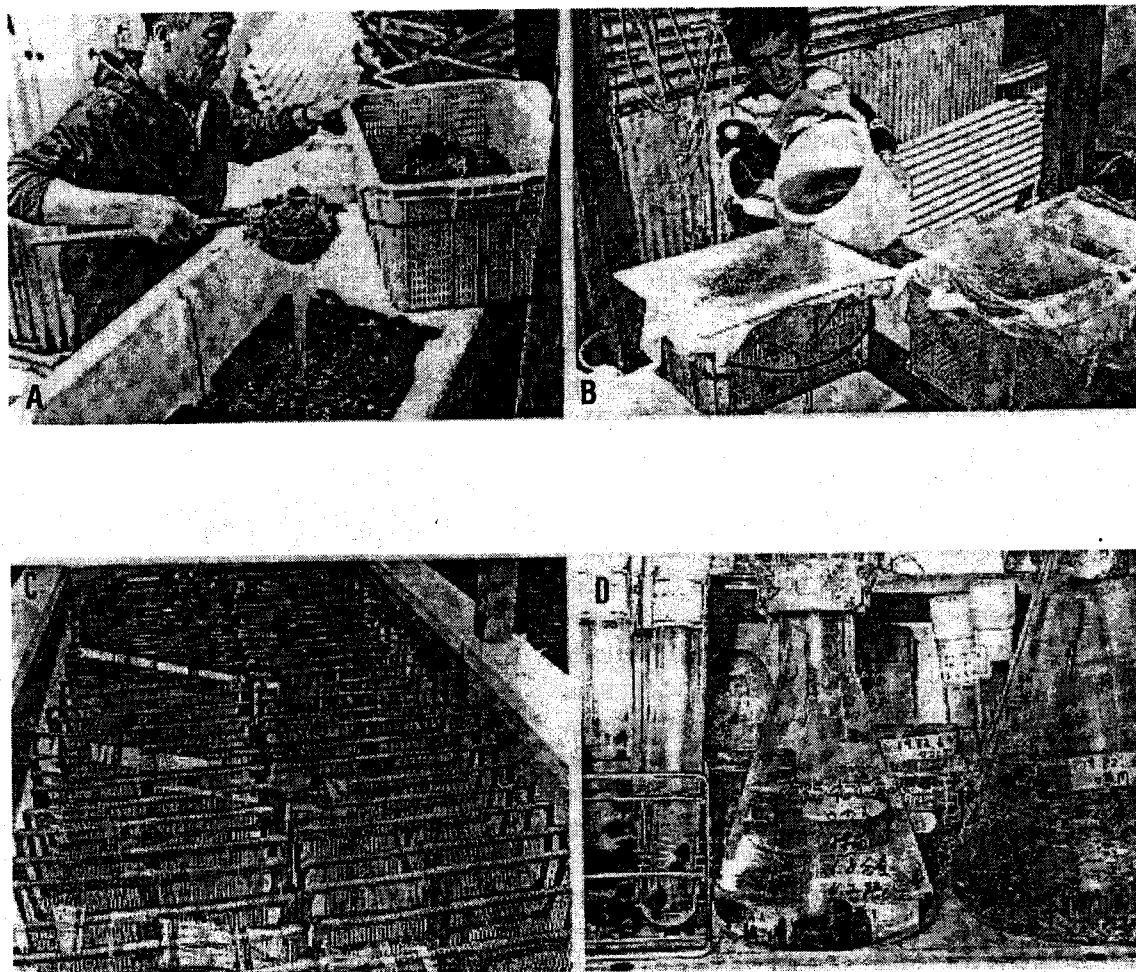
Thu bào tử động: Lá bào tử thành thực (chứa túi bào tử) được đưa vào cuối xuân, đầu hè. Người ta chọn loại tốt, rửa sạch bằng nước biển. Phơi khô lá 30-60 phút tùy thuộc độ ẩm không khí, trong bóng râm. Cho lá bào tử được kích thích khô vào nước để phóng bào tử động. Vật bám là khung nhựa 50 cm x 50 cm được căng sợi PE ( $\varphi = 3-5 \text{ cm}$ ), các sợi cách nhau 1 cm.

Ương cây giao tử: Bào tử động dính vào sợi PE, phát triển thành cây giao tử đực và cây giao tử cái. Những sợi này được gọi là dây giống. Vật bám được đưa vào bể ương (tức



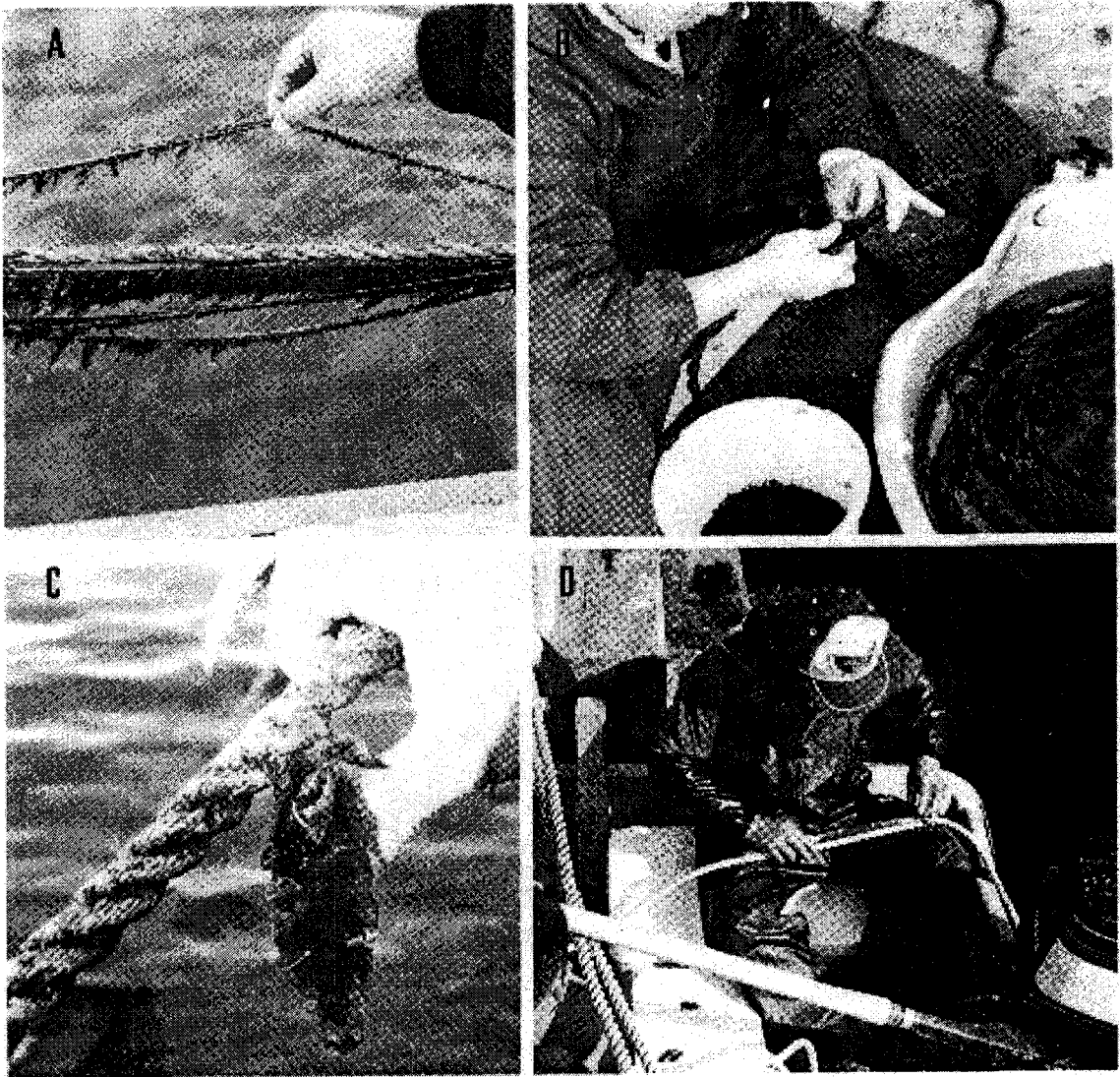
Hình 4.14: Khung nhựa thu bào tử *Undaria*

khung dây), các điều kiện được khống chế: tỷ trọng 1,020 trở lên, nhiệt độ nước 20-25°C, cường độ ánh sáng 2000-6000 lux. Thời gian ương là 3 tháng. Sau đó cây giao tử phóng giao tử.



*Hình 4.15: Các khâu từ thu bào tử động đến cây giao tử  
(Nguồn: Masao Ohno, 1993)*

*A- Lá bào tử được chuẩn bị để phóng thích bào tử động; B- Dung dịch bào tử động được đổ lên các vật bám; C- Các vật bám trong bể, cây bào tử con phát triển trước khi đưa đi trồng thương phẩm; D- Ương cây giao tử.*



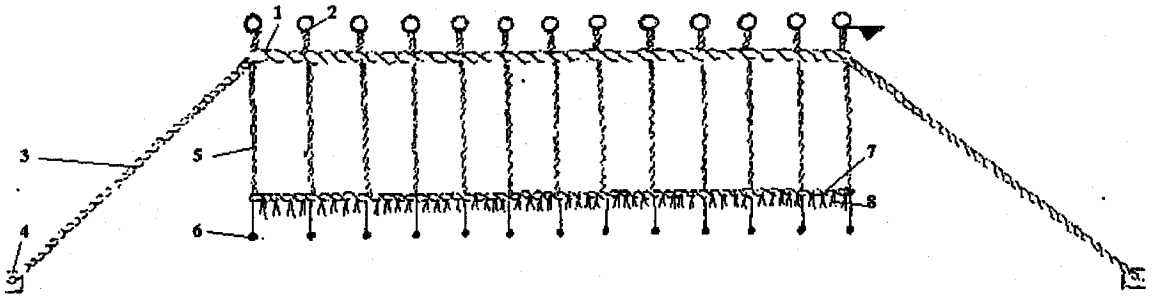
*Hình 4.16: Các khâu từ hợp tử đến cây bào tử đem trồng thương phẩm  
(Nguồn: Masao Ohno, 1993)*

*A- Vật bám bào tử được giữ trong nước biển cho đến lúc cây rong đạt kích cỡ 2-3 cm; B- Chèn các dây có giống vào vòng xoắn của dây trồng chính; C- Cây bào tử con Undaria được chèn giữa mạch của dây chính; D- Đưa dây chính ra biển để trồng thương phẩm.*

Khi trứng thụ tinh (hợp tử) nảy mầm thì tăng cường độ ánh sáng lên 4000-10.000 lux; tăng trao đổi nước, muối dinh dưỡng; nhiệt độ khống chế ở 20°C. Hợp tử phát triển thành cây bào tử. Việc ương giống ngừng lại khi cây giống dài 2-3 cm.

### 4.2.2.3. Kỹ thuật trồng thương phẩm

#### a. Phương pháp dây đơn ngang



Hình 4.17: Dây đơn ngang

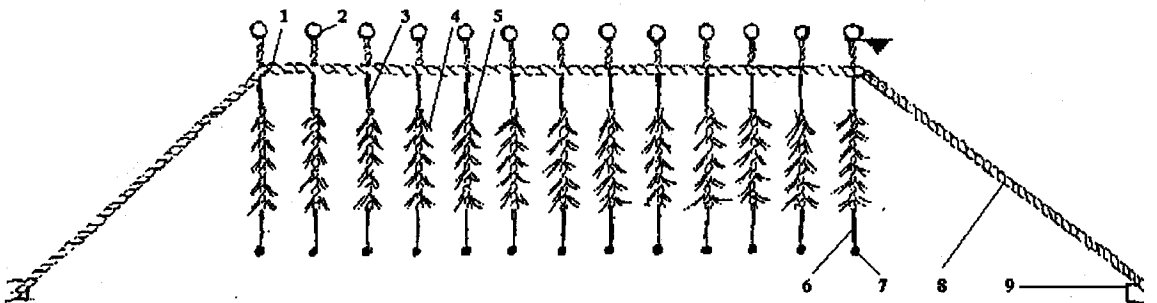
- 1-Dây phao; 2- Phao; 3-Dây neo; 4- Neo; 5- Dây treo; 6-Vật nặng; 7-Dây giống; 8-Cây giống.

Nhìn chung, tương tự như phương pháp dây đơn ngang trong nuôi trồng rong bẹ *Laminaria*. Dây phao dài 50-120 m, hai đầu được neo lại. Dây giống (P.E) được nối với dây phao qua các sợi dây treo. Các dây treo được bố trí cách nhau 1,5 m. Độ dài dây treo tùy điều kiện thực tế của vùng nước. Vật nặng có thể là đá v.v.

#### b. Phương pháp bè dây ngang

Tương tự như phương pháp bè dây ngang trong nuôi trồng rong bẹ *Laminaria*.

#### c. Phương pháp dây dọc



Hình 4.18: Hệ thống dây dọc

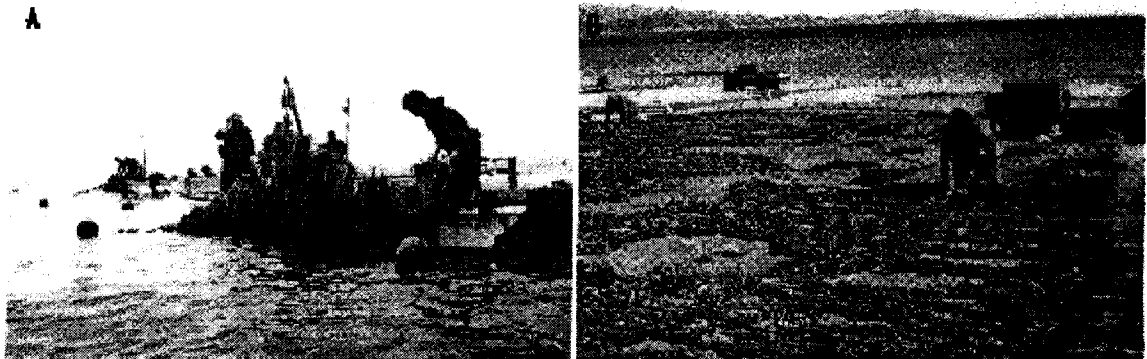
- 1-Dây phao; 2-Phao; 3-Dây nối; 4-Rong giống; 5-Dây giống; 6-Dây căng; 7-Vật nặng; 8-Dây neo; 9-Neo

- *Công trình*: Dây phao bằng polyethylene có độ dài tùy nhu cầu và điều kiện thực tế. Hai đầu dây phao được neo lại. Trên dây phao có nhiều phao; số lượng phao tùy theo sức nổi thực tế. Dây giống dài 2 m, được bố trí cách nhau 0,5-1 m. Dây giống được nối với dây phao qua dây nối. Dây nối có chiều dài khoảng  $\frac{1}{4}$  độ trong của vùng nước. Đầu còn lại của dây giống được buộc vật nặng, vật nặng có thể là đá, khoảng 500 g.

- *Ra giống*: Rong giống được gắn vào dây giống, khoảng 10 cây rong/dây giống. Trên mỗi dây giống, cây rong cách nhau 18-20 cm.

- *Chăm sóc quản lý*: Công việc chăm sóc được tiến hành hàng ngày, nội dung công việc tương tự như ở *phương pháp lưới ngang bán cố định* trong trồng rong câu *Gracilaria*. Phương pháp này đơn giản, dễ tiến hành, rất thích hợp cho cây non. Tuy nhiên, khi cây lớn lên thì cây ở phần thấp (gần đáy hơn) bị cây ở phần cao (gần bề mặt) của dây giống che ánh sáng nên sinh trưởng của rong không đều. Do đó, phương pháp này thường cho năng suất cao nhưng chất lượng rong không được tốt bằng hai phương pháp trên vì rong không được nhận ánh sáng đều, vì thế cần phải đảo dây giống định kỳ (phần dưới lên trên, phần trên xuống dưới).

