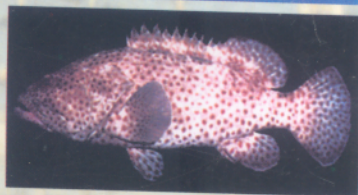


BỘ THỦY SẢN
TRUNG TÂM KHUYẾN NGƯ QUỐC GIA

Kỹ thuật
NUÔI TRỒNG
một số
đối tượng
thủy sản
ở biển



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP



BỘ THỦY SẢN
TRUNG TÂM KHUYẾN NGƯ QUỐC GIA

Kỹ thuật
NUÔI TRỒNG MỘT SỐ ĐỐI TƯỢNG
THỦY SẢN Ở BIỂN

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
HÀ NỘI - 2003

LỜI NÓI ĐẦU

Nuôi trồng thủy sản ở biển là một nghề đã được phát triển ở nhiều nước trên thế giới trong những thập kỷ qua: Ngay đầu thập kỷ 80 đã chọn chiến lược mũi nhọn cho phát triển nghề cá là: **“Nuôi nhân tạo cá biển phục vụ xuất khẩu”**. Kết quả năm 1997, sản lượng cá hồi nuôi ở nước này đạt 310.000 tấn, chiếm 65% sản lượng cá hồi nuôi của Đại Tây Dương và 33% tổng sản lượng cá hồi của thế giới. Ở châu Á, trong 2 thập kỷ qua, nghề nuôi trồng thủy sản ở biển cũng được phát triển mạnh ở nhiều vùng lãnh thổ như Trung Quốc, Hồng Kông, Thái Lan, Đài Loan, Indônêxia, Philippin, Ấn Độ, Nhật Bản... Các đối tượng nuôi chủ yếu gồm cá song (mú), cá hồng, cá vược, cá giò, cá tráp, cá cam, cá măng biển, trồng rong sụn, nuôi trai ngọc... Ở Việt Nam, nghề nuôi trồng thủy sản ở biển tuy mới hình thành trong những năm gần đây, song cũng phát triển mạnh ở các tỉnh ven biển từ Móng Cái đến Hà Tiên với nhiều đối tượng nuôi như: cá song (mú), cá giò, cá tráp, cá vược... tôm hùm, ốc hương, rong sụn... và đã trở thành nghề có thu nhập cao, tạo sản phẩm lớn cho xuất khẩu (cụ thể là năm 2002 đã có trên 4.077 bè nuôi cá biển, sản lượng đạt trên 2.000 tấn; 19.912 lồng nuôi tôm hùm, sản lượng đạt trên 1.000 tấn; 23,5 ha trồng rong sụn và 100 ha nuôi ốc hương).

Để đáp ứng nhu cầu thông tin về nuôi trồng thủy sản ở biển và kỹ thuật nuôi trồng một số loài thủy sản ở biển. Trung tâm Khuyến ngư Quốc gia phối hợp với Viện Nghiên cứu Hải sản, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản I, Trung tâm Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III và Phân viện Vật liệu khoa học Nha Trang biên soạn cuốn sách **“Kỹ thuật nuôi trồng một số đối tượng thủy sản ở biển”** dựa trên những kết quả nghiên cứu của

các tác giả: TS. Lê Xuân, TS. Nguyễn Thị Xuân Thu, Huỳnh Quang Năng và những kết quả tổng kết các mô hình có hiệu quả kinh tế cao về nuôi trồng thủy sản biển của các Trung tâm Khuyến ngư Quảng Ninh, Hải Phòng, Khánh Hòa, Phú Yên, Ninh Thuận... cùng nhiều cộng sự khác. Cuốn sách đề cập đến những kỹ thuật cơ bản về nuôi cá lồng, tôm hùm lồng, nuôi ốc hương, trồng rong sụn trên biển. Với những nội dung trình bày trong cuốn sách, hy vọng phần nào sẽ giúp ích cho bạn đọc trong và ngoài ngành, các cán bộ kỹ thuật làm tài liệu hướng dẫn ở các cơ sở sản xuất, cán bộ làm công tác khuyến ngư tham khảo và sử dụng làm tài liệu tập huấn, ngư dân nắm bắt được kỹ thuật và vận dụng vào sản xuất nuôi trồng một số đối tượng thủy sản ở biển có hiệu quả cao.

Trung tâm Khuyến ngư Quốc gia xin chân thành cảm ơn sự cộng tác nhiệt tình của các đơn vị, các đồng nghiệp đã dày công đóng góp cho cuốn sách này.

Do biên soạn lần đầu, chắc chắn còn nhiều thiếu sót, mong bạn đọc góp ý bổ sung để “**Kỹ thuật nuôi trồng một số đối tượng thủy sản ở biển**” ngày càng hoàn thiện, góp phần phát triển sản xuất.

Giám đốc TT Khuyến ngư Quốc gia
TRẦN VĂN QUỲNH

Chương I

NGHỀ NUÔI CÁ BIỂN VÀ ĐẶC ĐIỂM MỘT SỐ LOÀI CÁ BIỂN ĐANG NUÔI Ở NƯỚC TA

I. TÌNH HÌNH VÀ TRIỂN VỌNG NGHỀ NUÔI CÁ LỒNG TRÊN BIỂN

1.1. Nghề nuôi cá biển ở các nước trong khu vực

Trong những thập kỷ gần đây nghề nuôi cá biển ở khu vực Đông Nam Á phát triển rất mạnh ở nhiều vùng lãnh thổ như: Thái Lan, Malaysia, Philippin, Ấn Độ, Indonexia, Đài Loan, Hồng Kông và Trung Quốc... Trong đó, cá song (cá mú), cá giò, cá hồng, cá tráp, cá dìa, cá vược, cá măng... là những đối tượng có giá trị kinh tế cao, được nuôi rộng rãi với qui mô công nghiệp.

Theo số liệu thống kê của Trung tâm phát triển nghề cá Đông Nam Á (SEAFDEC, 1991), sản lượng nuôi cá lồng biển của một số nước vùng Đông Nam Á như sau:

Indonexia:	381.485 tấn
Philippin:	282.119 tấn
Thái Lan:	93.060 tấn
Malaysia:	11.575 tấn
Việt Nam:	123 tấn

Nghề nuôi cá lồng biển ở Việt Nam có từ khá lâu, nhưng từ 1990 đến nay nghề này có xu thế tăng nhanh ở các tỉnh ven biển từ Móng Cái đến Hà Tiên. Khu vực Hải Phòng, Quảng Ninh là nơi có số lượng bè cá nhiều nhất, tính đến giữa năm 1995 số lượng bè cá ở khu vực này có khoảng $300 \div 400$ ô lồng. Khu vực biển miền Trung, từ Đà Nẵng đến Bình Thuận có khoảng 200 lồng và khu vực Đông Tây. Nam Bộ có trên 100 ô lồng. Bảng thống kê số lồng bè và sản lượng nuôi cá lồng biển ở Việt Nam năm 1995 là:

Khu vực	Số lượng lồng (cái)	Sản lượng (tấn)
- Quảng Ninh	125	40
+ Vịnh Hạ Long	80	
+ Vân Đồn	15	
+ Các nơi khác	30	
- Hải Phòng	130	30
+ Cát Bà	120	
+ Đồ Sơn	10	
- Thừa Thiên - Huế	120	8
- Đà Nẵng	130	
+ Sơn Trà	80	25
+ Các nơi khác	50	
- Nha Trang	60	15
- Bình Thuận - Kiên Giang	70	
Tổng số:	636 lồng	123 tấn

1.2. Tiềm năng và triển vọng nghề nuôi cá lồng biển ở Việt Nam

1.2.1. Tiềm năng vùng nuôi

Theo đánh giá của FAO nghề nuôi cá lồng biển của Việt Nam còn non trẻ so với các nước trong khu vực Đông Nam Á.

Tuy nhiên, chúng ta có đầy đủ tiềm năng để phát triển nghề này. Việt Nam có đường bờ biển dài trên 3.600 km, dọc ven biển có nhiều eo, vịnh kín gió, có trên 4.000 hòn đảo lớn nhỏ với điều kiện tự nhiên thuận lợi cho nuôi trồng, đặc biệt là khu vực Vịnh Hạ Long vùng biển từ Nha Trang đến Phan Thiết và vùng biển phía Tây Nam Bộ là những vùng biển có tiềm năng rất lớn cho việc nuôi cá lồng biển. Vì vậy nếu được đầu tư đúng mức, ngư dân và các cơ sở sản xuất tiếp nhận được kỹ thuật nuôi tiên tiến và khi đã chủ động sản xuất nhân tạo giống cá biển thì nghề nuôi cá lồng biển của Việt Nam sẽ có những bước nhảy vọt, tạo việc làm và tăng thu nhập cho đông đảo ngư dân vùng ven biển, đem lại nguồn hàng xuất khẩu lớn cho đất nước.

1.2.2. Tiềm năng về đối tượng nuôi

Biển Việt Nam có rất nhiều loài cá có giá trị kinh tế để phát triển nghề nuôi cá lồng trên biển.