#### 4.2.2.4. *Kỹ thuật thu hoạch và sơ chế*



Hình 4.19: Thu hoạch *Undaria* từ một bên thuyền (A) và phơi khô rong trên nền (B)

\* *Thu hoạch*: Thời gian nuôi trồng là ba tháng kể từ giai đoạn cây giống. Khi đó kích thước rong đạt 0,5-1 m/dây. Thu theo lối tổng thu. Trước đó, nếu có những cá thể phát triển vượt trội, thì ta thu tỉa. *Undaria* được cắt bằng lưới liềm sau khi dây giống được kéo lên một bên thuyền.

\* *Sơ chế*: Có thể nhúng *Undaria* vào nước sôi rồi đem muối, bảo quản ở nhiệt độ thấp như ở Nhật hoặc phơi khô như ở Hàn Quốc.



## KỸ THUẬT NUÔI TRỒNG RONG THỰC PHẨM (EDIBLE SEAWEEDS)

### 5.1. RONG MỨT (*PORPHYRA*)

#### 5.1.1. Đặc điểm sinh học

##### 5.1.1.1. Phân loại và phân bố

\* Hệ thống phân loại:

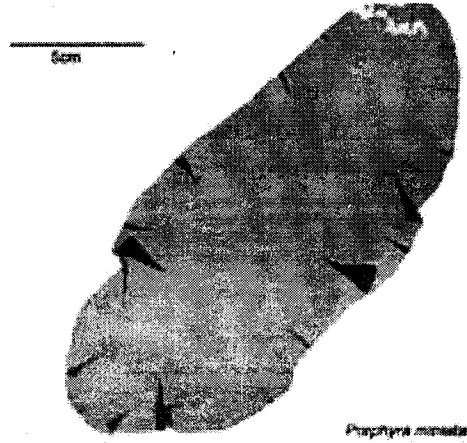
Ngành *Rhodophyta*

Lớp *Protofloridae*

Bộ *Bangiales*

Họ *Bangiaceae*

Giống *Porphyra*



Hình 5.1: Rong mứt *Porphyra*

\* Phân bố: Rong bám đá vùng triều. Có khoảng 70 loài trên thế giới, phân bố chủ yếu ở vùng Châu Á - Thái Bình Dương, đặc biệt là Nhật Bản, Trung Quốc, Hàn Quốc. Ở Việt Nam có các loài: *P.crispata* phân bố từ vùng trung triều đến cao triều; *P.vietnamensis* phân bố ở vùng trung triều; *P.suborbiculata* phân bố ở vùng trung, hạ triều.

##### 5.1.1.2. Hình thái và cấu tạo

\* Hình thái: Rong dạng phiến thù nguyên hoặc xẻ thù dạng bông hoa. Phiến nhẵn, mép gấp hoặc nhăn gấp, thon nhỏ về phía gốc thành cuống nhỏ và bàn bám.

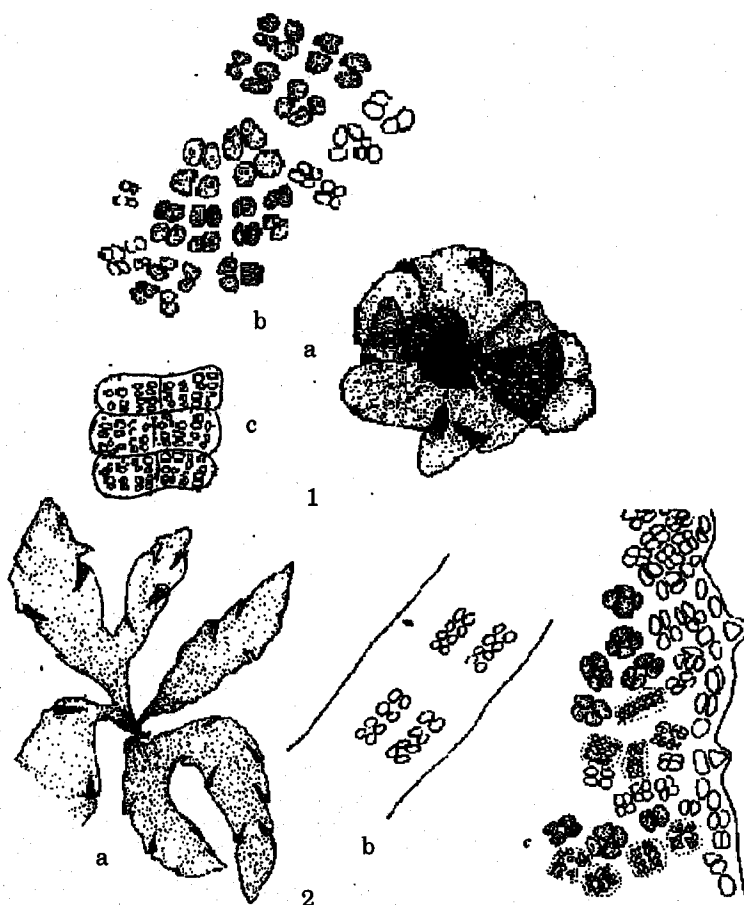
\* Cấu tạo: Gốc, cuống và bàn bám là tập hợp các tế bào gốc dạng quả lê, dạng con nòng nọc có đuôi dài xoắn bện với nhau. Phiến gồm 1 - 2 lớp tế bào sắp xếp chặt khít nhau.

##### 5.1.1.3. Sinh sản và vòng đời

\* Sinh sản: Sinh sản vô tính bằng bào tử đơn. Sinh sản hữu tính qua sự kết hợp tinh tử và trứng.

\* Vòng đời: Vòng đời của rong mứt được tóm tắt trong hình 5.3. Các giao tử cái và đực được hình thành dọc theo các viền mép từ tháng 12 đến tháng 3. Những phần này khác biệt rất rõ với các mô tế bào dinh dưỡng xung quanh. Các

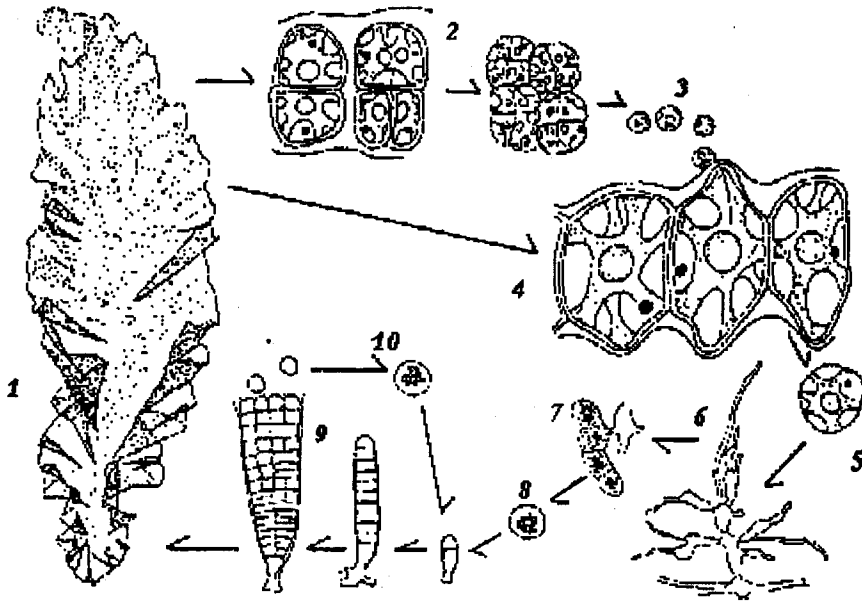
túi tinh tử được hình thành qua phân chia tế bào nhiều lần từ những tế bào ban đầu. Các túi tinh tử chín muồi được phóng thích với số lượng lớn và di chuyển thụ động đến các giao tử cái. Sau khi thụ tinh, trứng thụ tinh phân cắt để hình thành các bào tử quả (carospores). Như vậy, sinh sản hữu tính bằng giao phối giữa tinh tử và trứng trong quả bao, có thể hình thành trên cùng một cây hoặc ở các cây khác nhau, phân bố dọc theo viền mép hoặc trên toàn bộ một phần nửa phiến. Sau khi các tế bào sinh dục đã thoát ra khỏi thì viền mép, thậm chí cả nửa phiến bị nhũn nát. Các bào tử quả được phóng thích, nảy mầm phát triển đến giai đoạn Conchocelis dạng sợi sống trong vỏ động vật hai mảnh vỏ. Từ cuối hè đến đầu thu, các túi bào tử vỏ (conchosporangia) được hình thành trên các sợi Conchocelis. Từ cuối tháng 9 đến đầu tháng 10, các bào tử vỏ được phóng thích, dính vào các vật bám, nảy mầm và phát triển thành những tản rong con.



Hình 5.2: Rong mứt ở Việt Nam

1-Rong mứt tròn *P. suborbiculata* (a-Hình dạng ngoài; b-c-Các giai đoạn phát triển của túi tinh tử); 2-Rong mứt Việt Nam *P. vietnamensis* (a-Hình dạng ngoài; b-Mép cắt ngang túi tinh tử; c-Mép phiến có răng, mang bào tử quả và tinh tử).





Hình 5.3: Vòng đời của *Porphyra*.

1. Tân; 2. Các tế bào đực; 3. Tinh tử; 4. Tế bào cái được thụ tinh; 5. Carpospore;
6. Giai đoạn Conchocelis; 7. Túi bào tử vô; 8. Bào tử vô; 9. Cây con;
10. Bào tử đơn.

Mười đến mười bốn ngày sau khi nảy mầm, các bào tử đơn được hình thành trên các viền mép trên của tản rong. Các bào tử đơn được phóng thích, cũng bám vào vật bám và phát triển thành các tản rong mới. Đây là hình thức sinh sản vô tính. Hình thức sinh sản này thường xảy ra khi môi trường sống của rong có nhiều bất lợi đối với hình thức sinh sản hữu tính, như: tỷ trọng của nước biển  $< 1,020$ , cường độ chiếu sáng  $< 1-1.500$  lux, nhiệt độ nước  $< 10^{\circ}\text{C}$  hoặc  $> 15^{\circ}\text{C}$ ...

### 5.1.2. Kỹ thuật nuôi trồng

#### 5.1.2.1. Lựa chọn vị trí

Vị trí nuôi trồng là nơi có đáy tương đối bằng phẳng. Chất đáy là đáy cát, cát bùn. Mức triều thuộc vùng trung triều. Dòng chảy và hoạt động của sóng ở mức trung bình, không quá yếu để tảo độc, bùn ảnh hưởng rong nuôi trồng. Muối dinh dưỡng, cần lưu ý hàm lượng đậm như sau:

[N]  $> 0,2\text{mg/l}$  → vùng biển giàu dinh dưỡng.

[N]  $\sim 0,1\text{mg/l}$  → vùng biển trung bình về dinh dưỡng.

[N]  $< 0,04\text{mg/l}$  → vùng biển nghèo về dinh dưỡng.

Ở vùng biển giàu dinh dưỡng, rong có màu tím đen, ở vùng biển nghèo dinh dưỡng, rong có màu xanh vàng.

### 5.1.2.2. Chuẩn bị cây giống

Vỏ động vật thân mềm được xếp ở đáy bể có sẵn nước biển khử trùng, mức nước 5cm. "Nước bào tử quả" được tạo thành bằng cách giã cây mẹ và lọc qua nước biển khử trùng. Tưới nước bào tử quả vào cho bào tử quả bám lên vỏ động vật thân mềm.

Khi nảy mầm, bào tử quả hình thành thể dạng sợi, chúng có thể xuyên qua vỏ động vật thân mềm. Điều kiện tốt cho việc xuyên qua vỏ: tỷ trọng 1,020; cường độ ánh sáng 1.000 - 1.500 lux, tránh ánh sáng trực tiếp.

Sau hai tuần, vỏ được xâu thành chuỗi và được treo trong những thanh ngang trong những bể lớn. Trong điều kiện như thế, cây ở những vỏ phía trên phát triển tốt hơn vì vậy các xâu vỏ phải được đảo vị trí 1 - 2 lần trong một tháng. Ổn định các điều kiện: nhiệt độ dưới 28°C, tỷ trọng nhỏ hơn 1,028, cường độ ánh sáng 2.000 - 5.000lux, và bón phân N, P.

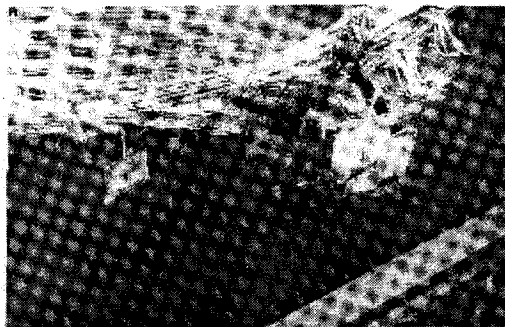
Cho phóng bào tử vỏ: khuấy, sục khí mạnh; hạ thấp nhiệt độ nước còn 18 - 20°C; thay nước. Trước đó, vỏ động vật thân mềm mang thể sợi đã được cho vào bể 5 - 7 ngày.

Ương bào tử vỏ: đặt 2 - 3 vỏ vào một túi vinyl và treo vào lưới trồng lớn. Đến lúc mầm phát triển cho cây giống 2 - 3mm thì đem đi trồng thương phẩm.

### 5.1.2.3. Kỹ thuật trồng thương phẩm

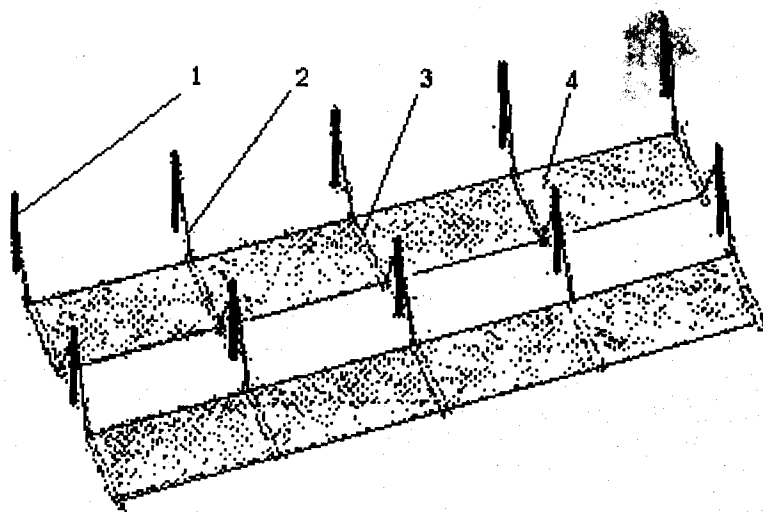
#### a. Phương pháp lưới ngang bán cố định

- Công trình: Lưới (18m x 1,5m), 2a = 30cm. Hai đầu tấm lưới là hai ống tre, mỗi ống dài 1,6m; hai bên tấm lưới là hai dây thừng, mỗi dây dài 19m. Giữa hai ống tre chính có thể bố trí 3 - 5 ống tre tương tự. Tấm lưới được treo lên 4 - 5 cọc mỗi bên. Cọc thường dùng là cọc đước, gỗ tốt dài 1m, chôn sâu 50 cm hay hơn tùy điều kiện vùng nước, đảm bảo lúc triều rút, lưới chỉ lộ ra không khí 2 - 5 giờ.



Hình 5.4: Túi vinyl nhỏ chứa 2-3 vỏ hầu mang *Conchocelis* được treo vào lưới trồng thương phẩm

- *Ra giống*: Cho 2-3 vỏ hấu mang *Conchocelis* vào túi vinyl nhỏ và treo vào lưới trồng thương phẩm (Hình 5.4). Sự phóng thích bào tử vỏ được kích thích bởi ánh sáng có cường độ thấp (đó là 300-500 lux). Tuy nhiên, các bào tử vỏ không thể bám vào lưới trồng ở các mức ánh sáng thấp như thế. Cường độ ánh sáng nằm trong khoảng 800-1000 lux là thích hợp cho việc thúc đẩy bào tử bám, phát triển thành rong thương phẩm.



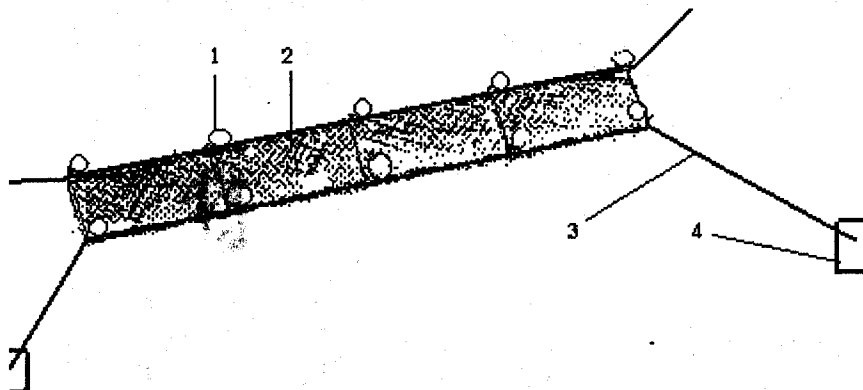
Hình 5.5: Hệ thống bè bán cố định

1-Cọc đước; 2-Dây treo; 3-Thanh tre; 4-Lưới

- *Chăm sóc quản lý*: Công việc chăm sóc được tiến hành hàng ngày, nội dung công việc tương tự như ở phương pháp lưới ngang bán cố định trong trồng rong câu *Gracilaria*. Cần lưu ý là sau khi bào tử vỏ bám vào lưới trồng, cần phải ngâm lưới trong nước ít nhất là 6 giờ để tránh sự làm khô. Tuy nhiên, sau thời gian này, lưới giống dễ bị các loại tảo, nhất là tảo silic phát triển trên đó. Các sinh vật địch hại này không chỉ ảnh hưởng đến sự phát triển tốt của mầm cây rong mứt mà còn tranh vật bám của các bào tử đơn trên các tấm lưới. Tảo silic và các loại tảo khác phát triển nhanh hơn, nhưng chúng chịu đựng sự phơi khô kém hơn các mầm của rong mứt. Vì thế lưới được nâng lên, lộ ra không khí 15-20 ngày sau khi có giống bám vào lưới nhằm tạo điều kiện chỉ cho các mầm rong mứt phát triển. Người ta cho rằng việc nâng lưới lên, lộ ra không khí là một biện pháp xử lý cần thiết để thúc đẩy sự phát triển các tán rong mứt. Tuy nhiên, những nghiên cứu gần đây cho thấy, việc xử lý như thế không phải luôn luôn cần thiết nhất là sau khi cây rong đạt được chiều dài 2-3 cm.

### b. Phương pháp lưới ngang nổi

Dùng lưới như trên nhưng lưới được căng nổi nhờ hai dây phao. Bốn góc lưới được neo lại. Phương pháp này được sử dụng ở độ sâu khoảng 5m. Bè luôn chìm trong nước, thích hợp cho nơi có vùng trung triều hẹp, vực nước ven bờ.



Hình 5.6: Hệ thống lưới ngang nổi

1- Phao; 2- Lưới; 3-Dây neo; 4-Neo

#### 5.1.2.4. Kỹ thuật thu hoạch và sơ chế

\* Thu hoạch: Thường mất hai tháng từ bào tử vỏ đến lần thu thứ nhất. Bào tử vỏ (tháng 9 - 10) → thu lần thứ nhất (tháng 11 - 12) → tổng thu (tháng 3 - 5). Sau lần thu thứ nhất thì cứ 15 - 20 ngày thu một lần, ở giai đoạn sinh trưởng mạnh (từ tháng 12 đến tháng 3) thì cứ 7 - 10 ngày thu một lần. Rong đạt 15 - 20 cm thì thu còn mầm 5 - 8 cm thì chừa lại.

\* Sơ chế: Thu rong rồi đem rửa sạch; cắt rong, loại bỏ bùn bám; phơi khô còn độ ẩm là 12%. Sau đó phân loại, đóng túi; bảo quản nơi khô ráo, nhiệt độ bảo quản 20°C là tốt nhất.

## 5.2. RONG GIẤY (*MONOSTROMA*)

### 5.2.1. Đặc điểm sinh học

#### 5.2.1.1. Phân loại và phân bố

\* Hệ thống phân loại:

Ngành *Chlorophyta*

Lớp *Chlorophyceae*

Bộ *Ulvales*

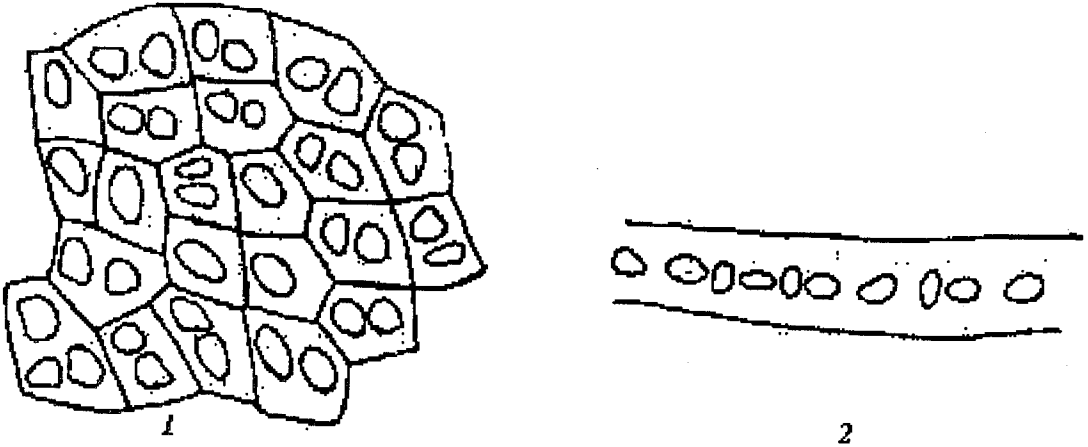
Họ *Monostromacaea*

Giống *Monostroma*

\* Phân bố: Vùng biển châu Á, đặc biệt là khu vực châu Á – Thái Bình Dương. Phân bố từ vùng nước lợ đến biển.

### 5.2.1.2. Hình thái và cấu tạo

\* Hình thái: Rong lúc đầu có dạng túi, sau rách thành nhiều phiến rộng, phẳng, dẹt hoặc thành các thùy hẹp. Ban đầu rong sống bám, về sau rời khỏi vật bám, trôi trong nước. Rong có màu lục hoặc lục thẫm.



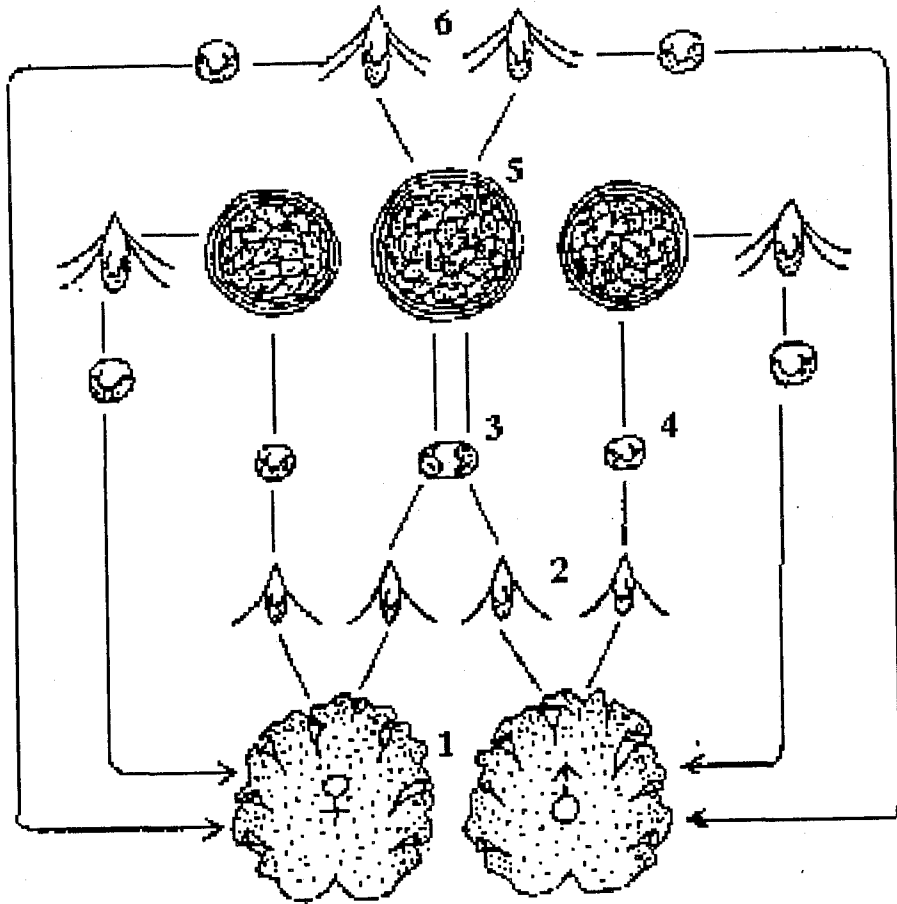
Hình 5.7: Rong giấỵ *Monostroma oxyspermum*

\* Cấu tạo: Ngoài phần gốc ra, thân rong chỉ gồm một lớp tế bào. Nhìn từ bề mặt, tế bào có dạng hình vuông hoặc chữ nhật. Tế bào có một nhân, 1-2 thể sắc tố hình bản, 1 hạt tạo bột.

### 5.2.1.3. Sinh sản và vòng đời

\* Sinh sản: Sinh sản vô tính bằng bào tử động (4 tiên mao) hình thành từ phối tử (giao tử) một tế bào; sinh sản hữu tính là sự kết hợp của các giao tử (2 tiên mao) hình thành từ bất kỳ tế bào nào trên bề mặt rong.

\* Vòng đời: Cây giao tử đực và giao tử cái thành thực phóng thích giao tử đực và giao tử cái theo thứ tự tương ứng. Một số giao tử đực và giao tử cái kết hợp với nhau hình thành nên hợp tử. Hợp tử ( $2n$ ) qua quá trình giảm phân tạo ra túi bào tử động ( $n$ ). Số giao tử đực và giao tử cái không kết hợp với nhau thì phát triển thành các thể sinh sản đơn tính, các thể này cũng tạo ra các túi bào tử động. Sự xuất hiện các túi bào tử động đặc trưng cho *thế hệ cây bào tử*. Bào tử động ( $n$ ) bốn tiên mao được phóng thích ra từ các túi bào tử động, và chúng phát triển thành cây giao tử đực và cây giao tử cái – *thế hệ cây giao tử*. Như vậy, trong vòng đời của rong giấỵ *Monostroma*, xuất hiện hai thế hệ cây: thế hệ cây giao tử và thế hệ cây bào tử.



Hình 5.8: Vòng đời rong giầy *Monostroma*

1-Thể hệ cây giao tử (khác thể); 2-Các giao tử hai tiên mao; 3-Hợp tử; 4-Thể sinh sản đơn tính; 5-Thể hệ cây bào tử; 6-Bào tử động bốn tiên mao  
(Theo Kida, 1990)

## 5.2.2. Kỹ thuật nuôi trồng

### 5.2.2.1. Lựa chọn vị trí

Vị trí nuôi trồng là vùng biển cạn, yên tĩnh, ở trong vịnh hay cửa sông, nơi có nước ngọt. Gần đây, người ta chọn những vùng sâu hơn. Bãi nuôi trồng tương đối bằng phẳng. Vị trí nuôi trồng nên tránh xa vùng nước lợ bị ô nhiễm, tránh gió bão.

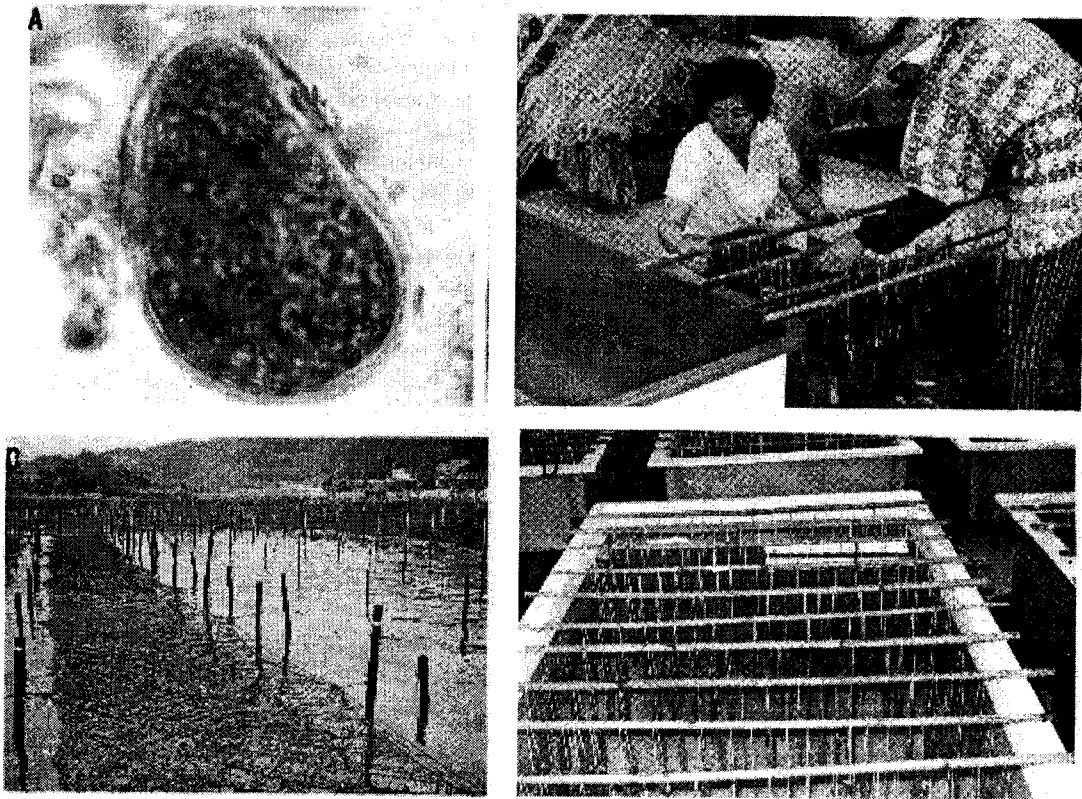
### 5.2.2.2. Chuẩn bị cây giống

\* Vớt giống tự nhiên: Đem lưới căng ngập trong nước ở vùng có các quần thể *Monostroma* xuất hiện vào đầu mùa thu.