- Cá song (Groupers): Trong 7 loài cá song có mặt ở nước ta là song mỡ (*Epinephelus tauvina*), song dẹt (*E. bleekeri*), song chấm đỏ (*E. akaara*), mú hoa nâu (*E. fuscoguttatus*), mú vạch (*E. brunneus*), mú chấm tổ ong (*E. merra*), song cáo (*E. megachir*) nhưng chỉ có 3 loài có giá trị kinh tế cao được nuôi rộng rãi là cá song mỡ, cá song dẹt, cá song chấm đỏ.

- Cá hồng (Snapper): Có 4 loài có giá trị kinh tế là: *Lutjanus erythropterus*; *L. argentimaculatus*; *L. malabaricus*; *L. johnii*,

- Cá tráp (Seabream) có 3 loài có giá trị cao là: Cá tráp đỏ (*Pagrus major*), cá tráp vàng (*Sparus latus*), cá tráp (*Taenidia tumifrons*),

- Cá vược (Seabass) có hai loài là cá vược (*Lateolabrax calcarifer*) và cá vược mõm nhọn (*Pseudosciaenops waigiensis*),

- Cá cam (Yellowtail) *Serida dumerili*,
- Cá măng (Milkfish) *Chanos chanos*,
- Cá giò (Black kingfish) *Rachycentron canadum*,

và nhiều loài cá kinh tế khác chưa được khai thác để sử dụng vào nuôi lồng trên biển.

Việc chọn đối tượng nuôi có ý nghĩa rất quan trọng trong nghề nuôi cá lồng trên biển. Đối tượng nuôi phải có giá trị kinh tế cao, đáp ứng được nhu cầu tiêu dùng của thị trường trong và ngoài nước, đặc biệt là phải chủ động nguồn giống: Cả về số lượng, chất lượng và tính mùa vụ. Bởi vì nếu cùng đầu tư nguồn vốn đầu vào như nhau về cơ sở vật chất: Lồng bè, nhân lực, thời gian, thức ăn... Đối tượng nào càng có giá trị kinh tế, tốc độ sinh trưởng nhanh, thị trường tiêu thụ rộng rãi thì việc hạch toán đầu ra thu được lợi nhuận càng cao.

Đối với miền Bắc nước ta, ở khu vực Quảng Ninh, Hải Phòng và một số khu vực ven biển trong vùng Vịnh Bắc Bộ, ngư dân và một số cơ sở sản xuất chủ yếu nuôi các đối tượng: Cá song, cá giò, cá hồng, cá tráp vây vàng. Đây là bốn đối tượng có giá trị kinh tế cao, tốc độ sinh trưởng nhanh, thị trường tiêu thụ rộng rãi, dễ nuôi hợp với qui mô hộ gia đình cũng như nuôi công nghiệp. Trong đó cá song và cá giò được xem như là đối tượng nuôi rộng rãi hơn, cả về số lượng và phân bố vùng nuôi bởi vì những đối tượng này có giá trị kinh tế cao, tiềm năng về thị trường rộng rãi, đặc biệt hai loài cá này gần đây ở nước ta đã bước đầu xuất được con giống nhân tạo đáp ứng được mong đợi của sản xuất. Tùy theo loài và kích cỡ, giá cá song thương phẩm đối với thị trường trong nước (chủ yếu là các khách sạn nhà hàng, thành phố, thị trấn...) dao động từ 100.000 ÷ 200.000 đồng/kg, còn thị trường xuất khẩu như Hồng Kông, Trung Quốc,

Đài Loan, Nhật Bản, Singapore giá cá song dao động trong khoảng từ 800 ÷ 1.000 tiền Đài Loan/1kg (loài *E. lanceolatus*), 100 đô la Hồng Kông/1kg (cá mú hoa nâu *E. fuscoguttatus*) và 410 đô la Hồng Kông/1kg (cá song dẹt *C. altivelis* với cỡ khoảng 600g), cá song chủ yếu được sử dụng dưới dạng tươi sống, số ít được sử dụng dưới dạng cá ướp đá.

1.2.3. Khả năng sản xuất giống

Đối với những loài cá nước ngọt, khả năng sản xuất giống trong những năm gần đây để cung cấp cho ngư dân và các cơ sở nuôi trồng thủy sản được coi như tương đối thành công và đã đáp ứng được nhu cầu về con giống cho nuôi trồng thủy sản nước ngọt của nước ta (cả nước có 400 trại sản xuất cá giống). Đối với những loài cá nước mặn thì việc tìm hiểu đặc điểm sinh học (sinh sản, tập tính sống, phân bố, nhất là các điều kiện sinh sản...) của đối tượng để đưa vào sản xuất là vô cùng khó khăn và phức tạp, có khi phải mất nhiều năm liền, tốn kém về nhân lực và tiền của. Mặt khác môi trường biển lại rất phức tạp và khác nhau đối với từng vùng, từng đối tượng nghiên cứu, do vậy đối với một số loài cá biển có đặc tính sinh học sinh sản tự nhiên, thì hiện nay chúng ta chưa cho đẻ nhân tạo được.

Trước đây hầu hết nguồn cá giống cung cấp cho nghề nuôi lồng trên biển, chủ yếu là dựa vào khai thác ngoài tự nhiên bằng cách câu, bẫy hoặc dùng lưới. Vì vậy nguồn cung cấp giống chưa được chủ động, hoàn toàn phụ thuộc vào thiên nhiên và khả năng đánh bắt của các ngư dân, chưa đáp ứng được nhu cầu về số lượng, chất lượng và tính thời gian của con giống cho nghề nuôi cá lồng trên biển cả ở qui mô gia đình và qui mô công nghiệp.

Đối với khu vực miền Bắc (Quảng Ninh - Hà Tĩnh) mùa khai thác giống từ tháng 3 đến tháng 7, rõ nhất là tháng 4 và tháng 5.

Trước đây nguồn lợi cá giống ở khu vực Hải Phòng - Quảng Ninh rất phong phú, sản lượng cá giống hàng năm có thể khai thác: 300.000 cá song, 10.000 cá hồng - cá tráp và 200.000 cá vược giống. Trong những năm gần đây nguồn lợi giống của một số đối tượng cá kinh tế đang bị giảm sút nghiêm trọng, đặc biệt là khu vực xung quanh đảo Cát Bà. Nguyên nhân là do việc khai thác quá mức, thiếu qui hoạch, môi trường biển ngày càng bị ô nhiễm nghiêm trọng, môi trường sinh thái ven bờ bị phá vỡ, các rạn san hô và rừng ngập mặn bị tàn phá nặng nề, việc khai thác thiếu ý thức như đã sử dụng các loại phương tiện mang tính huỷ diệt là chất nổ, điện, hoá chất cùng với việc khai thác ngay trên các bãi đẻ vào mùa sinh sản... làm cho nguồn lợi thủy sản nói chung và nguồn lợi giống cá biển kinh tế ngày càng bị giảm sút nghiêm trọng, có khả năng dẫn đến cạn kiệt. Vì vậy để bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản nói chung và nguồn lợi một số loài cá biển có giá trị kinh tế cao, Nhà nước cần sớm có những chính sách, qui hoạch tổng thể và qui hoạch cụ thể phù hợp cho từng vùng, từng loại nghề, từng thời điểm khai thác. Cần sớm có những biện pháp bảo tồn và tái tạo rạn san hô, thảm cỏ biển và rừng ngập mặn và các bãi đẻ, mùa sinh sản của các đối tượng kinh tế nhằm tạo ra sự bền vững của các sinh vật vùng biển nước ta, đồng thời với việc tập trung nghiên cứu sinh học, sản xuất giống các loài có giá trị kinh tế và các loài có nguy cơ tuyệt chủng để đáp ứng nhu cầu về con giống cho nghề nuôi lồng trên biển đang ngày càng phát triển như hiện nay.

Từ năm 1993 Viện Nghiên cứu Hải sản - Hải Phòng đã tiến hành nghiên cứu sinh sản một số loài cá biển có giá trị kinh tế: Cá song, cá giò, cá hồng và cá tráp. Năm 1994 - 1995 bước đầu đã cho sinh sản được cá song, cá giò, cá hồng và tráp, nhưng tỷ lệ sống của cá bột đến cá giống còn rất thấp dưới 1%. Năm 1999 Viện Nghiên cứu Hải sản thành công trong sinh sản nhân tạo cá

giò, đã cung cấp trên 10.000 cá giống cỡ $10 \div 15\text{cm}$ cho ngư dân và một số cơ sở sản xuất nuôi lồng trên biển của Quảng Ninh và Hải Phòng. Kết quả nuôi rất tốt, cá sinh trưởng nhanh đạt 300 - 400gam/3 tháng nuôi, tỷ lệ sống cao, ít bệnh tật. Năm 2002 Viện Nghiên cứu nuôi trồng Thủy sản I đã nhập công nghệ và sản xuất thành công giống cá song tại Cát Bà (Hải Phòng). Đây là kết quả bước đầu rất đáng được trân trọng, bởi nó đã hé mở một khả năng tạo hàng loạt con cá song giống bằng con đường sinh sản nhân tạo, góp phần thúc đẩy nghề nuôi biển phát triển một cách ổn định.