\* Sản xuất giống nhân tạo: Cây giao tử thành thực phóng thích giao tử trong kỳ nước kém vào tháng 4, tháng 5. Sản xuất giống nhân tạo được bắt đầu bằng việc vớt giao tử vào tháng 4. Việc phóng giao tử có thể được kích thích bằng cách làm khô cây bố mẹ suốt đêm trong tối. Một “dung dịch giao tử” được hòa trộn (đục, cái) cùng với nước biển sạch để tạo thành hợp tử. Hợp tử sau đó sẽ bám vào các tấm vật bám bằng nhựa, dài 20-30 cm, rộng 10 cm, có hai mặt nhám. Suốt mùa hè, các tấm vật bám có hợp tử được giữ trong những bể nước lợ, đặt trong phòng có ánh sáng khuếch tán từ mái (lợp tôn nhựa).

Hợp tử đủ lớn vào tháng tám, và thành thực vào đầu tháng chín. Lúc này, vật bám có hợp tử được đặt vào các bể nhỏ, được kích thích ánh sáng mạnh để cho hợp tử rời vật bám, tạo thành “dung dịch hợp tử”.

Chuyển dung dịch hợp tử vào một bể lớn, ở đó đã đặt sẵn các tấm lưới vớt giống. Để cho bào tử đồng loạt thành thực trong túi bào tử (tức hợp tử thành thực), cần phủ bạt lên bể 30 phút. Bào tử phóng ra bám vào lưới. Lưới có bào tử được chuyển đi ương vào ngày sau đó. Trong thời gian nảy mầm, lưới giống được sắp xếp thành từng đơn vị gồm 5 lưới ương. Khi cây giống đạt kích thước 1 - 2 cm, người ta tách riêng từng lưới để trồng thương phẩm.



Hình 5.9: Sản xuất giống nhân tạo

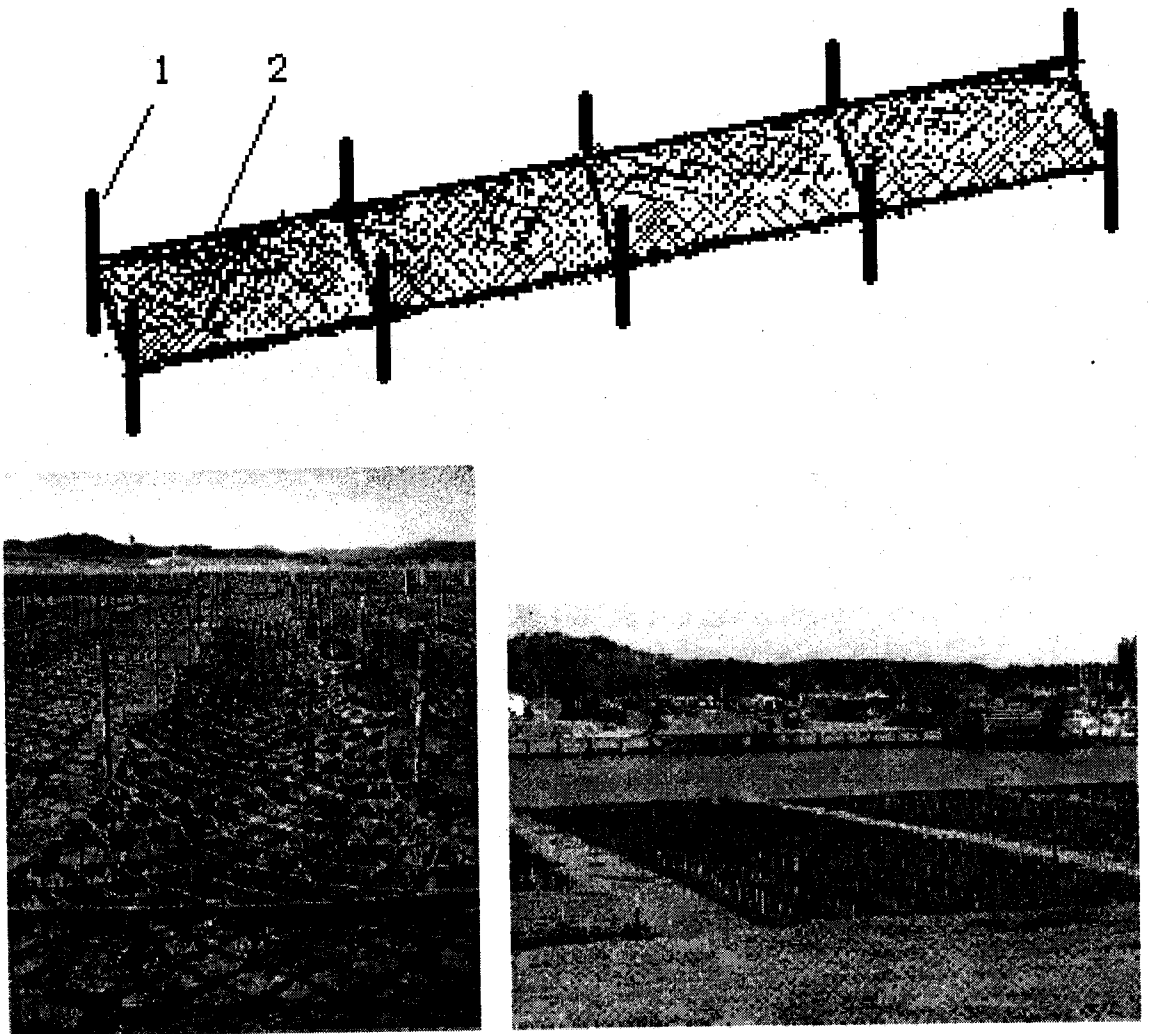
A. Các túi bào tử, khoảng 3 tháng sau khi bám vào các tấm nhựa; B. Các tấm vật bám bằng nhựa có các hợp tử bám vào; C. Bể nuôi hợp tử; D. Các tấm lưới ương, bước đầu tiên trong nuôi trồng *Monostroma*

### 5.2.2.3. Kỹ thuật trồng thương phẩm

#### a. Phương pháp lưới ngang cố định

- *Công trình*: Lưới có kích thước mặt lưới  $2a = 15$  cm, và chiều dài, chiều rộng tùy thuộc vào điều kiện thực tế, thường là 1,5 m x 18 m. Lưới được buộc vào các cọc đước, gỗ tốt. Cọc dài 1 m, chôn sâu 50 cm. Lưới thường được cố định ở mức mà khi triều rút, cây rong lộ ra không khí khoảng 4 giờ.

- *Chăm sóc quản lý*: Công việc chăm sóc được tiến hành hàng ngày, nội dung công việc tương tự như ở phương pháp lưới ngang bán cố định trong trồng rong câu *Gracilaria*.

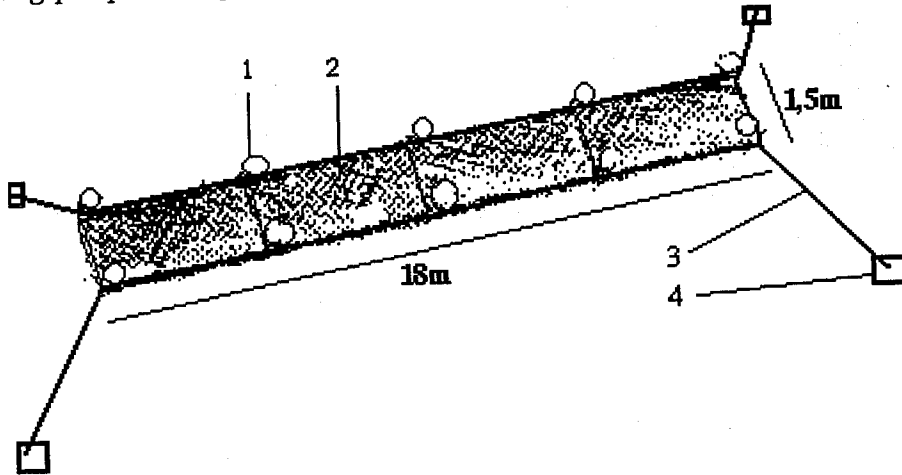


Hình 5.10: Hệ thống lưới ngang cố định

1-Cọc đước; 2-Lưới



b. Phương pháp lưới ngang nổi



Hình 5.11: Hệ thống lưới ngang nổi

1- Phao; 2- Lưới; 3-Dây neo; 4-Neo

- Công trình: Lưới tương tự như trên. Hai bên tấm lưới là hai dây thùng, trên đó có bố trí phao để tăng sức nổi. Bốn góc lưới được neo lại. Lưới luôn được giữ dưới mặt nước.

- Chăm sóc quản lý: Tương tự như trên.

#### 5.2.2.4. Kỹ thuật thu hoạch và sơ chế

\* Thu hoạch: Tùy theo loài mà kích thước rong lúc thu hoạch có thể dao động trong khoảng 2- 12 cm. Khi rong đạt đến kích thước thu hoạch, thì ta thu tỉa. Mỗi vụ có thể thu 3-4 lần. Việc thu tỉa nhiều lần trong một vụ cho sản lượng lớn hơn so với việc để rong tổng thu một lần.

\* Sơ chế: Rửa sạch, phơi khô và bảo quản nơi khô ráo.

### 5.3. RONG BÚN (*ENTEROMORPHA*)

Rong bún *Enteromorpha prolifera* phát triển ở hầu hết các vịnh và cửa sông ở Nhật Bản. Tuy nhiên, chỉ một số ít lượng rong này có thể được sử dụng làm thực phẩm vì chúng có màu xanh vàng do đó chất lượng kém. Các tản rong bún ăn được phải có màu xanh đậm. Vì có ít nơi ở Nhật có thể khai thác rong tự nhiên chất lượng cao theo qui mô thương mại, nên việc nuôi trồng đã được bắt đầu từ năm 1985.

#### 5.3.1. Đặc điểm sinh học

##### 5.3.1.1. Phân loại và phân bố

\* Hệ thống phân loại:

Ngành *Chlorophyta*

Lớp *Chlorophyceae*

Bộ *Ulvales*

Họ *Ulvaceae*

Giống *Enteromorpha*

Giống rong này có nhiều loài như *Enteromorpha stipitata*, *E. linza*, *E. torta*, *E. chaetomorphoides*, *E. pilifera*, *E. prolifera*, *E. clathrata*, *E. intertinalis*, *E. flexuosa*, và *E. kylimi*. Nhưng trong đó, *E. prolifera* là loài có giá trị kinh tế và đang được nuôi trồng phổ biến.

\* Phân bố: *Enteromorpha prolifera* là rong bám đá, vỏ động vật thân mềm và các rong khác ở vùng trung triều. Mùa vụ xuất hiện là xuân - hè. Ở Việt Nam chúng được tìm thấy ở nhiều nơi, nhưng tập trung nhiều ở Quảng Ninh. Trên thế giới, chúng phân bố rộng từ Địa Trung Hải đến Đại Tây Dương và Thái Bình Dương, đặc biệt là ở vùng biển châu Á - Thái Bình Dương.

#### 5.3.1.2. Hình thái và cấu tạo

\* Hình thái: Rong màu lục thẫm, cao 16-17 cm hay hơn. Rong có dạng hình ống dẹp, có thể thấy được thân chính, chia nhánh theo kiểu mọc đối, lông chim hay kiểu mọc cách, đôi khi mọc nhiều nhánh phụ. Thân chính mảnh hay rộng, thường thon dần về phía gốc. Nhánh phụ dài mảnh, có chiều rộng đều nhau. Gốc có bàn bám dạng đĩa.

\* Cấu tạo: Rong có xoang bên trong thân. Nhìn từ bề mặt, tế bào dạng hình chữ nhật hay hình vuông, sắp xếp thành hàng dọc tương đối rõ ràng. Tế bào có chiều dài khoảng 10-17  $\mu\text{m}$ , thường có một thể sắc tố dạng hình bán, mang một hạt tạo bột lớn.



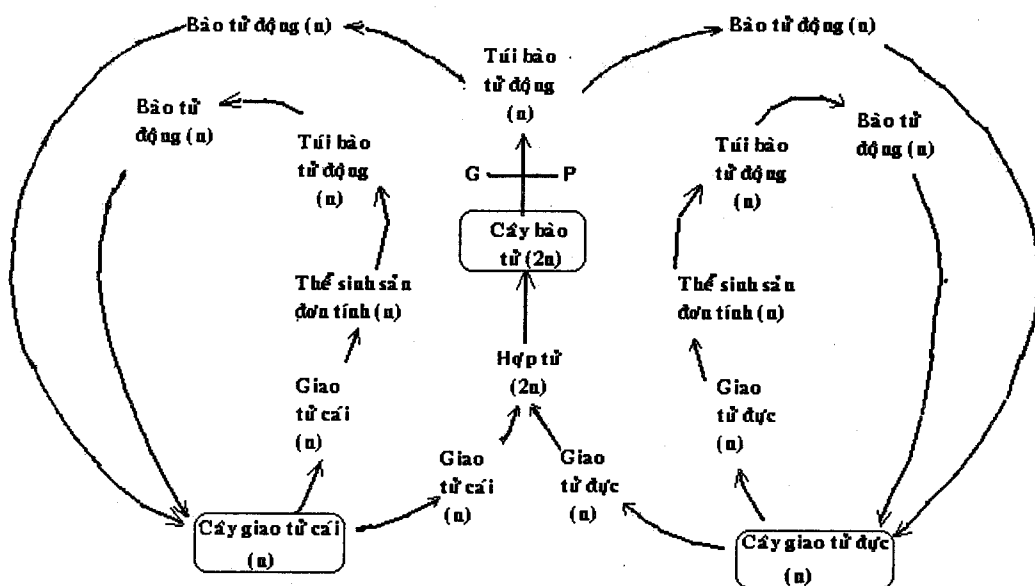
Hình 5.12: Rong bún dài *Enteromorpha prolifera*

1-Tế bào nhìn từ bề mặt; 2-Lát cắt ngang thân; 3-Hình dạng một phần thân rong

### 5.3.1.3. Sinh sản và vòng đời

\* Sinh sản: Sinh sản vô tính bằng bào tử động có 4 hoặc 2 tiên mao. Sinh sản hữu tính bằng phối tử (giao tử) cùng hình hay khác hình, có 2 tiên mao. Phối tử có thể nảy mầm đơn tính không có sự giao phối. Phối tử và bào tử động phát sinh thành những dạng sợi chỉ có một hàng tế bào. Sợi hoặc chia cắt ngay thành các chồi hình ống thẳng đứng hoặc hình thành bàn bám một lớp tế bào. Trên bàn bám xuất hiện chồi thẳng đứng một hàng tế bào, sau đó tế bào phân cắt dọc, ngang hình thành nhiều hàng tế bào và có dạng ống.

\* Vòng đời: Vòng đời *Enteromorpha* có sự luân phiên các giai đoạn cây bào tử lưỡng bội ( $2n$ ) và cây giao tử đơn bội ( $n$ ). Các tản của hai giai đoạn có cùng hình thái (Loại hình sinh sản bằng nhau).



Hình 5.13: Vòng đời của rong bún *Enteromorpha*

## 5.3.2. Kỹ thuật nuôi trồng

### 5.3.2.1. Lựa chọn vị trí

Vị trí nuôi trồng *Enteromorpha* là những vùng nước cạn cho đến vùng có độ sâu 3 m, trong các vịnh yên tĩnh hoặc các cửa sông. Đáy có thể là nền đáy cát, cũng có thể có nhiều mảnh đá nơi có *Enteromorpha* đính tự nhiên.