1.2.4. Mục tiêu và sự quan tâm của Nhà nước đến hướng phát triển của Ngành

Mục tiêu của ngành: Phát triển nuôi trồng thủy sản nhằm đảm bảo an ninh thực phẩm và tạo nguồn nguyên liệu chủ yếu cho xuất khẩu. Phấn đấu đến năm 2010, tổng sản lượng nuôi trồng thủy sản đạt trên 2.000.000 tấn, giá trị kim ngạch xuất khẩu đạt trên 2.500.000.000 USD, tạo việc làm và thu nhập cho khoảng 2.000.000 người; góp phần tích cực vào phát triển kinh tế xã hội đất nước và an ninh ven biển.

Nguyên tắc chỉ đạo:

- Phát triển nuôi trồng thủy sản theo hướng phát triển bền vững, gắn với bảo vệ môi trường sinh thái, đảm bảo sản xuất và ổn định đời sống nhân dân.

- Nuôi trồng thủy sản phải từng bước được hiện đại hoá, phát triển theo hướng nuôi công nghiệp là chính, kết hợp các phương pháp nuôi khác phù hợp với điều kiện của từng vùng.

- Phát triển nuôi trồng mặn lợ và nuôi biển, đồng thời phát triển nuôi nước ngọt.

- Tạo chuyển biến mạnh mẽ trong nuôi tôm xuất khẩu, đồng thời chú trọng nuôi trồng thủy sản khác phục vụ tiêu dùng trong nước và xuất khẩu.

Mục tiêu cụ thể cho nuôi cá biển đến năm 2010 là: Diện tích nuôi biển đạt 40.000 ha và 40.000 lồng bè, sản lượng đạt 200.000 tấn. Các đối tượng nuôi chủ yếu là cá song, cá hồng, cá cam, cá vược và cá măng...

II. ĐẶC ĐIỂM MỘT SỐ LOÀI CÁ KINH TẾ HIỆN ĐANG PHÁT TRIỂN NUÔI Ở BIỂN MIỀN BẮC VIỆT NAM

2.1. Đặc điểm của cá giò (hình 1)

- Tên khoa học: *Rachycentron canadum* (Linnaeus, 1776).

- Tên tiếng Anh: Black kingfish Cobia.

- Tiếng Việt: Cá giò, cá bóp biển.

Cá giò thuộc họ cá bóp (Rachycentridae) nên loài cá này còn có tên gọi khác là cá bóp biển, họ này chỉ có một giống *Rachycentron* và một loài là *R. canadum*.

Thân hình thon rất dài, chiều dài thân bằng $5,5 \div 7,5$ lần chiều cao. Mồm hơi chếch, hàm dưới dài hơn hàm trên, lưng và các bên có màu nâu sẫm, có 2 dải hẹp màu trắng bạc. Chiều dài lớn nhất 200cm, trung bình 110cm, cân nặng tối đa 68kg.

Cá giò phân bố rộng từ vùng biển nhiệt đới và cận nhiệt đới (trừ vùng biển đông Thái Bình Dương, tây Đại Tây Dương, vùng Bermuda và Massachusetts, từ Mỹ đến Argentina bao gồm vịnh Mexico và toàn bộ biển Caribbean). Ấn Độ - Tây Thái Bình Dương: Đông Châu Phi, Nhật Bản đến Australia. Ở Việt Nam: Cả vùng nước ven bờ và xa bờ từ Bắc đến Nam.

Cá thường sống ở tầng giữa hoặc tầng trên của vùng nước, danh từ chuyên môn người ta thường gọi là loài cá nổi. Cá giò sống ở nhiều dạng khác nhau: Bùn, cát, sỏi, rạn san hô, rạn đá xa bờ và cả vùng đầm lầy rừng ngập mặn... Cá có khả năng thích nghi lớn đối với sự biến đổi của độ mặn, khoảng thích hợp nhất là từ $22,4 \div 44,5\%$. Cá giò là loài cá ăn thịt, thức ăn chính của chúng gồm: Cá nhỏ, cua, giáp xác, mực và một số loài động vật khác sống ở biển. Lượng tiêu thụ mỗi lớn. Sinh trưởng nhanh, sau 1 năm nuôi có thể đạt từ $1,5 \div 2,0$ kg/con.

Cá giò đánh bắt ngoài tự nhiên thường có chiều dài từ $90 \div 110$ cm, con lớn nhất dài tới 200cm, nặng 68 kg. Cá giò nuôi trong lồng trên biển có tốc độ lớn rất nhanh, bình quân $3 \div 4$ kg/năm, là loài cá có tuổi thọ cao, ngoài tự nhiên người ta đã gặp cá 15 tuổi.

Cá giò đẻ tập trung từ tháng 4 đến tháng 6, thường cá chỉ đẻ 1 đợt và đẻ rộ vào tháng 5. Cá giò có khối lượng > 10 kg mới thành thực sinh dục và tham gia đẻ trứng lần đầu tiên. Cá giò có sức sinh sản từ $1,5 \times 10^6$ đến 6×10^6 trứng, vào mùa sinh sản, chỉ số tuyển sinh dục của cá cái chiếm từ $8,1 \div 9,2\%$ khối lượng cá. Ấu trùng của cá giò sống phù du.

2.2. Đặc điểm của cá song mỡ (hình 2)

- Tên khoa học: *Epinephelus tauvina* (Forsskal, 1775).

- Tên tiếng Anh: Greasy grouper.

Cá song được xếp trong họ cá mú (Serranidae). Ở biển Việt Nam họ cá mú có 13 giống và trên 40 loài.

- Tiếng Việt: Cá song mỡ, cá song gầu (Hải Phòng, Quảng Ninh).

Thân hình thoi, đầu thuôn, mình tương đối dầy, vây đuôi tròn. Đầu và thân có màu xanh xám nhạt hoặc màu nâu với các chấm tròn khác nhau từ màu đỏ, gạch mờ đến màu nâu tối, trung tâm chấm tròn có màu tối hơn so với rìa ngoài. Một vết đen lớn ở trên lưng thân phần gốc gai vây lưng thứ tư đến gai cuối. Chiều dài lớn nhất 75cm, thông thường là 50cm. Cân nặng tối đa là 12 kg.

Ở Ấn Độ - Thái Bình Dương: Từ biển Đỏ đến Nam Phi và về phía đông tới các đảo giữa Thái Bình Dương như Duice ở Pitcairn Group, từ Nhật Bản đến New South Wales (Australia) và đảo Lord Howe. Ở Việt Nam chúng phân bố dọc theo bờ biển từ Bắc vào Nam, chúng sống ở các vùng nước ven bờ, cửa sông, quanh các đảo, các rạn đá san hô cho tới vùng biển sâu $70 \div 80$ m. Cá song đánh bắt được chủ yếu bằng nghề câu tay, câu vàng, lồng bẫy và lưới giã.

Cá song thuộc loại động vật ăn thịt, thức ăn chủ yếu của chúng là các loài giáp xác và một số loài động vật không xương sống. Trong tự nhiên cá thường sống ẩn nấp ở những rạn đá, hang hốc nằm chờ con mồi tới gần rồi dớp gọn. Mồi của chúng thường là những động vật sống đáy như tôm, cua, cá, mực. Chúng bắt mồi suốt ngày, mạnh nhất vào lúc chạng vạng tối và rạng đông.

Cá song mỡ thuộc loại sinh sản biến tính, khi nhỏ chúng là cá thể cái, lớn lên một số chuyển giới tính thành cá đực. Cá song mỡ chín muồi sinh dục ở năm thứ $4 \div 5$, thường đẻ từ tháng 3 đến tháng 6. Đại bộ phận cá đẻ trứng ở vùng nước sâu, thời gian ấp nở 27 giờ trong điều kiện nhiệt độ 26°C , độ mặn $29 \div 32\text{‰}$ và 17 $\div$ 18 giờ ở nhiệt độ $29 \div 32^{\circ}\text{C}$. Điều kiện tối ưu cho ấu trùng phát triển là $26 \div 29^{\circ}\text{C}$ và độ mặn từ $28 \div 30\text{‰}$, trứng và cá bột trôi theo dòng nước và thủy triều vào vùng nước

nông ven bờ. Cá càng lớn càng có xu thế di chuyển ra sống ở vùng nước ngoài xa bờ.

2.3. Đặc điểm của cá vược (hình 3)

- Tên khoa học: *Lates calcarifer* (Bloch, 1790).

- Tên tiếng Anh: Seabass, Barramundi.

- Tên tiếng Việt: Cá vược, cá chẽm

Cơ thể dài, miệng rộng, không cân, hàm trên kéo tới tận sau mắt. Đầu nhọn, nhìn bên lõm phía lưng (hình dạng lưng lõm) và lõm ở phía trước vây lưng. Vây dạng lược rộng (xù xì hay nhẵn). Chiều dài tối đa: 200cm, cân nặng: 60kg.

Màu sắc có hai giai đoạn, giai đoạn con giống cá thường có màu nâu Ôliu ở phía trên với màu bạc ở hai bên sườn và bụng khi cá sống trong môi trường nước biển và màu nâu vàng trong môi trường nước ngọt, giai đoạn trưởng thành cá có màu xanh lục hay vàng nhạt ở phần trên và màu bạc phần đuôi.

Ở Ấn Độ - Tây Thái Bình Dương: Cá vược phân bố từ bờ phía đông của Ấn Độ đến Indonexia, Philippine, Thái Lan, Trung Quốc, đến Đài Loan và nam Nhật Bản; về phía nam đến Papua New Guinea và bắc Australia. Ở Việt Nam: Có ở dọc bờ biển từ Bắc đến Nam.

Cá vược là loài rộng muối và có tập tính di cư xuôi dòng. Chúng thường sống ở vùng nước ven bờ, cửa sông, rừng ngập mặn cho tới độ sâu 40m. Điều kiện thuận lợi cho cá vược sinh trưởng và phát triển: Nhiệt độ $15 \div 28^{\circ}\text{C}$, độ mặn: $2 \div 35\%$, độ sâu $5 \div 20\text{m}$. Giai đoạn cá mới nở ($15 \div 20$ ngày tuổi, dài $0,4 \div 0,7\text{cm}$) thường phân bố ven biển gần các cửa sông nước lợ, cá cỡ 1cm có thể tìm thấy cả trong các thủy vực nước ngọt (Kungvamkiy

1971). Trong tự nhiên, cá vược sinh trưởng ở nước ngọt, nước lợ và di cư ra vùng nước mặn để đẻ.

Cá vược là loài cá dữ, thức ăn ưa thích là các loài cá tạp, tôm, không ăn thực vật và các loài giáp xác khác như cua, cáy... Sinh trưởng nhanh, sau 1 năm từ cỡ cá giống $4 \div 5$ cm có thể đạt trọng lượng $1,5 \div 3,0$ kg/cá thể.

Cá vược đẻ trứng quanh năm và đẻ rộ từ tháng 3 ÷ 5 và từ tháng 7 đến tháng 8. Cá đẻ trứng thành từng đợt hoặc đẻ một lần trong mùa đẻ, cá có thể tái phát dục trong cùng mùa đẻ. Ngoài tự nhiên cá vược thường đẻ trứng lúc chiều tối (18÷22 h) trùng với thời kỳ nước lên vào đầu hoặc giữa tuần trăng. Bãi đẻ của cá vược ở vùng ven biển nơi có độ sâu $10 \div 15$ m. Cá vược thuộc loại cá sinh sản biến tính, ở giai đoạn đầu của thời kỳ trưởng thành ($1,2 \div 2,5$ kg) phần lớn cá vược mang tính đực, khi trọng lượng từ $4 \div 6$ kg trở lên hầu hết cá đực chuyển thành cá cái. Cá vược trưởng thành rất khó phân biệt đực cái. Thời gian ấp nở của trứng là 18 giờ trong điều kiện nhiệt độ từ $28 \div 30^{\circ}\text{C}$, độ mặn $30 \div 32\text{‰}$ và 12 ÷ 17 giờ khi nhiệt độ $29 \div 32^{\circ}\text{C}$.

Cá vược đã được nuôi ở Trung Quốc, Đài Loan, Thái Lan và ở Việt Nam. Hình thức nuôi chính là bè, ao đất.

2.4. Đặc điểm cá đù đỏ (hình 4)

- Tên khoa học: *Sciaenops ocellata* L., 1766.
- Tên tiếng Anh: Red Drum hoặc Red Crocker.
- Tên tiếng Việt: Cá đù đỏ Mỹ, cá hồng Mỹ.

Cơ thể có hình thon dài, thân dài hơi dẹt bên, chiều dài thân bằng $3,9 \div 4,2$ lần chiều cao. Màu thân từ màu xanh nâu trên lưng đến nâu bạc ở bụng. Vây đuôi màu tối. Khoảng cách giữa

mắt và đầu không có vảy, bộ phận đầu trừ mõm, xương trước mắt và xương dưới mắt ra đều có vảy. Mắt trung bình, miệng rộng ở phía trước, hơi thấp và hơi lệch phía dưới, môi mỏng, có thể co duỗi được.

Cá dù đỏ là loài cá rộng muối, rộng nhiệt phân bố ở Tây Thái Bình Dương, Massachusetts ở Mỹ đến phía bắc Mêhicô, bao gồm cả nam Florida, Mỹ. Ở Việt Nam đã di giống cá dù đỏ Mỹ từ Trung Quốc và được nuôi ở Cát Bà (Hải Phòng). Chúng sống vùng ven bờ, vùng đá ngầm ven bờ, nơi có dòng nước ấm (Watanabe. T CS., 1996). Cũng có thể thấy chúng sống ở các vùng đáy cát, đá cứng, vùng hỗn hợp bùn cát hoặc vùng đá san hô chết. Phân bố ngang thì chúng sống từ đáy ven bờ cho đến các rạn đá hoặc bãi san hô chết ở độ sâu tới $50 \div 60\text{m}$ nước. Cũng có loài ban đầu ở các vùng cửa sông phát triển lớn hơn chuyển ra các vùng nước sâu hơn, có khi tới độ sâu 10m nước (FAO, 1991).

Cá dù đỏ sống thành đàn, phân bố ở phạm vi rộng, khi trưởng thành thường đi đến những vùng cửa sông và vùng biển nông để sinh sản. Nhiệt độ thích hợp là từ $10 \div 30^{\circ}\text{C}$, thích hợp nhất là từ $18 \div 25^{\circ}\text{C}$. Cá dù đỏ có thể sinh sống ở cả nước ngọt, nước lợ và nước mặn.

Cá dù sinh trưởng nhanh, thức ăn chủ yếu là giáp xác, nhuyễn thể và cá. Khẩu phần ăn hàng ngày của cá dù đỏ tương đối lớn chiếm khoảng $11 \div 14\%$ khối lượng cơ thể. Thời gian chuyển hoá thức ăn là 4 giờ đối với loại thức ăn là cá tạp và 6 giờ đối với loại thức ăn hỗn hợp. Hệ số thức ăn của cá chiếm khoảng $9 \div 12\%$.

Tốc độ tăng trưởng của cá phụ thuộc vào khu vực nuôi, mật độ nuôi, thời gian nuôi, loại thức ăn và cỡ cá thả ban đầu. Chẳng hạn như cỡ cá giống 120g, thả ở lồng với mật độ $30 \div 60\text{ con/m}^3$,

tốc độ tăng trưởng trung bình là 800g/con trong vòng $6 \div 7$ tháng nuôi (Israel). Với mật độ nuôi 140 con/m³, cá có thể đạt 750g con nuôi trong thời gian $10 \div 14$ tháng và cho ăn bằng thức ăn cao đạm (Pillay T.V.R, 1995).

Cá đù đỏ, thành thực ở tuổi $3^+ \div 4^+$. Tuy nhiên cũng đã có nghiên cứu cho thấy chúng có thể thành thực sớm hơn sau 19 tháng tuổi (Arnold, 1991). Gần đến giai đoạn thành thực chúng thường không ăn hàng ngày mà chỉ ăn 3 lần/tuần. Mỗi cá thể thành thực hơn 1 lần/năm. Sức sinh sản của loài cá này cũng rất lớn, một cá cái $11 \div 14$ kg có thể đẻ 0,5 triệu trứng/lần và đạt $1 \div 3$ triệu trứng/năm (Colara, 1991).

Cá đù đỏ thường đẻ vào mùa thu và phụ thuộc rất nhiều vào các yếu tố môi trường như: Nhiệt độ nước, tốc độ dòng chảy và thủy triều... (Colara, 1991). Khi cá đực và cá cái thành thực sẽ tách đàn và ngừng ăn 1 tuần trước khi đẻ. Khi cá cái thành thực sinh dục, nó sẽ gia tăng các hoạt động sinh dục đối với cá đực. Cá đực và cá cái chín mùi sinh dục bơi lội thành cặp, thường xuyên ở tầng mặt khi sắp đẻ trứng. Cá đẻ thành nhiều đợt trong ngày, thời gian đẻ trứng vào lúc chiều tối ($19 \div 23$ h) (Colara CS., 1991).

Hiện nay loài cá này đang được nuôi ở Mỹ, Trung Quốc, tại Việt Nam đang nuôi ở Quảng Ninh, Hải Phòng, Nam Hà. Hình thức nuôi chủ yếu là bè nổi, ao đất.