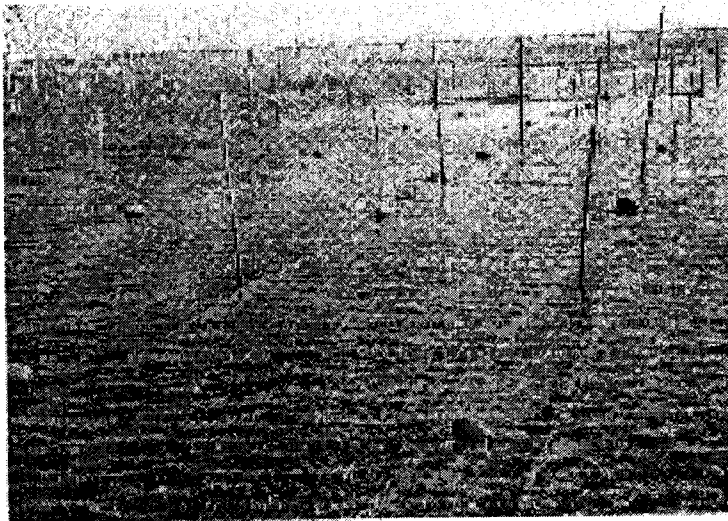
### 5.3.2.2. Chuẩn bị cây giống

Có hai phương pháp thu giống *Enteromorpha*.

\* Thu giống nhân tạo: Các tản thành thực của *Enteromorpha* xuất hiện ở

vùng cửa sông quanh năm và được thu. Tảo được giữ trong các bể nước nhỏ được cấp nước biển lọc sạch. Dung dịch bào tử được thu sau khi kích thích khô rong bố mẹ trong tối khoảng 20 giờ. Chuyển dung dịch bào tử vào một bể lớn, ở đó đã đặt sẵn các tấm lưới vớt giống. Sau khi xử lý trong tối, lưới có bào tử được giữ trong một đêm và sau đó được chuyển đến các vị trí trồng thương phẩm. Dù sao hầu hết các cơ sở nuôi trồng *Enteromorpha* thương mại đều thu giống tự nhiên vì họ có thể tạo ra đủ lưới (có) giống để đáp ứng nhu cầu thị trường hiện nay.

\* Thu giống tự nhiên: Lưới vớt giống được đặt chìm ở bãi thu giống. Bãi thu giống được chọn là vùng yên tĩnh, có nền đáy cát, cũng có thể có nhiều mảnh đá mà *Enteromorpha* dính lên đó một cách tự nhiên. Lưới vớt giống được cố định theo chiều ngang ở bãi vớt giống sao cho nó không lộ ra không khí khi triều rút. Việc thu giống được tiến hành trong suốt kỳ triều cường vào giữa tháng chín (sự phóng thích bào tử theo kỳ trăng). Lưới vớt giống được giữ tại bãi vớt giống cho đến đầu tháng mười một. Lưới được chuyển đến bãi trồng thương phẩm khi quan sát thấy cây giống (1-2 cm).



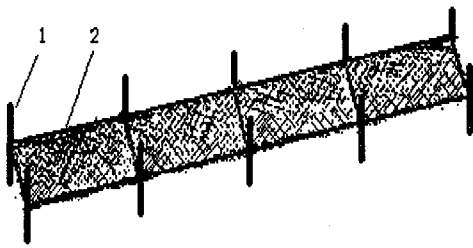
Hình 5.14: Lưới vớt giống tự nhiên ở bãi thu bào tử

### 5.3.2.3. Kỹ thuật trồng thương phẩm

Lưới *Enteromorpha* có thể được nâng đỡ theo hai cách, tương tự với các kỹ thuật nuôi trồng được sử dụng cho rong giầy *Monostroma* và rong mút *Porphyra*, đó là hệ thống cọc và hệ thống nổi.

#### a. Phương pháp lưới ngang cố định

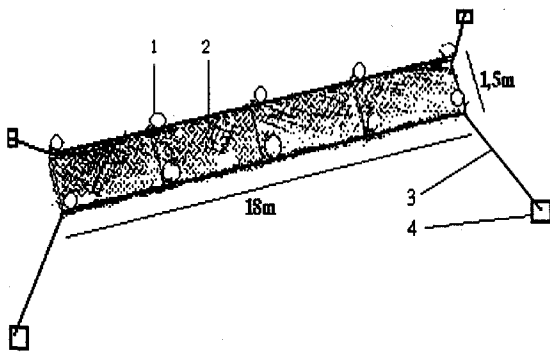
Lưới được cố định vào các cọc tre được sử dụng ở vùng nước cạn. Lưới được cố định ở mức nước thấp của triều cường.



Hình 5.15: Hệ thống lưới ngang cố định  
1-Cọc đước; 2-Lưới

#### b. Phương pháp lưới ngang nổi

Lưới đước cố định 30-50 cm bên dưới bề mặt nước và không được lộ ra không khí. Hệ thống lưới nổi thường được sử dụng ở những vùng có độ sâu 3 m, trong các vịnh yên tĩnh hoặc các cửa sông.

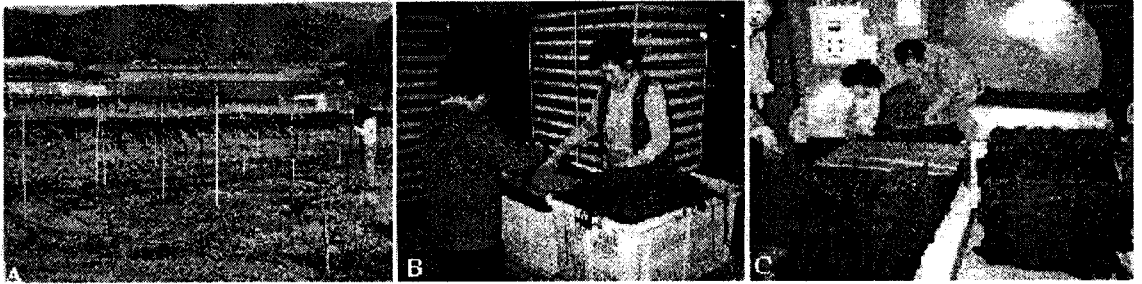


Hình 5.16: Hệ thống lưới ngang nổi  
1- Phao; 2- Lưới; 3-Dây neo; 4-Neo

Các tản *Enteromorpha* đem nuôi trồng thể hiện hai thời kỳ sinh trưởng trong năm ứng với hai dạng cây: cây mùa đông và cây mùa xuân. Cây mùa đông sinh trưởng từ tháng 11 đến đầu tháng 2 và tàn lụi trong tháng 2. Cây mùa xuân xuất hiện đầu tháng 4 (2-3 cm) và phát triển đến đầu tháng 5, sau đó thì tàn lụi.

#### 5.3.2.4. Kỹ thuật thu hoạch và sơ chế

\* Thu hoạch: Việc thu hoạch *Enteromorpha* được tiến hành 2-3 lần / vụ đối với cả hai loại cây (mùa đông và mùa xuân). Phương pháp thu hoạch là thu bằng tay hoặc bằng máy. Thu bằng tay cho chất lượng sản phẩm cao hơn nhưng thu bằng máy thì nhanh hơn.



Hình 5.17: Sơ chế và sản phẩm

A- Phơi nắng; B- Phân loại *Enteromorpha*; C- Thành phẩm *Enteromorpha*

\* Sơ chế: Sau khi thu, rong được rửa trong nước ngọt và được phơi khô hoặc sấy khô. Các tản *Enteromorpha* khô dưới dạng “bánh rong xanh” thường được nướng sơ, ép và làm lớp phủ bề mặt nhiều loại thức ăn; chúng còn được sử dụng nhiều trong súp, và làm chất bọc thực phẩm. Giá của sản phẩm *Enteromorpha* thay đổi theo thị trường và chất lượng màu xanh của nó.

### 5.4. RONG GUỘT (*CAULERPA*)

#### 5.4.1. Đặc điểm sinh học

##### 5.4.1.1. Phân loại và phân bố

Nhu cầu rong tươi *Caulerpa* đã tăng lên trong những năm gần đây. Hiện nay rong thuộc giống này được trồng nhiều tại Nhật Bản và Philippines. Thị trường tiêu thụ chính của rong này là Nhật Bản.

\* Hệ thống phân loại:

Ngành *Chlorophyta*

Lớp *Chlorophyceae*

Bộ *Siphonales*

Họ *Caulerpaceae*

Giống *Caulerpa*

\* Phân bố: Có khoảng 20 loài thuộc giống rong này phân bố ở các vùng biển nhiệt đới và á nhiệt đới nhưng chỉ có hai loài sau được nuôi trồng làm thực phẩm, đó là: *Caulerpa lentillifera* và *C. racemosa* (có hai thứ: *C. racemosa* var. *clavifera*, và *C. racemosa* var. *uvifera*).

#### 5.4.1.2. Hình thái và cấu tạo

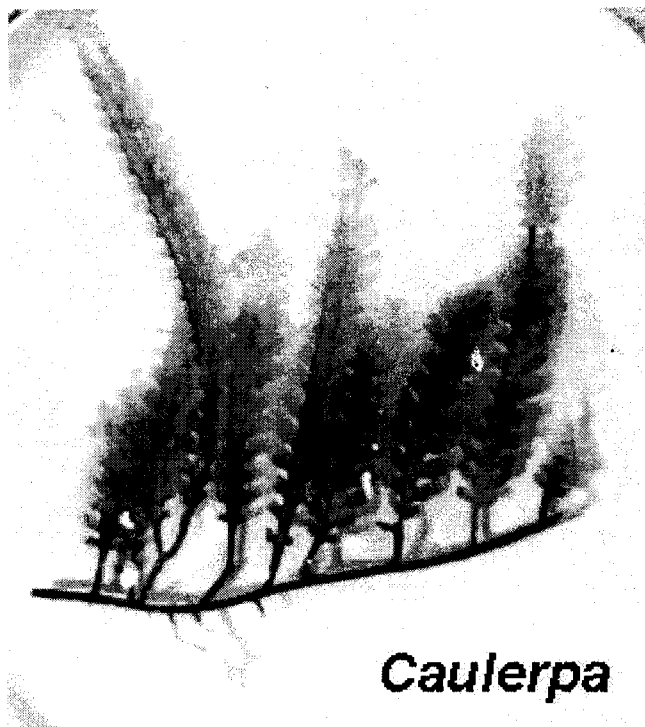
\* Hình thái: Rong thuộc giống này thoát nhìn dường như chúng có lá, thân và rễ biệt hóa. Các đại diện hoặc các loài đặc trưng bao gồm: *Caulerpa brachypus*, *C. serrulata*. *Caulerpa lentillifera* có nhánh thẳng (cao khoảng 8 cm), được bao phủ bởi những quả cầu nhỏ màu xanh (đường kính khoảng 2 mm), có các nhánh và rễ giả. Các quả cầu khít lại ở phần gốc. Loài này được nuôi trồng ở Nhật, trong khi loài tương tự với nó là *Caulerpa racemosa* var. *clavifera* thì được nuôi trồng ở Philippines. *Caulerpa racemosa* dạng ống bò, dài 20-30 cm, rộng 3-3,5 mm, mang nhiều rễ giả và nhánh đứng màu lục tươi, dài 5-6 cm mang nhiều nhánh mọc xen, hình dùi to 4 mm. Ở Việt Nam, loài này phân bố ở các vùng biển nước ấm phía nam, nhất là ở Khánh Hòa.

\* Cấu tạo: Bọn rong này được đặc trưng bởi việc có tế bào đa nhân, giống như một ống được lấp đầy tế bào chất.

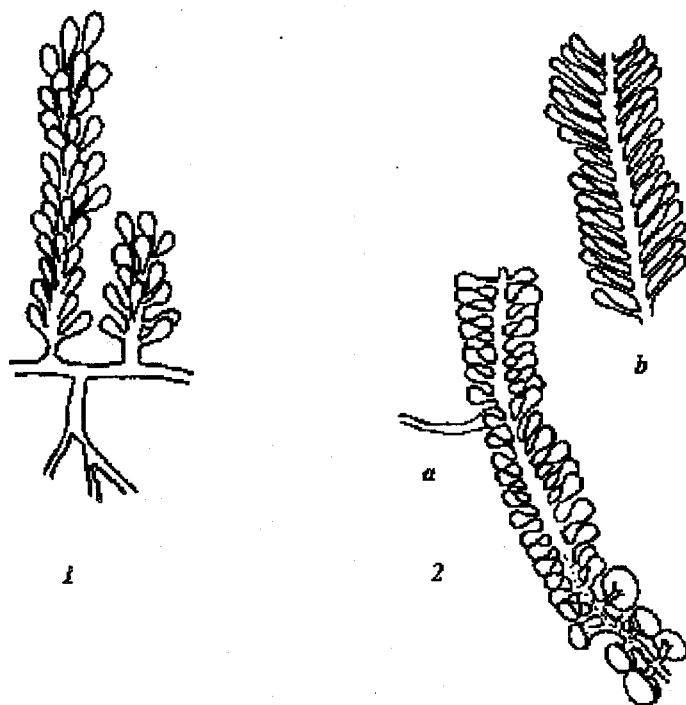
#### 5.4.1.3. Sinh sản và vòng đời

\* Sinh sản:

- Sinh sản hữu tính: sinh sản hữu tính ở rong guột diễn ra trong khoảng thời gian nước ấm trong năm từ mùa xuân đến mùa hè. Bề mặt của tán thành thực thường có các kiểu hình mắt lưới với nhiều u lồi. Toàn bộ tế bào chất được chuyển hóa thành các tế bào sinh sản và nhiều giao tử (hai tiên mao) thuộc hai giới được tạo ra. Các giao tử này được phóng thích qua các u lồi, kết hợp với nhau hình thành các hợp tử mà chúng bám vào vật bám để nảy mầm. Rong bố mẹ nhạt màu dần và tàn lụi sau khi phóng giao tử.



Hình 5.18: Rong Guột *Caulerpa*



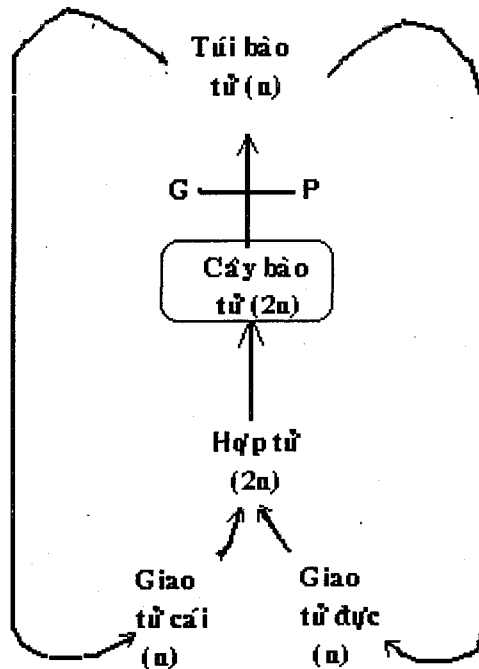
Hình 5.19: Rong guột chùm *C. racemosa* (1), và rong guột chùm Việt Nam *C. racemosa* var. *corynephora* f. *vietnamensis* (2): a-Nhánh ở phần gốc; b-Nhánh ở phần ngọn.

- Sinh sản dinh dưỡng: Sự phân chia tự nhiên của các tản rong guột diễn ra liên tục trong các ao nuôi trồng. Mỗi một tản tách ra (dài 5-10 cm) lại tái sinh và tăng trưởng đến kích thước tối đa. Đây được gọi là sinh sản dinh dưỡng, hiện tượng này có thể là một sự thích nghi với điều kiện môi trường bất lợi. Một trình tự đặc thù của quá trình này như sau: thu rong → ra giống trong ao → tự đứt đoạn của các nhánh bò → di chuyển lên xuống của các tản → phát triển các rễ giả → cố định → tăng trưởng. Cơ thể rong nổi lên ban ngày và hầu hết lắng xuống vào ban đêm, tương ứng với hoạt động quang hợp của rong. Trong điều kiện môi trường thuận lợi, thậm chí sau khi được làm đứt đoạn nhân tạo, các nhánh sinh trưởng khoảng 2 cm/ngày. Đây là đặc điểm được lợi dụng nhiều trong nuôi trồng. Một quả cầu đơn (đường kính 2-4 mm, theo loài) có thể phát sinh thành một tản hoàn chỉnh. Vì thế, có thể bảo quản những lượng lớn các quả cầu nhỏ này làm giống. Chúng có thể phát triển thành các tản vài cm sau khoảng hai tháng.