2.5. Đặc điểm sinh học của cá tráp (hình 5)

- Tên khoa học: *Sparuslatus* (Houttryn, 1782)
- Tên tiếng Anh: Yellowfin seabream
- Tên tiếng Việt: Cá tráp vàng

Tất cả các loài trong họ cá tráp (Sparidae) cơ thể có hình ô van (Zohar và CS., 1996) hay hình bầu dục, dài và dẹp hai bên, lưng cao lên, có vây lưng lớn vừa và nhỏ, có màu trắng bạc. Khoảng giữa mắt và miệng không có vây; bộ phận đầu (trừ mõm), xương trước mắt và xương dưới mắt ra đều có vây. Mắt trung bình, miệng bé, ở phía trước, hơi thấp và hơi lệch lên trên; môi mỏng có thể co duỗi được;

Cá tráp phân bố ở các vùng nước đại dương ôn đới và nhiệt đới. Cá sống đáy vùng ven bờ, vùng đá ngầm ven bờ, nơi có dòng nước ấm (Watanabe T. CS., 1996). Cũng có thể thấy chúng sống ở vùng đáy cát, đá cứng, vùng hỗn hợp bùn cát hoặc vùng đá san hô chết. Phân bố theo chiều ngang thì chúng sống từ đáy ven bờ cho đến các rạn đá hoặc bãi san hô chết ở độ sâu tới $50 \div 60$ m nước. Ở Việt Nam, cá tráp phân bố ở các vùng cửa sông, các đầm nước lợ miền Bắc, Vịnh Bắc bộ, biển miền Trung, hệ thống đầm phá Thừa Thiên Huế.

Về sinh sản, họ cá này có rất nhiều loài lưỡng tính, nhưng có thể phân biệt cá đực cá cái khi chúng đã lớn. Số lượng trứng trung bình trên con cái khoảng 4.800.000 trứng ở cá $6 \div 13$ tuổi và 2.700.000 trứng ở cá $3 \div 4$ tuổi. Nhiệt độ thuận lợi từ $15 \div 21^{\circ}\text{C}$, cá đẻ trong nhiều ngày và mùa đẻ kéo dài từ tháng $3 \div 6$.

Các loài trong họ cá tráp đều là cá dữ, ăn đáy. Chúng chủ yếu ăn các loại động vật không xương sống như thân mềm (Mollusca), giáp xác (Crustacea), giun nhiều tơ (Polycheter), cá nhỏ... Ấu trùng của chúng có mắt xích thức ăn đầu tiên đều là thức ăn tươi sống như luân trùng (*Brachionus plicatilis*), chân chèo biển (Copepoda). Khi cơ thể đạt cỡ 2, 3cm thức ăn ưa thích là luân trùng (Rotifer), lớn hơn 7cm thường ăn Copepoda.

Cá tráp được nuôi ở Nhật Bản, Trung Quốc, Đài Loan, Hồng Kông. Hình thức nuôi chính ở lồng bè nổi.

2.6. Cá tráp đen (hình 6)

- Tên khoa học: *Sparus macrocephalus* (Bleeker, 1854).
- Tên tiếng Anh: Black porgy.
- Tên tiếng Việt: Cá tráp đen.

Hình thái và cỡ

Thân hình thoi, rất dẹt bên. Chiều dài thân bằng 2,4 - 2,5 lần chiều cao. Mỗi hàm đều có 06 răng nanh. Thân màu xám đen, bụng xám nhạt, ngang thân có 6 -7 vệt đen ngang không rõ rệt. Chiều dài lớn nhất thường gặp 11 - 28 cm.

Phân bố

Cá thường phân bố ở Tây Thái Bình Dương nam Hokkaido (Nhật Bản), Triều Tiên, Trung Quốc, Hồng Kông. Việt Nam có ở vịnh Bắc Bộ.

Đặc điểm môi trường sống

Là loài cá rộng muối, sống trong cả môi trường nước nhạt và biển.

- Độ sâu: 1 - 15 m.
- Chất đáy: cát, cát bùn.
- Nơi sống thường là vùng ven bờ và trong các áng vịnh.

Sinh trưởng

Cá tráp là loài sống đáy, thức ăn chủ yếu là động vật thân mềm và giun nhiều tơ.

Sinh sản

Mùa sinh sản chính vào các tháng 4 đến tháng 7. Viện Nghiên cứu Hải sản đã có thành công bước đầu nghiên cứu sinh sản nhân tạo loài cá này.

Giá trị kinh tế

Giá thị trường nội địa năm 2000: từ 30.000 - 40.000 đồng/kg. Con trưởng thành được sử dụng làm thực phẩm ở thị trường cá tươi.

Tình hình nuôi

Cá đã được nuôi ở Nhật Bản, Trung Quốc, Đài Loan và Hồng Kông. Các kiểu nuôi chính: trong các ao đất, lồng bè nổi.

2.7. Cá song nâu (hình 7)

- Tên khoa học: *Epinephelus fuscoguttatus* (Forsk., 1775).
- Tên tiếng Anh: Brown-marbled grouper.
- Tên tiếng Việt: Cá song Hoa Nâu.

Hình thái và cỡ

Thân hình thoi dẹt bên. Chiều dài thân bằng 2,6 - 2,9 lần chiều cao. Mắt rất to, miệng rộng, răng sắc. Vây đuôi lõm tròn. Thân màu nâu vàng xám. Có 5 vạch ngang màu nâu nhạt có nhiều chấm nâu đậm. Chiều dài lớn nhất 120 cm, thông thường 50 cm cân nặng tối đa 11 kg.

Phân bố

Ấn Độ - Thái Bình Dương: Biển Đỏ và dọc theo bờ phía đông của Châu Phi đến Mozambique; về phía đông đến Samoa và đảo Phoenix, về phía bắc đến Nhật Bản, phía nam đến Australia. Không thấy ở vịnh Persian, Hawaii và French Polynesia.

Thường bị nhầm lẫn với *E.polyphkadion* (*E.microdon* của nhiều tác giả hiện nay). Ở Việt Nam, từ bắc đến nam có phân bố ở vùng biển mặn.

Đặc điểm môi trường sống

Cá chưa trưởng thành sống trên các thảm cỏ biển, cá trưởng thành sống ở nơi có đáy đá dốc, vùng có nhiều san hô phân bố.

- Nhiệt độ: 18 - 32°C

- Độ sâu: 1 - 60 m; độ trong cao.

Sinh trưởng

Thức ăn chính là cá, cua và mực.

Giá trị kinh tế

Giá thị trường nội địa năm 2000: từ 150.000 - 170.000 đồng/kg.

Tình hình nuôi

Là đối tượng nuôi chính ở Singapore và cũng đã được nuôi ở Hồng Kông, Philippines.

2.8. Cá Vược mồm nhọn (hình 8)

- Tên khoa học: *Psammoperca waigiensis* (Cuvier, 1828).

- Tên tiếng Anh: Waigieu seaperch.

- Tên tiếng Việt: Cá Vược mồm nhọn.

Hình thái và cỡ

Thân hình thoi, dẹt bên. Chiều dài thân bằng 2,7 - 3,6 lần chiều cao. Đầu to, mồm nhọn, chiều dài hàm trên kéo dài đến ngang giữa mắt. Hai vây lưng liền nhau, giữa lõm. Vây đuôi tròn lõm. Thân màu nâu xám, bụng trắng bạc. Chiều dài lớn nhất 47 cm, thông thường 19 - 25 cm.

Phân bố

Ấn Độ - Tây Thái Bình Dương: Ấn Độ, Srilanka, Australia, Indonesia, Malaysia, Philippines, Trung Quốc, Đài Loan, Nhật Bản, Thái Lan. Ở Việt Nam có phân bố từ vịnh Bắc Bộ đến vịnh Thái Lan nhưng ít.

Đặc điểm môi trường sống

Sống trong các hang đá hoặc vùng đáy có cỏ biển. Cũng thích nghi nơi đáy là các rạn san hô. Ban ngày thường ẩn mình trong các bụi rong hoặc hang đá, có phân bố ở cả vùng nước lợ.

Sinh trưởng

Sinh trưởng nhanh, thức ăn là các loài cá, giáp xác...

Sinh sản

Ở Việt Nam đã nghiên cứu cho sinh sản nhân tạo giống cá này.

Giá trị kinh tế

Giá thị trường nội địa năm 2000 dao động từ 40.000 - 80.000 đồng/kg. Trên thị trường được bán tươi, có mặt ở thị trường cá tươi Hồng Kông.

Tình hình nuôi

Đã được nuôi ở Trung Quốc, Đài Loan, Thái Lan và ở Việt Nam mới được nuôi ở miền Nam. Các kiểu nuôi chính: trong các ao đất và lồng lưới.

2.9. Cá mú dẹt (hình 9)

- Tên khoa học: *Cromileptes altivelis* (Valenciennes, 1828).
- Tên tiếng Anh: Humpback grouper, Baramundi cod.
- Tên tiếng Việt: Cá mú dẹt, cá mú chuột (Hải Phòng, Quảng Ninh).

Hình thái và cỡ

Thân hình thon, dẹt bên rõ rệt. Chiều dài thân bằng 2,6 - 3,0 lần chiều cao. Mồm nhọn, đỉnh trán lõm xuống rõ rệt. Vây đuôi lõm tròn. Toàn thân màu nâu xám có rất nhiều chấm đen nâu. Chiều dài lớn nhất 70 cm, thông thường 40 - 50 cm.

Phân bố

Tây Thái Bình Dương: từ nam Nhật Bản đến Paula, Quam, New Caledonia, Philippines, Indonesia và nam Queensland (Australia); đông Ấn Độ Dương: từ Nicobars đến Broome (Australia).

Đặc điểm sống

Cá sống ở độ sâu từ 2 - 40 m. Đây là những rạn đá, rạn san hô của các vùng đầm phá, vịnh và ven đảo.

Sinh trưởng

Sinh trưởng chậm, thức ăn là các loài cá tạp, giáp xác...

Sinh sản

Trứng trôi nổi trong nước, đường kính từ 0,8 - 0,83 mm. Năm 1979, Tany và các cộng sự đã thử nghiệm cho đẻ nhân tạo loài cá này nhưng chưa thu được kết quả.

Giá trị kinh tế

Giá thị trường nội địa năm 2000: từ 200.000 - 220.000 đồng/kg. Có giá trị xuất khẩu cao.

Tình hình nuôi

Cá đã được nuôi ở Trung Quốc, Hồng Kông, Đài Loan, Hawaii. Các kiểu nuôi chính: nuôi trong bể nổi.

2.10. Cá nhụ bốn râu (hình 10)

- Tên khoa học: *Eleutheronema tetradactylum* (Shaw, 1804).
- Tên tiếng Anh: Fourfinger threadfin.
- Tên tiếng Việt: Cá nhụ bốn râu, cá nhụ, cá gộc.

Hình thái và cỡ

Thân dài, dẹt bên. Chiều dài thân bằng 3,7 - 4,4 lần chiều cao. Đầu ngắn mắt to có màng mỡ hình bầu dục rất phát triển. Lưng màu nâu xám nhạt, bụng màu trắng xám; có 4 râu; chiều dài tối đa 200 cm, cân nặng tối đa: 145 kg.

Phân bố

Ấn Độ - Thái Bình Dương: Đông vịnh Persian và dọc theo bờ biển tây Ấn Độ Dương, Srilanka đến Malaysia, Philippines, Indonesia, New Guinea, Australia, Thái Lan, cả vùng cửa sông Mê Kông và châu thổ Sông Hồng, Trung Quốc, Đài Loan và có thể đến nam Nhật Bản.

Đặc điểm môi trường sống

Là loài rộng muối, sống được cả trong môi trường nước lợ, nước biển.

- Độ sâu từ 0,5 - 23 m.
- Chất đáy là bùn, cát bùn và cát.
- Nơi sống: sông, vùng nước sông ven bờ, trong vùng đầm lầy có rừng ngập mặn.

Sinh trưởng

Là loài cá dữ, thức ăn chính là các loài cá nhỏ, tôm và cua. Sinh trưởng rất nhanh trong các đầm nước lợ.

Sinh sản

Đây là loài cá lưỡng tính có yếu tố đực chín trước. Mùa sinh sản tập trung vào thời gian từ tháng 3 đến tháng 7.

Giá trị kinh tế

Đây là một trong những loài cá thịt thơm ngon. Nhân dân Việt Nam có câu ví "Chim, Thu, Nhụ, Đé" là 4 loài cá thịt ngon được ưa thích trên thị trường.

Tình hình nuôi

Đã được nuôi ở Trung Quốc, Đài Loan, Philippines. Các kiểu nuôi chính: ao đất và lồng, các đầm nước lợ.

2.11. Cá dĩa công (hình 11)

- Tên khoa học: *Siganus guttatus* (Bloch, 1787).
- Tên tiếng Anh: Orange-spotted spinef, gold rabbitfish.
- Tên tiếng Việt: Cá dĩa công, Cá dĩa chấm.

Hình thái và cỡ

Thân hình thoi cao, rất dẹt bên. Chiều dài thân bằng 1,8 - 424 lần chiều cao, miệng bé, lưng có màu xanh thẫm, phía dưới màu bạc, có 1 chấm màu vàng sáng, nằm gần kề gốc của một số tia vây lưng cuối cùng. Đầu có các vạch mờ và trên thân có nhiều các chấm màu vàng, nâu sắp xếp đều đặn. Chiều lớn nhất 50 cm, thường gặp 15 - 25 cm; cân nặng tối đa: 1760 g.

Phân bố

Ấn Độ - Tây Thái Bình Dương: Ấn Độ, Srilanka, Australia, Indonesia, Malaysia, Philippines, Trung Quốc, Đài Loan, Nhật Bản, Thái Lan. Ở Việt Nam cá phân bố từ vịnh Bắc Bộ đến vịnh Thái Lan nhưng ít.

Đặc điểm môi trường sống

Sống trong các hang đá hoặc vùng đáy có cỏ biển. Cũng thích nghỉ nơi đáy là các rạn san hô. Ban ngày thường ẩn mình trong các bụi rong hoặc hang đá, có phân bố cả vùng nước lợ.

Sinh trưởng

Sinh trưởng nhanh, thức ăn là các loài cá, giáp xác...

Sinh sản

Ở Việt Nam đã nghiên cứu cho sinh sản nhân tạo giống cá này.

Giá trị kinh tế

Giá thị trường nội địa năm 2000 dao động từ 40.000 - 80.000 đồng/kg. Trên thị trường được bán tươi, có mặt ở thị trường cá tươi Hồng Kông.

Tình hình nuôi

Đã được nuôi ở Trung Quốc, Đài Loan, Thái Lan và ở Việt Nam mới được nuôi ở Miền Nam. Các kiểu nuôi chính: trong các ao đất và lồng lưới.

1.12. Cá chình châu Âu (hình 12)

- Tên khoa học: *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)
- Tên tiếng Anh: European eel
- Tên tiếng việt: Cá chình Châu Âu

Hình thái và cỡ

Xương sống 110 - 119. Mang mở nhỏ và thẳng đứng, bị hạn chế tới các bên. Hàm dưới hơi dài hơn và nhô ra. Vây lưng bắt nguồn xa sau vây ngực. Chiều dài tối đa 150 cm, 130 cm (cá cái), cân nặng tối đa: 9.000 g, tuổi được ghi lại: 30 năm.

Phân bố

Cá phân bố ở các sông thuộc bắc Đại Tây Dương, biển Bantic và biển Địa Trung Hải. Được đưa vào Châu á, Nam và Trung Mỹ. Nó cũng được phân bố dọc theo vùng biển ven bờ của Châu Âu từ biển Đen đến biển Trắng. Có ít nhất một nước đã báo cáo về ảnh hưởng sinh thái nghiêm trọng sau khi đưa loài này vào nuôi.

Đặc điểm môi trường sống

Nhiệt độ: 0 - 30°C, tốt nhất 20 - 25°C. Cá sống trong môi trường nước ngọt từ nhỏ đến trưởng thành. Thời gian sống trong nước ngọt có thể kéo dài từ 6-12 năm đối với cá đực và 9-20 năm đối với cá cái.

Cuối thời kỳ sinh trưởng chúng di cư ra biển sâu và thành thực giới tính ở đó. Sự hình thành trứng đồng thời với quá trình di cư ra biển.

Cá con mới nở trở về bờ. Thời gian cá con sống ở biển có thể kéo dài 03 năm.

Sinh trưởng

Là loài sinh trưởng chậm, thức ăn của chúng là các loài động vật dưới nước như giun.

Sinh sản

Cá đẻ ở Đại Tây Dương (biển Sargasso). Mùa sinh sản vào cuối mùa Đông và mùa Xuân.

Giá trị kinh tế

Là loài có thịt ngon, có khả năng xuất khẩu.

Tình hình nuôi

Đã được nuôi ở Nauy, Đức, Đan Mạch, Nhật, Trung Quốc, Đài Loan, Malaysia. Ở Việt Nam đã nhập giống cá này vào nuôi ở Thủ Đức và thành phố Hồ Chí Minh.

1.13. Cá ngựa đen (hình 13)

- Tên khoa học: *Hippocampus kuda* (Bleeker, 1852).
- Tên tiếng Anh: Seahorse, Spotted seahorse, Yellow seahorse.
- Tên tiếng Việt: Cá ngựa đen

Hình thái và cỡ

Hình dạng đặc biệt được phủ nhiều lớp xương vòng. Các đốt vùng có gai gồm: 1, 4, 7 và 11 ở thân 1, 4, 8, 11, 14, 16, 18 và 20 ở đuôi. Đầu to như đầu ngựa gập thẳng góc với trục thân.

Màu sắc

Toàn bộ cơ thể thường có màu đen, kết cấu bề mặt da dạng sần; hoặc có màu vàng lợt, màu kem với các chấm khá lớn tối màu (đặc biệt với con cái) hoặc màu nâu đỏ nhạt, có thể là màu cát. Chiều dài lớn nhất 30 cm, cỡ thường gặp 10 - 20 cm.

Phân bố

Ấn Độ - Thái Bình Dương: Pakistan và Ấn Độ, Australia, New Guinea, Indonesia, Malaysia, Philippines, Thái Lan, đến nam Nhật Bản, Đài Loan, Hawaii. Ở Việt Nam: Từ bắc đến nam vùng nước ven bờ, đặc biệt là ở Khánh Hoà và Bình Thuận.

Đặc điểm môi trường sống

- Nhiệt độ: 26 - 32°C
- Độ mặn: 22 - 34‰
- Chất đáy: bùn, bùn cát hoặc rạn đá ngầm hướng ra biển.

Nơi sống là các vùng cửa sông, các rạn đá ngầm gần bờ, sống bám trên rong hoặc cỏ biển.