\* Vòng đời: Trong quá trình phát triển, trên cây bào tử (2n) các tế bào sinh sản hình thành túi bào tử. Từ túi bào tử diễn ra hoạt động giảm phân hình thành giao tử đực và giao tử cái (1n). Hai loại giao tử này kết hợp với nhau,



hình thành hợp tử ( $2n$ ). Hợp tử không qua phân chia giảm nhiễm, phát triển trực tiếp thành cây bào tử ( $2n$ ). Trong chu kỳ sinh sản, có sự luân phiên thay thế giữa cây bào tử và hợp tử, thuộc loại hình giao thế hình thái không rõ ràng.



Hình 5.20: Vòng đời rong guột *Caulerpa*

## 5.4.2. Kỹ thuật nuôi trồng

### 5.4.2.1. Lựa chọn vị trí

Với loài *Caulerpa lentillifera*, dòng chảy thích hợp rất quan trọng. Các quả cầu xanh của rong có màu thẫm hơn ở nơi có dòng chảy mạnh. Tốc độ dòng chảy nên nằm trong khoảng 20-30 cm/giây. Độ mặn thích hợp nằm trong khoảng 30-35‰. Độ sâu thường ở mức 8 m. Đáy cát hoặc cát bùn, ở vùng nước yên tĩnh. Nhiệt độ nước thích hợp trong khoảng 20-30°C.

Với loài *Caulerpa racemosa*, các yêu cầu về các yếu tố môi trường dễ đáp ứng hơn. Nó có thể sinh trưởng và phát triển ở nhiệt độ cao hơn (< 38°C), là loài rộng muối hơn và đáy có thể là đáy bùn.

### 5.4.2.2. Chuẩn bị cây giống

Giống chủ yếu là do sinh sản dinh dưỡng (giống cây mầm). Rong giống được cắt ra từ cây rong bố mẹ, rong giống thường là những đoạn rong nhỏ (10 g).

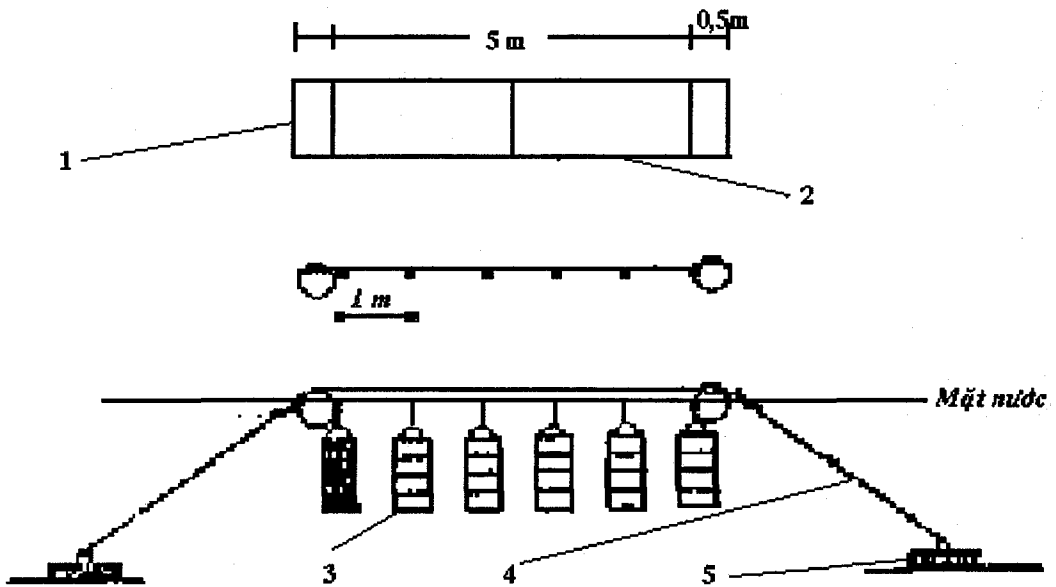
### 5.4.2.3. Kỹ thuật trồng thương phẩm

Ba phương pháp đầu thường dành cho loài *Caulerpa lentillifera* và phương pháp sau dành cho loài *Caulerpa racemosa*.

#### a. Phương pháp trồng lập thể

Các lồng hình trụ nhiều ngăn được sử dụng để trồng rong. Các bó nhỏ của tản rong (khoảng 10 g), được cắt thành những đoạn 10 cm, được buộc vào các vị trí trung tâm của từng ngăn của lồng treo trong nước biển. Các túi lưới chứa các mẫu rong cũng có thể được buộc xung quanh các lồng. Lồng thường được bố trí ở độ sâu 8 m.

Lồng cần được vệ sinh định kỳ. Phần rong được phát triển ra khỏi lồng được thu tỉa bằng dao. Phần rong còn lại trong lồng nhanh chóng tái sinh và mỗi tháng có thể thu tỉa nhiều lần. Sau khi thu hoạch, lồng còn rong hoặc là được treo lại để thu lần nữa hoặc là được bảo quản cho đến vụ sau.



Hình 5.21: Hệ thống nuôi trồng lập thể rong guột *Caulerpa*  
1-Phao ( $\Phi = 60 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$ ); 2- Ống sắt bọc kẽm ( $\Phi = 50 \text{ mm}$ );  
3- Lồng lưới nhiều ngăn ( $\sim 50 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$ ); 4- Dây neo; 5- Neo.

#### b. Phương pháp trồng lưới ngang cố định

Nếu bãi nuôi trồng quá cạn, không thể treo lồng được, thì lưới mùng (1 m x 10 m) có các bó rong giống (khoảng 10 g) được buộc ở các khoảng cách 0,5 – 1 m được bố trí trên đáy, song song với dòng chảy. Lưới cần được vệ sinh định kỳ.

### c. Phương pháp trồng trong bể

Các thử nghiệm trồng loại rong này với qui mô nhỏ được tiến hành tại Trạm thực nghiệm Thủy sản Okinawa, trong các bể bê-tông (1 x 2 m). Một nhóm gồm mười mẫu rong (10 g) được buộc vào những viên đá nhỏ. Một nhóm được bố trí trên nền của mỗi bể. Bể chứa nước biển có độ sâu 40 cm. Ba viên đá bọt được bố trí trong mỗi bể và nước được trao đổi từ từ. Sự lưu chuyển nước trong bể khi chưa có rong là 6 và 5 cm / giây ở nơi có đá bọt và sát thành bể, theo thứ tự tương ứng. Kết quả cho thấy, tốc độ tăng trưởng hàng ngày của rong là 2,76 – 2,92%/ngày, hầu như tương tự với việc nuôi trồng bằng lồng. Trong điều kiện tốt hơn (chẳng hạn, tăng tốc độ dòng chảy và trao đổi nước thường xuyên hơn), kết quả còn khả quan hơn. Điều đó cho thấy, việc nuôi trồng loại này trong bể là khả thi.

### d. Phương pháp trồng ao

Ao dùng nuôi trồng loại rong này tương tự như các ao nuôi cá măng biển (*Chanos chanos*). Ao có diện tích  $\frac{1}{4}$  ha. Rong tương đối dễ trồng thông qua sinh sản dinh dưỡng trên nền đáy bùn. Và sau 45 ngày trồng có thể thu hoạch đợt đầu tiên. Sau đó, cứ cách hai tuần thì thu một lần, và thu hầu như quanh năm trong nhiều năm. Nhiệt độ nước cao trên 38°C gây hại cho rong, pH thay đổi lớn cũng ảnh hưởng xấu đến rong. Loài này cũng mẫn cảm với ánh sáng, nếu cường độ ánh sáng quá mạnh thì sinh trưởng của nó cũng bị kìm hãm. Điều này cho thấy, loài này sinh trưởng tốt ở các vùng nước đục so với nước trong, và chúng có thể tồn tại lâu khi được bao phủ bởi lớp bùn, phù sa.

#### 5.4.2.4. Kỹ thuật thu hoạch và sơ chế

\* Thu hoạch: Rong thường được thu tỉa. Rong được cắt tại bè trong bóng râm. Bè cũng có một lồng đặt chính giữa để lưu tạm rong thu hoạch.

\* Sơ chế: Một phương pháp bảo quản thường được áp dụng ở Nhật là cho rong vào trong chai nước biển và giữ lạnh ở nhiệt độ 5-10°C, rong sẽ được giữ tươi trong khoảng 3 tháng. Để bảo quản lâu và phân phối với lượng lớn, người ta thường muối rong. Rong guột muối và khử nước sẽ nhanh chóng phình ra và trở về hình dạng nguyên thủy khi thêm nước vào, nhưng tình trạng này chỉ duy trì được trong vài phút. Vì vậy, khi phân phối dưới dạng các túi có thể dùng ngay, rong và gia vị kèm theo (ví dụ hỗn hợp nước sốt dấm và nước tương) nên được đóng túi riêng.



*Hình 5.22: Thu hoạch và sản phẩm Caulerpa*  
A- Thu Caulerpa từ lồng nuôi trồng; B- Hộp nổi dùng để thu Caulerpa  
C- Bán Caulerpa tại chợ; D- “Nho biển” dưới dạng Salad rong biển tươi

# KHAI THÁC VÀ BẢO VỆ NGUỒN LỢI RONG BIỂN VIỆT NAM

## 6.1. NGUỒN LỢI RONG BIỂN

### 6.1.1. Các khái niệm

Biển và đại dương có ba chức năng chính: cung cấp nguyên liệu, thực phẩm; đồng hóa các chất thải; và đóng vai trò làm bình diện, giá đỡ cho mọi hoạt động của con người. Vì vậy, ta có thể đánh giá tài nguyên biển qua ba khía cạnh đó.

Cần lưu ý phần tài nguyên thiên nhiên nguyên khai ở biển và đại dương, chưa có sự can thiệp của xã hội loài người, được xếp vào dạng tiềm năng; còn phần mà con người tác động, được xếp vào hệ thống nguồn lợi. Do vậy, *nguồn lợi rong biển là một phần của nguồn lợi biển, gồm thực thể rong biển và môi trường tự nhiên chúng sống.*

Môi trường tự nhiên là nhân tố khách quan, đóng vai trò chi phối quá trình sinh học của thực thể rong biển. Thực thể rong biển là chủ thể, bản thân nó không ngừng biến đổi để thích nghi với qui luật của môi trường để phát triển hoặc bị đào thải. Như vậy, thực chất của vấn đề điều tra nguồn lợi rong biển là tìm ra qui luật tương quan nhân quả giữa rong biển và môi trường sinh thái, từ đó có các tác động tích cực của con người, bù vào những chỗ thiếu của cả môi trường và thực thể rong biển để làm cho cây rong phát triển tốt, cho năng suất ổn định và chất lượng cao.

### 6.1.2. Tình hình nguồn lợi rong biển Việt Nam

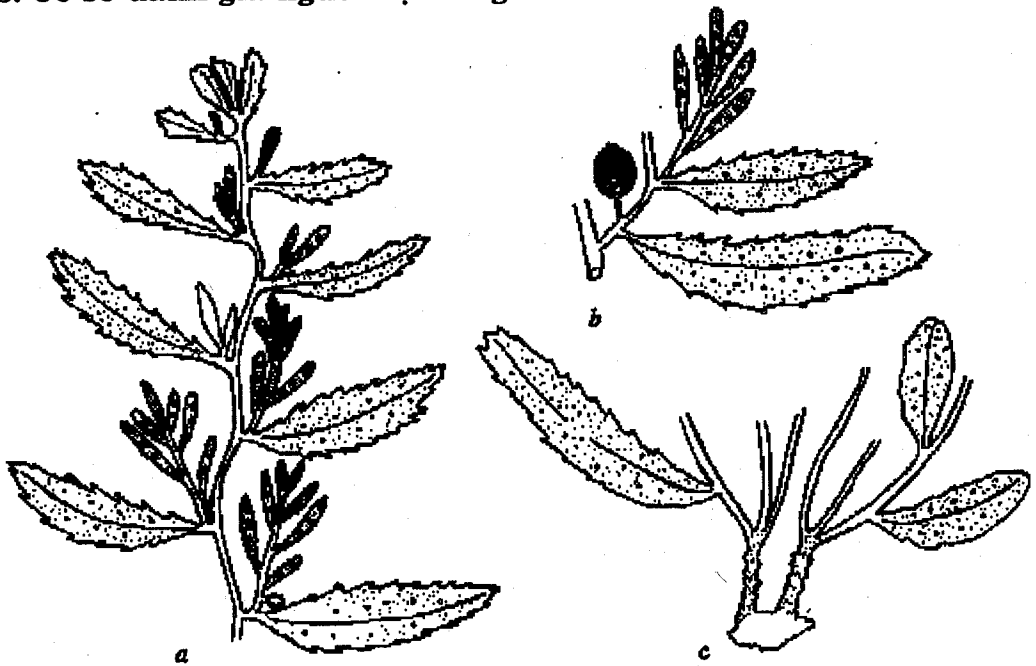
Việt Nam có khoảng gần 1000 loài rong biển. Khoảng 638 loài rong biển (239 *Rhodophyta*, 123 *Phaeophyta*, 15 *Chlorophyta* và 76 *Cyanophyta*) đã được định loại. Trong số đó, 310 loài xuất hiện ở vùng biển phía bắc, 484 loài ở vùng biển phía nam, và 156 loài được phát hiện thấy ở các vùng biển từ bắc vào nam.

Nguồn lợi các đối tượng rong biển kinh tế chủ yếu được tiến hành điều tra nhiều ở các tỉnh phía bắc, song cũng chỉ mới tập trung vào rong câu (*Gracilaria*), chủ yếu là loài rong câu chỉ vàng *G. asiatica* trong vùng nước lợ từ Hải Phòng đến Thanh Hóa. Ven biển miền Nam, hàng năm có thể khai thác khoảng 2000 tấn rong tươi. Nhìn chung, các kết quả nghiên cứu chỉ mới nêu được vùng phân bố, chứ chưa phản ánh được tình hình nguồn lợi của các đối tượng rong biển kinh tế ở Việt Nam.

Sau đây là trữ lượng một số loài rong kinh tế:

- Rong mơ *Sargassum* (Hình 6.1): trữ lượng các loài rong mơ ở ven biển nước ta ước tính khoảng 30.000 – 35.000 tấn. Trong đó *S. mcclurei* có trữ lượng lớn nhất, chiếm khoảng 30%, loài *S. binderi* 15%, loài *S. siliquosum* 10%, loài *S. herklotsii* 13%. Những loài còn lại chiếm 32% tổng trữ lượng. Phú Yên, Khánh Hòa và Quảng Ninh là những nơi có trữ lượng rong mơ lớn (khoảng 27.200 tấn, chiếm gần 78% tổng trữ lượng).
- Rong câu *Gracilaria*: trữ lượng rong câu ở ven biển Việt Nam ước tính khoảng 9.300 tấn tươi. Khu vực Quảng Ninh, Hải Phòng, Thừa Thiên – Huế có sản lượng rong câu lớn (khoảng gần 6.000 tấn tươi, chiếm trên 60% tổng trữ lượng). Trong các loài rong câu, loài *G. asiatica* có trữ lượng lớn nhất, khoảng 7.000 – 8.000 tấn, loài *G. blodgettii* 850 tấn, *G. chordra* 620 tấn, loài rong câu cong *G. arcuata* 120 tấn. Khu vực Quảng Ninh, Hải Phòng, loài *G. asiatica* phân bố trong nhiều ao đầm nước lợ, chiếm diện tích khoảng trên 2000 ha, hàng năm cho sản lượng trên 3.000 tấn tươi.
- Rong đông *Hypnea* (Hình 6.2): trữ lượng của ba loài rong đông *H. japonica*, *H. boergesenii*, và *H. flagelliformis* xác định ở khu vực Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên – Huế ước tính khoảng trên 70 tấn tươi trên diện tích phân bố khoảng 3 ha.