Sinh sản

Thành thực giới tính khi đạt chiều dài 9 - 10 cm. Thời gian ấp từ 9 - 10 ngày ở nhiệt độ 28 - 30°C.

Giá trị kinh tế

Đây là loài có giá trị cao trong dược liệu đông y ở Trung Quốc và một số nước Đông Nam Á. Giá thị trường nội địa năm 2000 khoảng 40.000-60.000 đồng/cặp (1 đực, 1 cái). Cá lớn 25 cm cỡ giá 200.000 đ/cặp.

Tình hình nuôi

Cá được nuôi ở Trung Quốc, Hồng Kông, Đài Loan. Các kiểu nuôi chính: nuôi cá trong bể bê tông và các bể kính ở Aquarium.

Chương II

KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG MỘT SỐ LOÀI CÁ BIỂN

I. KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG CÁ GIÒ

Quy trình này có thể áp dụng cho các cơ sở nghiên cứu và sản xuất giống cá biển ở các tỉnh ven biển trong cả nước.

1. Nuôi vỗ cá bố mẹ

- Lựa chọn địa điểm để nuôi vỗ: Nuôi trong lồng lưới có kích thước $3\text{m} \times 6\text{m} \times 3\text{m}$ hoặc $10 \times 10 \times 10\text{m}$ đặt tại vùng biển có độ muối tương đối ổn định, thường ở mức $25 \div 32\text{‰}$, độ trong trên 2m, dòng chảy nhẹ $0,2 \div 0,5 \text{ m/s}$. Nơi ít sóng gió đảm bảo an toàn cho lồng bè. Kích thước mắt lưới phù hợp cho làm lồng nuôi vỗ cá giò bố mẹ $2a = 10\text{cm}$.

- Tuyển chọn cá bố mẹ nuôi vỗ: Chọn cỡ cá có trọng lượng $8 \div 10 \text{ kg/con}$ trở lên, tuổi từ $2 \div 3$. Vào mùa sinh sản (tháng $4 \div 6$) xác định cá đực, cái rồi đánh dấu bằng chíp điện tử và đưa cá vào chế độ nuôi vỗ. Mật độ nuôi: $5 \div 6 \text{ kg cá/lm}^3$ lồng. Thời gian nuôi vỗ chia làm 3 thời kỳ:

+ Nuôi duy trì: Từ tháng $6 \div 9$, lượng cho ăn bằng 3% trọng lượng thân. Thức ăn là cá tạp tươi. Đối với cá cái đã nuôi vỗ từ năm trước nhưng không sử dụng cho đẻ, dùng LRHa tiêm để loại bỏ hết sản phẩm sinh dục cũ (thời gian tiêm từ ngày 5 đến 15 tháng 7, liều lượng $10 \div 15\text{mg/kg}$ cá mẹ). Còn đối với cá mới tuyển chọn không cần tiêm.

+ Nuôi vỗ tích cực: Từ tháng 10 ÷ 12, lượng cho ăn bằng 5% trọng lượng thân, thức ăn là cá tạp tươi chất lượng cao (cá nục, cá lấm, mực...), có kích cỡ thích hợp với đàn cá nuôi vỗ.

+ Nuôi vỗ thành thực: Từ tháng 1 năm sau đến lúc cá đẻ, giảm khẩu phần thức ăn xuống 2 ÷ 2,5% trọng lượng thân, thức ăn là cá tạp chất lượng cao. Cá mỗi phải bổ sung khoáng, vitamin, axit béo không no để cá phát dục tốt và nâng cao chất lượng sản phẩm sinh dục.

Bảng 1. Liều lượng thuốc bổ sung để nuôi vỗ thành thực cá giò bố mẹ (tại Cát Bà)

Cá	Thời gian (tháng)	Liều lượng thuốc bổ sung vào mỗi cho 1kg cá bố mẹ/lần								Ghi chú
		Vitamin A (IU)	Calcitol (mg)	Vitamin B ₁ (mg)	Vitamin tổng hợp (mg)	Vitamin C	Vitamin AD (IU)	Vitamin E (IU)	Dầu mực	
Cá đực	1, 2	100	0	10	30	2	20	10	200	4 ngày bổ sung thuốc 1 lần
	3	150	2	10	50	3	0	7	200	
	4	200	2,5	10	80	4	0	5	200	
Cá cái	1, 2	100	0	10	30	2	20	10	200	4 ngày bổ sung thuốc 1 lần
	3	150	5	15	50	3	50	15	200	
	4	200	2,5	20	80	4	100	20	200	

Có thể nuôi chung hoặc nuôi riêng cá đực, cá cái. Trong trường hợp cá đực phát dục kém có thể nuôi riêng đực, cái. Khẩu phần ăn của cá đực có bổ sung thêm 0,5 ÷ 1 mg 17- MT cùng với các thuốc trên sẽ tăng khả năng thành thực của cá đực.

2. Chọn cá cho đẻ

* Chuẩn bị bể đẻ:

Bể cho cá đẻ tốt nhất là hình tròn, thể tích từ $50 \div 150 \text{ m}^3$, chiều cao 2,5m. Bể có 1 ống cấp nước vào nằm trên rìa đáy bể để khi cấp nước sẽ chảy thành dòng xoáy. Đáy bể dốc về tâm, chính giữa tâm là ống thoát nước, trước khi cho cá đẻ phải cấp đầy nước vào bể đẻ. Nước cho cá đẻ không cần lọc qua cát, chỉ cần để lắng là được và lấp mỗi bể từ 6 ÷ 10 vò sục khí mạnh.

* Chọn cá cho đẻ

- Cá cái: Dùng dụng cụ để hút trứng, trứng phải rời nhau, hạt trứng căng, tròn đều và có đường kính $0,8 \div 0,9 \text{ mm}$. Màng trứng rõ ràng, nhân hơi lệch về phía cực động vật.

- Cá đực: Vuốt nhẹ vùng gần lỗ sinh dục thấy có sẹ màu trắng đục như sữa chảy ra, tan nhanh trong nước.

* Tiêm kích dục tố

Cá cái: Có thể tiêm một trong ba loại thuốc sau:

- Tiêm LHR- a (Luteotropin Releasing Hoormone - Ala Analog) với lượng $10 \mu\text{g/kg}$ cá cái.

- Hoặc tiêm LHRH - e (Luteinizing Hoormone Releasing Hoormone Ethylamid) với lượng $20 \mu\text{g/kg}$ cá cái.

- Hoặc tiêm HCG (Human Chorionic Gonadotropin) với lượng 500IU/kg cá cái.

Cá đực: không tiêm bất kỳ loại kích dục tố nào

* Vị trí tiêm:

Có thể tiêm vào gốc vây ngực hoặc cơ lưng đều được, thường tiêm vào cơ lưng sẽ an toàn hơn vì tránh sự cố chọc quá

sâu mũi kim tiêm vào xoang bao tim của cá. Thực tế cho thấy sử dụng hormone LHRH- e là hiệu quả và cho tỷ lệ thụ tinh cao hơn. Cá giò chỉ tiêm kích dục 1 lần, sau 28 ÷ 52 giờ thì cá đẻ.

3. Thu trứng, tách trứng và ấp trứng

- Thu trứng: Dùng vợt có mắt lưới từ 250 ÷ 300 μ vớt hết trứng trong giai và bể đẻ (chú ý không để trứng quá lâu trong vợt ở trên không khí, trứng vớt phải được thả ngay vào thùng đựng trứng để trong bóng tối và có sục khí).

- Tách trứng: Đưa trứng cá vào nước có độ muối từ 35 ÷ 36‰, những trứng tốt (trứng trương nước tốt, có kích thước giọt dầu lớn) sẽ nổi lên, vớt lớp trứng nổi trên bề mặt nước, những trứng chìm và ở sâu trong tầng nước là trứng xấu cần loại bỏ. Làm lặp lại động tác tách trứng như vậy 3 ÷ 4 lần, mỗi lần cách nhau 3 giờ sau đó loại bỏ toàn bộ trứng kém chất lượng, chỉ còn lại trứng tốt để đưa vào bể ấp.

- Ấp trứng: Nước ấp trứng ban đầu có độ muối 35 ÷ 36‰, pH: 8 ÷ 8,5, T°C = 24 ÷ 28°C. Mật độ ấp 400 ÷ 500 trứng/l, sục khí nhẹ và liên tục 24/24 giờ trong quá trình ấp trứng, cấp nước 30 ÷ 32‰ liên tục vào bể nên khi trứng nở, độ muối giảm xuống chỉ còn 31 ÷ 32‰ bằng độ mặn bể ương và có thể chuyển sang các bể ương đã chuẩn bị sẵn.

4. Kỹ thuật ương

4.1. Ương theo phương pháp thâm canh

a) Chất lượng nước bể ương

- Độ muối: Thời gian đầu 30 ÷ 32‰, sau 1 tuần có thể giữ nguyên hoặc giảm dần độ muối xuống 22 ÷ 25‰ đều đảm bảo.