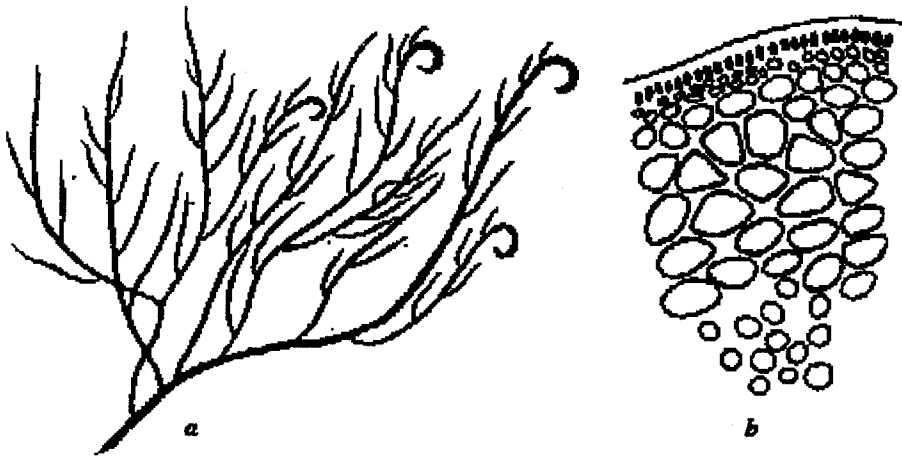
### 6.1.3. Cơ sở đánh giá nguồn lợi rong biển



Hình 6.1: Rong mơ sừng dài *Sargassum siliquosum*  
a-Phần ngọn của thân mang thỏi sinh sản; b-Nhánh bên mang thỏi sinh sản và túi khí; c-Phần gốc của thân

Để đánh giá khả năng nguồn lợi rong biển của một vùng nào đó, các tiêu chuẩn sau đây thường được lấy làm cơ sở chính:

- Giá trị sử dụng của rong biển và các chế phẩm từ rong biển từ trước đến nay, đặc biệt có cơ sở dự báo tới vài thập kỷ trong tương lai;
- Chất lượng, năng suất giống cây trồng tại chỗ, di giống và nhập giống;
- Đặc điểm sinh thái (thời vụ sản xuất ngắn hay dài) và hiệu quả kinh tế;
- Khả năng diện tích cho sản xuất đại trà phù hợp với kỹ thuật nuôi trồng cho từng đối tượng cụ thể;
- Các giải pháp kỹ thuật để đạt được năng suất và chất lượng rong cao nhất.



Hình 6.2: Rong đông móc câu *Hypnea japonica*  
a-Hình dáng ngoài; b-Mặt cắt ngang thân

#### 6.1.4. Phương pháp đánh giá nguồn lợi rong biển

##### **Tóm tắt**

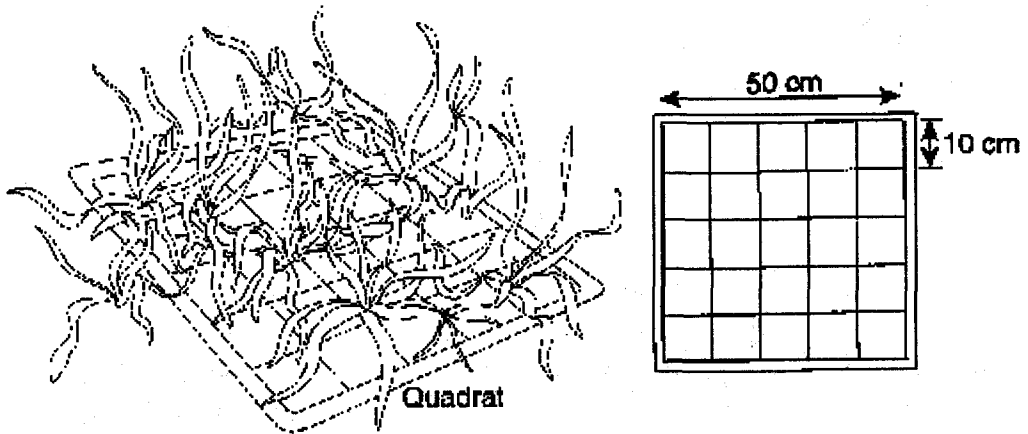
Phương pháp này đánh giá cấu trúc cộng đồng và sinh khối của các bãi rong biển dọc theo các đường cắt ngang chạy vuông góc với đường ven bờ. Thành phần loài, phần trăm độ phủ và sinh khối được xác định bên trong các khung vuông (quadrat) được đặt tại các khoảng cách đều nhau dọc theo chiều dài của đường cắt ngang. Các mẫu này được sử dụng để mô tả toàn bộ bãi rong biển.

##### **Yêu cầu**

**Nhân sự:** Một nhóm nghiên cứu có ít nhất là 2 thợ lặn. Nếu việc điều tra được tiến hành từ trên thuyền, thì cần thêm một người nữa ở trên thuyền.

*Trang thiết bị:*

- Thuyền nhỏ, có động cơ bên ngoài thuyền và thiết bị bảo hộ.
- Thiết bị lặn.
- Khung vuông (quadrat) (50 cm x 50 cm) có phao (Hình 6.3). Khung vuông nên được chia thành các ô 10 cm x 10 cm. Các khung vuông bằng đồng hoặc bằng nhôm nên được sử dụng vì chúng sáng và bền.



*Hình 6.3: Một khung vuông (quadrat) được chia thành các ô nhỏ để ước tính phân trăm độ phủ*

- Thước dây bằng thủy tinh sợi dài 100 m.
- Dao lặn.
- La bàn dưới nước.
- Giá bảng và bút chì.
- Bảng dữ liệu in trước trên giấy sử dụng dưới nước khổ A4. Bảng dữ liệu được đính vào giá bảng và được giữ để ghi chép thường xuyên.
- Các túi nhựa (khoảng 8 cm x 11 cm).
- Dung dịch bảo quản – dung dịch 5% của formalin trong nước biển.
- Nhãn không thấm nước. Nhãn được in trước đảm bảo mọi dữ liệu cần thiết được lưu cho mỗi mẫu. Một ví dụ được trình bày trong hình 6.4.
- Các túi lưới.
- Thước kẻ.



- Kính lúp cầm tay.
- Cân phòng thí nghiệm.
- Máy sấy và lò nung.
- Chén sứ chịu nhiệt.

<i>Địa điểm</i> .....	
<i>Vị trí</i> .....	
<i>Ngày</i> .....	<i>Thời gian</i> .....
<i>Đường cắt ngang số</i> .....	<i>Ô vuông số</i> .....
<i>Độ sâu</i> .....	
<i>Ghi chú</i> .....	
.....	
.....	

Hình 6.4: Nhãn không thấm nước in trước dành cho các mẫu trầm rong biển

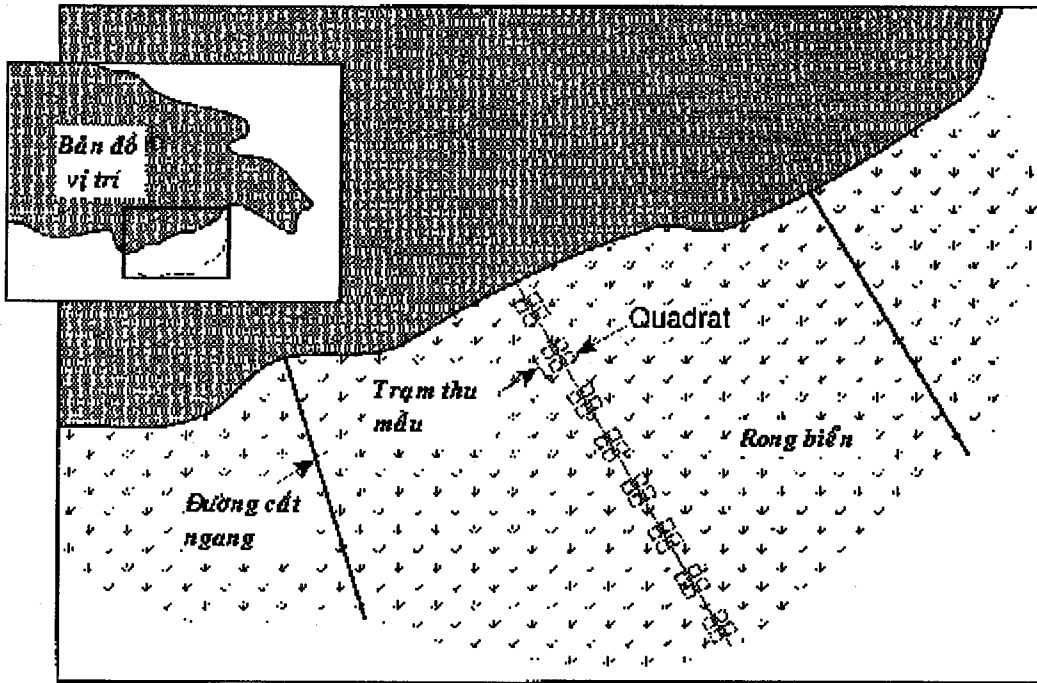
### Lựa chọn vị trí

- Các bức không ảnh sẽ giúp xác định địa điểm và phạm vi các bãi rong biển.
- Một cuộc điều tra khảo sát sơ bộ vùng nghiên cứu là cần thiết để vẽ bản đồ, xác lập và mô tả thỏa đáng những sự khác biệt và phạm vi thực sự của các bãi rong biển. *Manta tow* (phương pháp khảo sát bằng cách dùng thuyền kéo người quan sát lướt qua vùng nghiên cứu) là phương pháp hữu ích cho khảo sát tổng thể này, nhưng có thể không thích hợp ở những vùng có tầm nhìn kém.
- Chọn điểm để bố trí các đường cắt ngang (bên trong mỗi vị trí) sau khi khảo sát sơ bộ bãi rong. Các đường cắt ngang nên mang tính đại diện cho toàn bãi rong, và nên tương tự nhau (chẳng hạn các đặc điểm vật lý).

### Thủ tục chung

- Xác định điểm của đường cắt ngang. Điểm bắt đầu (điểm phía bờ) của đường cắt ngang là điểm tham khảo hữu ích nhất.

- Một hệ thống định vị toàn cầu (GPS) có thể là rất hữu ích nếu sẵn có. Hoặc, sử dụng một la bàn cầm tay để xác định phương hướng, liên quan đến ít nhất là hai mốc bờ cố định hoặc là các điểm đánh dấu làm điểm tham chiếu.
- Điều tra ít nhất 3 đường cắt ngang tại mỗi vị trí. Bơi qua các đường cắt ngang theo một hướng la bàn, vuông góc với đường bờ biển. Chiều dài của đường cắt ngang tùy thuộc vào kích cỡ của bãi rong, và nên kéo dài đến giới hạn ngoài của bãi (nơi mà không có rong biển).
- Các đường cắt ngang nên cách nhau theo một khoảng cách hợp lý (50-100 m), và nên song song với nhau và vuông góc với đường bờ biển.
- Các mẫu nên được lấy tại các khoảng cách đều nhau (thường là 5 m) dọc theo đường cắt ngang, để cho các thang bậc về cấu trúc cộng đồng được mô tả.
- Ít nhất 4 khung vuông (50 cm x 50 cm) được thực hiện tại mỗi điểm/trạm thu mẫu (Hình 6.5)
- Lưu các thông số môi trường cho mỗi đường cắt ngang.
- Ước tính phần trăm độ phủ của rong (loài/quần thể) được phát hiện trong khung vuông. Bằng việc sử dụng các ô 10 cm trên khung vuông, cho điểm mỗi loài trong ô bằng cách áp dụng các cấp độ được xây dựng bởi Saito và Atobe (1970) (Bảng 6.1).
- Lưu các ước tính trên bảng dữ liệu.
- Lưu độ sâu tại mỗi trạm nơi mà rong biển được thu mẫu.
- Cắt xung quanh mép của khung vuông bằng cách dùng một dao lặn và sau đó cẩn thận xới thăm thực vật bên trong khung. Thu toàn bộ thăm thực vật đáy bên trong khung vuông (kể cả rễ giả).
- Cho mẫu từ mỗi khung vuông vào từng túi nhựa riêng biệt có nhãn không thấm nước xác định mẫu.
- Dùng một cái bay nhỏ thu 3 mẫu chất đáy nằm gần khung vuông tại mỗi trạm thu mẫu. Lấy mỗi mẫu đất từ 10 cm đầu tiên của nền đáy. Khoảng 500 g chất đáy được thu (khoảng nửa túi nhựa 8 x 11 cm).
- Khi hoàn tất việc lặn, thêm dung dịch nước biển 5% formalin vào mỗi mẫu rong đã được cho vào túi, sau đó bịt kín túi có nhãn lại.
- Mang các mẫu rong và đất về phòng thí nghiệm để phân tích.



Hình 6.5: Sơ đồ thu mẫu điều tra nguồn lợi rong biển

### Thủ tục phòng thí nghiệm

- Rửa nhẹ nhàng mẫu rong từ mỗi khung vuông trong nước. Nếu có thể, các dung dịch bảo quản nên được tái sử dụng.
- Rửa sạch rác khỏi các mẫu.
- Định loại mẫu theo loài. Hầu hết các đặc điểm hình thái thô sử dụng có thể được nhận thấy bằng mắt thường. Một kính lúp cầm tay là hữu ích đối với một số đặc điểm nhỏ.
- Đếm tổng số tán rong cho mỗi loài, thấm khô và cân (khối lượng tươi theo g).
- Xác định chiều dài của ít nhất là 10 tán cho mỗi loài và tính giá trị trung bình.
- Kết hợp tất cả các đối tượng của cùng một loài từ 4 mẫu khung vuông được thu tại mỗi trạm.
- Lấy mẫu nhỏ gồm 50 tán từ mỗi mẫu kết hợp (mỗi mẫu nhỏ bây giờ chỉ có một loài). Ở các bãi rong biển, nơi mà thảm thực vật thưa, mẫu tối thiểu là 10 tán cho mỗi loài.

- Lấy mẫu nhỏ cho từng loài, và tách thành thân và bàn bám, thấm khô và cân mỗi phần (khối lượng tươi theo g).
- Để thu khối lượng khô cho mỗi phần, đặt từng phần vào trong các túi giấy bạc có đánh dấu/nhãn và sấy khô trong máy sấy ở 40-50°C đến khối lượng không đổi.
- Lấy 10 g rong khô. Cho mẫu nhỏ vào chén sứ chịu nhiệt và đưa vào lò nung ở 555°C trong ít nhất là 5 giờ để xác định sinh khối của các mẫu (theo g chất hữu cơ/m<sup>2</sup>).
- Phân tích mẫu đất thì có thể tham khảo trong học phần *Quản lý chất lượng nước trong nuôi trồng thủy sản*.

### **Lưu số liệu**

- Lưu các thông số môi trường trước khi bơi qua đường cắt ngang.
- Lưu độ sâu cho mỗi điểm/trạm thu mẫu dọc theo đường cắt ngang. Các giá trị này sau đó được chuẩn hóa thông qua chuyển đổi các số đo mức nước biển trung bình bằng cách dùng các bảng thủy triều địa phương.
- Lưu độ phủ ước tính cho mỗi khung vuông bằng cách dùng các ô 10 cm.
- Định loại các loài rong biển bằng cách dùng các tài liệu hướng dẫn phân loại.
- Chia các mẫu thành các loài và lưu số lượng tản, chiều dài trung bình của tản, khối lượng tươi, và khối lượng khô.

### **Ước tính độ phủ phỏng theo phương pháp của Saito và Atobe (1970)**

- Đặt khung vuông 50 cm x 50 cm trên nền đáy. Khung vuông nên được chia thành 25 ô có kích thước 10 x 10 cm (Hình 6.3).
- Lưu cấp độ ưu thế của mỗi loài trong mỗi một ô nhỏ trong 25 ô bằng cách dùng các cấp độ được xác định trong Bảng 6.1. Quá trình này được lặp lại cho mỗi loài trong khung vuông.

**Bảng 6.1: Các cấp độ được sử dụng để xác định độ phủ**

Cấp	Lượng nền đáy bị phủ	% nền đáy bị phủ	Điểm giữa % (M)
5	1/2 đến tất cả	50-100	75
4	1/4 đến 1/2	25-50	37,5
3	1/8 đến 1/4	12,5-25	18,75
2	1/16 đến 1/8	6,25-12,5	9,38
1	Ít hơn 1/16	<6,25	3,13
0	Không có	0	0

- Độ phủ (C) của mỗi loài trong mỗi khung vuông 50 cm x 50 cm được tính như sau:

$$C = \Sigma (M_i \times f_i) / \Sigma f \quad (6.1)$$

Trong đó:  $M_i$  = Phần trăm điểm giữa của cấp  $i$ ;

$f$  = Tần suất (số ô nhỏ có cùng cấp độ ưu thế ( $i$ )).

- Một ví dụ của phương pháp này, thông qua việc dùng loài *Sargassum* sp., như sau. Các ước tính cấp độ ưu thế được thực hiện cho 25 ô trong khung vuông.

0	1	2	2	3
0	0	3	2	2
1	2	5	4	5
3	5	5	1	4
5	5	4	1	2

Từ ví dụ trên:

Cấp	Điểm giữa % (M)	Tần suất (f)	M x f
5	75	6	450
4	37,5	3	112,5
3	18,75	3	56,25
2	9,38	6	56,28
1	3,13	4	12,52
0	0	3	0
<b>Tổng cộng</b>		<b>25</b>	<b>687,55</b>

- Do đó, khi áp dụng phương trình (6.1), độ phủ của rong mơ *Sargassum* sp. Sẽ là:

$$C = 687,55 / 25 = 27,5\%$$

- Lập lại cho các loài khác được phát hiện thấy trong khung vuông.
- Lưu ý, độ phủ tối đa có thể lưu được cho một loài là 75%. Vì thế, nếu loài nào đó được kiểm tra chiếm ưu thế hơn số đó, thì phương pháp tính sẽ là một ước lượng dưới mức.

## 6.2. KHAI THÁC VÀ BẢO VỆ NGUỒN LỢI RONG BIỂN VIỆT NAM

### 6.2.1. Hiện trạng khai thác nguồn lợi rong biển ở Việt Nam

Nhiều nước như Chile, Nhật Bản, Triều Tiên, Trung Quốc hàng năm khai thác và sử dụng hàng chục ngàn tấn rong biển. Ở Việt Nam hiện nay người ta tập trung chủ yếu khai thác rong câu làm nguyên liệu chế biến agar tiêu thụ

trong nước. Các loài rong câu chủ yếu được khai thác là *Gracilaria asiatica*, *G. blodgettii*, *G. tenuistipitata*. Năm 1991 sản lượng rong câu đạt 2500 tấn khô, đã sản xuất được khoảng 150 tấn agar từ các cơ sở sản xuất trong nước. Sản lượng rong câu chủ yếu từ các loài rong câu sinh trưởng trong đầm phá nước lợ. Nhiều loài rong câu phân bố ở bãi triều chưa được khai thác.

Việc khai thác rong mơ *Sargassum* ở nước ta hàng năm chỉ đạt khoảng 3-5% trữ lượng tự nhiên. Năm khai thác nhiều nhất chỉ đạt 25-30% trữ lượng. Một lượng lớn rong mơ còn đang bị bỏ phí. Trong những năm tới nếu việc nghiên cứu mở rộng phạm vi ứng dụng khác của alginate đối với nền kinh tế quốc dân, có thể nhu cầu về nguyên liệu rong mơ sẽ tăng lên.

**Bảng 6.2: Các đối tượng rong biển được khai thác và ý nghĩa kinh tế của chúng**

Các giống rong		Số loài	Ý nghĩa kinh tế		
Tên khoa học	Tên Việt Nam		Thực phẩm	Dược phẩm	Keo công nghiệp
<i>Porphyra</i>	Rong mứt	3	Có	Cao huyết áp	
<i>Dermonema</i>	Rong nhót	1	Có		
<i>Gracilaria</i>	Rong câu	13	Có	Đại tràng, trĩ	Agar
<i>Eucheuma</i>	Rong hồng vân	4	Có	Đại tràng, trĩ	Carrageenan
<i>Gelidiella</i>	Rong câu đá	1	Có		
<i>Grateloupia</i>	Rong chân rết	2	Có	Kháng sinh	
<i>Gigartina</i>	Rong cạo	1	Có		
<i>Asparagopsis</i>	Rong tóc tiên	1	Có		
<i>Hypnea</i>	Rong đông	8	Có	Kháng sinh	Carrageenan
<i>Acanthophora</i>	Rong gai	2	Có		Carrageenan
<i>Laurencia</i>	Rong chùm / mào gà	6	Có		
<i>Sargassum</i>	Rong mơ	22	Có	Tiết niệu, phù nề	Alginate
<i>Enteromorpha</i>	Rong bún	10	Có	Cao huyết áp	
<i>Ulva</i>	Rong cải biển	4	Có	Cao huyết áp	
<i>Monostroma</i>	Rong giấy	1	Có		
<i>Caulerpa</i>	Rong guột	7	Có		

Từ lâu rong biển Việt Nam đã được sử dụng làm thực phẩm như rong câu *Gracilaria*, rong mứt *Porphyra*, rong đông *Hypnea*, rong cạo *Gigartina*, rong thun thút *Catenella*, rong cải biển *Ulva*, rong giấy *Monostroma*... Các món ăn chế biến từ rong biển như nộm/gỏi, chè, thạch, muối dưa, ăn tươi, nấu canh... Rong biển còn có thể được sử dụng làm thức ăn cho gia súc, làm phân bón. Vùng Trà Cổ, Vạn Hoa (Quảng Ninh) và một số xã ở An Hải (Hải Phòng), người dân dùng rong câu *Gracilaria*, rong bún *Enteromorpha* làm thức ăn cho lợn. Dân vùng đảo

Cái Chiên, Vĩnh Thực, Cô Tô, Cái Bầu, Quan Lạn, Cát Bà thường dùng rong mơ *Sargassum* làm phân bón cho lúa, khoai sắn, đậu, cải, củ, mía, cà phê, cà chua, dưa hấu...

Hiện nay, việc khai thác rong biển ở nước ta nhìn chung vẫn còn mang tính tự phát. Nhiều nơi, do chạy theo lợi ích kinh tế trước mắt, không những rong mà ngay cả địa bàn sinh trưởng của chúng cũng bị tàn phá nghiêm trọng. Ngoài ra, việc sử dụng một số ngư cụ khai thác mang tính hủy diệt như lưới giã cào, xiết điện ... đã tận diệt nhiều nguồn lợi thủy sản, trong đó có rong biển.

Tóm lại, việc khai thác rong biển ở nước ta hiện chưa tận dụng hết khả năng nguồn lợi, nhưng có nơi có lúc việc khai thác không mang tính bền vững.

## **6.2.2. Các biện pháp bảo vệ nguồn lợi rong biển**

### **6.2.2.1. Các đối tượng rong biển được khai thác**

Hiện nay có gần 20 loài rong biển kinh tế được khai thác ở nước ta. Trong đó, những loại rong được khai thác để chiết xuất keo agar là rong câu *Gracilaria*, rong để chiết xuất carrageenan là rong hồng vân/sân *Eucheuma*, rong đông *Hypnea*, rong gai *Acanthophora*, rong để chiết xuất alginate là rong mơ *Sargassum*... Còn phần lớn là rong được khai thác để làm thực phẩm (Bảng 6.2).

### **6.2.2.2. Các biện pháp chính để bảo vệ nguồn lợi rong biển**

Các biện pháp bảo vệ nguồn lợi thủy sản nói chung, nguồn lợi rong biển nói riêng cần phải được xây dựng trên quan điểm tiếp cận hệ thống (system approach). Cụ thể là phải đánh giá khả năng nguồn lợi và xây dựng các biện pháp bảo vệ nguồn lợi rong biển dựa trên các góc độ như sau:

\* *Tài nguyên - môi trường*: Đó là các vấn đề về sinh học cây rong như sinh lượng quần thể tự nhiên, chất lượng giống, sinh trưởng, sinh sản...; vấn đề môi trường như sự ô nhiễm, không gian vùng nước có thể nuôi trồng, các điều kiện khí hậu, thủy văn...

\* *Kỹ thuật*: Kỹ thuật khai thác, nuôi trồng thích hợp với điều kiện thực tế của địa phương; đội ngũ cán bộ kỹ thuật sẵn có...

\* *Kinh tế - xã hội*: Ý nghĩa kinh tế của cây rong như giá trị thực phẩm (protein, acid amin, vi lượng...), dược phẩm (manitol, Iod-tamine...), nguyên liệu cho công nghiệp keo (alginate, agar, carrageenan); thị trường tiêu thụ rong thương phẩm và chế phẩm từ nó, tính ổn định của thị trường, sự cạnh tranh...; khả năng đầu tư, nguồn lao động tại chỗ, trình độ dân trí, mức sống của người dân, khả năng thu nhập...

Hiện nay, do sự chuyên môn hóa sâu nên ngay cùng một góc độ đánh giá cũng đòi hỏi sự tham gia của nhiều chuyên gia khác nhau. Ví dụ nghiên cứu đánh giá các vấn đề sinh học của cây rong có người chuyên nghiên cứu các đặc

điểm sinh trưởng, sinh sản, có người chuyên đánh giá sinh lượng..

Qua đó, ta thấy việc đánh giá khả năng nguồn lợi một cách toàn diện, trên cơ sở đó để xây dựng các biện pháp bảo vệ nguồn lợi rong biển một cách hiệu quả là một nhiệm vụ không phải đơn giản. Ở góc độ sinh học và kỹ thuật, một số biện pháp chính sau đây thường được đề cập tới khi nói đến bảo vệ nguồn lợi rong biển ở nước ta. Đó là:

- Đa dạng hóa đối tượng khai thác: điều này sẽ làm giảm áp lực khai thác lên một hoặc một nhóm loài nào đó, ví dụ, thay vì chỉ tập trung khai thác các loài thuộc giống rong thạch *Gelidium* phục vụ cho việc chiết xuất agar, ta có thể mở rộng khai thác sang các loài thuộc giống rong câu *Gracilaria*. Để thực hiện tốt biện pháp này, ta phải nắm rõ đặc điểm sinh học của các loài có tiềm năng khai thác, xem chúng thuộc nhóm rong nào, là nguyên liệu để chiết xuất agar, alginate, carrageenan hay để làm thực phẩm.
- Chỉ khai thác cây rong sau khi nó sinh sản (phóng bào tử) hoặc đổ nước bào tử vào lại biển: biện pháp này nhằm tái tạo chủng quần bằng chính nguồn lợi rong tự nhiên đang được khai thác.
- Đẩy mạnh nghiên cứu sinh học, di truyền, sinh sản, công nghệ sinh học, kỹ thuật nuôi trồng... làm cơ sở cho nuôi trồng nhân tạo.
- Phổ biến kỹ thuật nuôi trồng tốt, giới thiệu giống có năng suất, chất lượng cao. Hai biện pháp sau cùng này sẽ góp phần làm giảm áp lực khai thác lên các quần thể rong tự nhiên có giá trị kinh tế và chủ động sản xuất giống để tái tạo nguồn lợi đã bị khai thác quá mức.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Bộ Thủy Sản, 1996.** *Nguồn lợi thủy sản Việt Nam*, Nxb Nông Nghiệp, Hà Nội, trang 516-518.
2. **Nguyễn Hữu Dinh, 1997.** *Nguồn lợi và kỹ thuật nuôi trồng rong biển kinh tế Việt Nam*, Bài giảng dành cho học viên cao học ngành nuôi trồng thủy sản, ĐH Thủy Sản, Nha Trang, 90 trang.
3. **Nguyễn Hữu Dinh, HQ Năng, TN Bút, NV Tiến, 1993.** *Rong biển Việt Nam*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 364 trang.
4. **Ngô Xuân Hiến, 1978.** *Kỹ thuật nuôi trồng rong biển*, Bài giảng dành cho sinh viên đại học ngành nuôi trồng thủy sản, ĐH Thủy Sản, Nha Trang, 190 trang.
5. **Nguyễn Xuân Lý, 1980.** *Cở sở rong biển*, Bài giảng dành cho sinh viên đại học ngành nuôi trồng thủy sản, ĐH Thủy Sản, Nha Trang, 197 trang.
6. **Chen Jia Xin, 1989.** Gracilaria culture in China, 13p, China.
7. **English, S., Wilkinson, C., Baker, V., (Edts), 1994.** *Survey manual for tropical marine resources*, 368p, ASEAN-Australia Marine Science Project, Australian Institute of Marine science, Australia.
8. **FAO, 1985.** Seaweed farming practices in Asia and the Western Pacific, 69p.
9. **Hutado, Q.H., Agbayani, R.F., 2000.** *The farming of the seaweed Kappaphycus*, SEAFDEC, 25p, Philippines.
10. **JICA, 1993.** Seaweed cultivation and marine ranching, 151p, Japan.
11. **NACA, 1990.** Report of aquaculture workshop on the culture and utilization of seaweeds, 183p (vol. 1) & 180p (vol. 2), Thailand.
12. <http://www.fao.org>
13. <http://www.algaebase.org>
14. <http://www.seaweed.ie>
15. <http://www.vis-pc.plantbio.ohiou.edu>

# **KỸ THUẬT NUÔI TRỒNG RONG BIỂN**

## **(Seaweed culture)**

-----oOo-----

*Chịu trách nhiệm xuất bản:*

**NGUYỄN CAO DOANH**

*Phụ trách bản thảo:* **NGUYỄN PHỤNG THOẠI**

*Biên tập - Sửa bài:* **NGUYỄN THÀNH VINH**

*Trình bày - Bìa:* **ANH VŨ**

### **NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP**

*167/6 - Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội*

*ĐT : (04) 8523887 - 5760656 - 8521940*

*Fax: (04) 5760748 - Email: nxbnn@hn.vnn.vn*

### **CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP**

*58 Nguyễn Bình Khiêm - Q.1 - TP. HCM*

*ĐT : (08) 8297157 - 8299521*

*Fax: (08) 9101036*

---

*In 1.530 bản khổ 19 x 27 cm tại Công ty In Bao Bì và XNK Tổng hợp Bộ Thủy Sản. Chấp nhận đề tài số 1111/XB-QLXB do Cục Xuất bản cấp ngày 10/08/2004. In xong và nộp lưu chiểu quý IV/2004.*