- pH: 7,5 ÷ 8,2
- Oxy hoà tan: Luôn luôn trên 6mg/l
- NH₃ dưới 0,1 mg/l.

b) Mật độ ương

- Cá 1 ÷ 10 ngày tuổi ương 70 ÷ 80 con/lít.
- Cá 11 ÷ 20 ngày tuổi ương 20 ÷ 30 con/lít.
- Cá 21 ÷ 30 ngày tuổi ương 10 con/lít.

c) Cho ăn

Khi cá mở miệng bắt đầu cho ăn. Ấu trùng cá giò thường hết noãn hoàng (giọt dầu) trong vòng từ ngày thứ 5 đến ngày thứ 7 từ sau khi nở. Ấu trùng có giọt dầu to sẽ kết thúc muộ n hơn ấu trùng có giọt dầu nhỏ. Cá mở miệng vào ngày thứ 3 sau khi nở.

+ Từ ngày thứ 3 đến ngày thứ 4 cho ăn luân trùng siêu nhỏ (Super small sizze rotifer) không cường hoá.

+ Từ ngày thứ 5 đến ngày thứ 10 cho ăn luân trùng siêu nhỏ và luân trùng nhỏ có cường hoá.

+ Từ ngày thứ 7 đến ngày thứ 8 cho ăn Artemia siêu nhỏ (artemia Vinh Châu cỡ 240 ÷ 250mm) không cường hoá bằng dầu gan cá và acid béo HUFA vì hàm lượng HUFA của loại Artemia này rất cao (17 mg/lg trứng).

+ Từ ngày thứ 9 đến ngày thứ 25, 26 cho ăn Artemia cường hoá.

+ Từ ngày 15 đến khi đạt chiều dài 5 ÷ 6 cm có thể cho ăn nauplius của copepoda rồi tiến tới cho ăn copepoda trưởng thành và luyện cho cá ăn thức ăn hỗn hợp.

+ Từ ngày 25, 26 trở đi có thể cho cá ăn hoàn toàn bằng thức ăn tổng hợp

Thức ăn hỗn hợp sử dụng ương cá giò (tại Cát Bà) là Bio-optimal sản xuất tại Đan Mạch với các cỡ hạt 0,3mm; 0,5 ÷ 0,6mm; 0,8 ÷ 1,0mm và 1,2mm.

Chú ý: Trước khi cho ăn phải loại bỏ hết các thức ăn cũ (kể cả thức ăn tươi sống) ra khỏi bể ương. Cho ăn mỗi ngày 3 ÷ 4 lần với mật độ như sau:

Luân trùng: 10 ÷ 15 con/ml

Artemia : 1 ÷ 2 con/ml

Copepoda : 1 con/ml

Thức ăn hỗn hợp: Cho ăn thoả mãn nhu cầu bằng cách quan sát trực tiếp bằng mắt thường, khi cá ngừng bắt mồi thì dừng cấp thức ăn.

d) Quản lý bể ương

- Thay nước định kỳ với lượng đảm bảo, thời gian đầu không thay nhiều quá làm sốc cá. Luôn giữ hàm lượng oxy trong nước trên 6mg/l. Tỷ lệ nước thay hàng ngày tăng dần theo độ tuổi của cá.

Cá 1 ÷ 10 ngày tuổi hàng ngày thay 10 ÷ 20%

Cá 11 ÷ 20 ngày tuổi hàng ngày thay 30 ÷ 50%

Cá trên 20 ngày tuổi hàng ngày thay 100 ÷ 200%

- Duy trì điều kiện môi trường nước:

+ Nhiệt độ ổn định, tốt nhất không thay đổi quá 1°C trong 1 ngày đêm.

+ Các điều kiện thủy lý, thủy hoá khác luôn luôn đảm bảo.

- Khi cá 25 ngày tuổi trở lên tiến hành lọc phân đàn cá thành nhiều cỡ để ương riêng, tránh hiện tượng cá ăn thịt lẫn nhau (chú ý khi cá còn nhỏ dùng gáo múc cả cá và nước không dùng vợt để vớt, khi cá lớn $5 \div 6$ cm trở lên mới dùng vợt để vớt).

- Hàng ngày tiến hành xả nước ở rốn bể và xiphon đáy để loại cá chết và thức ăn thừa ra khỏi bể ương.

- Vệ sinh trống lọc và vợt vớt hàng ngày.

- Khi cá đạt $30 \div 35$ ngày tuổi trở lên, đạt chiều dài $5 \div 7$ cm hầu hết đã trải qua hậu biến thái (Metamorphosis), có thể chuyển xuống lồng bè ương tiếp 1 tháng nữa để thành cá giống dài $10 \div 12$ cm là cỡ thích hợp cho nuôi lớn.

4.2. Ương theo phương pháp đơn giản

a) Mật độ ương

Ngoài phương pháp ương thâm canh cá giò từ bột lên giống như đã giới thiệu ở trên, chúng ta có thể ương cá giò theo phương pháp đơn giản bằng cách gây nuôi thức ăn tươi sống trên ao đất nước lợ được cải tạo ao bón vôi, phân như cải tạo một ao ương tôm. Ương ấu trùng cá giò trên bể xi măng có lắp đặt đèn chiếu sáng và có sục khí. Nuôi tảo trên bể xi măng.

Hàng ngày sử dụng tảo trong bể xi măng và vớt sinh vật phù du (SVPD) trong ao đất đưa vào bể ương cho cá ăn.

Các SVPD này chủ yếu là luân trùng và Copepoda, do nuôi ở ao hàm lượng dinh dưỡng của chúng cao nên không cần cường hoá trước khi cho ăn.

Cá $1 \div 10$ ngày tuổi mật độ ương thích hợp $30 \div 40$ con/l

Cá $11 \div 20$ ngày tuổi mật độ ương thích hợp $15 \div 20$ con/l

Cá 21 ngày tuổi trở lên ương dưới 10 con/l.

b) Cho ăn

Ngày thứ 2 kể từ khi cá nở đến khi cá 20 ngày tuổi, tiến hành cho ăn tảo *Nanochloropsis* mật độ $1 \div 2$ triệu tb/ml. Nuôi các loại tảo trên bằng môi trường bón phân vô cơ sau:

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$: 80g/m³

Ca_3PO_4 : 30g/m³

$(\text{NH}_2)_2\text{CO}$: 10g/m³

EDTA: 10g/m³

FeCl_3 : 2,5g/m³

Từ ngày thứ 21 trở đi ương trong điều kiện nước chảy không cần dùng tảo. Khi cá mở miệng bắt đầu cho ăn các loại thức ăn như sau:

- Ngày thứ 3 ÷ 7 cho ăn SVPD vớt ở ao đã gây màu, lượng cho ăn tính theo lượng luân trùng với mật độ $7 \div 10$ con luân trùng/ml, cho ăn 4 lần/ngày vào lúc 5 giờ, 10 giờ, 14 giờ và 18 giờ. Luân trùng nuôi trong ao không cần cường hoá. Trong quá trình vớt luân trùng ở ao sẽ có lẫn cả tảo và copepoda nhưng cứ cho tất cả vào bể vì sẽ có ấu trùng cá sử dụng được các sinh vật này.

- Ngày thức 8 ÷ 25 cho ăn SVPD vớt ở trong ao lượng cho ăn tính theo đầu copepoda với mật độ $1 \div 2$ con copepod/ml và có lẫn luân trùng trong đó, thời gian đầu cho ăn 2 lần/ngày sau tăng lên 4 lần/ngày. Ngoài ra trong thời gian này cho ăn thêm *Artemia* mật độ $2 \div 3$ con/ml.

- Từ ngày thứ 17, 18 đến khi xuất bể: Luyện cho cá ăn thức ăn hỗn hợp nhiều lần trong ngày với lượng không định mức (khi cá ngừng bắt mồi thì cũng dừng cấp thức ăn) thức ăn tốt nhất là

Bio-optimal của Đan Mạch hoặc Artemia Replacement của Nauy. Nếu không có thì có thể dùng thức ăn CP hoặc thức ăn tự chế với kích cỡ hạt tăng dần từ 0,3 - 0,5 - 0,8 - 1,0 - 1,2 mm.

- Từ ngày thứ 25 trở đi có thể cho cá ăn hoàn toàn bằng thức ăn hỗn hợp.

c) Quản lý bể ương

Hàng ngày thay nước vào ban đêm đảm bảo ở mức:

+ Mức nước 15 - 20 - 25% đối với cá 1 ÷ 10 ngày tuổi.

+ Mức nước 30 - 50 - 70% đối với cá 11 ÷ 20 ngày tuổi.

+ Mức nước 100 - 200% đối với cá trên 20 ngày tuổi.

- Duy trì sục khí nhẹ trong những ngày đầu, thời gian sau tăng dần lên.

- Bật sáng đèn hàng ngày từ 5 giờ sáng đến 8 giờ tối.

- Khi cá 25 ngày tuổi trở lên tiến hành lọc cá, ương riêng từng cỡ cá để tránh cá ăn lẫn nhau.

- Hàng ngày siphon đáy bể để đưa thức ăn dư thừa và xác cá chết ra khỏi bể.

- Khi cá 35 ngày tuổi đạt chiều dài 5 ÷ 7 cm hầu hết đã vượt qua hậu biến thái (metamorphosis) thì san rộng ra ở mật độ 100 ÷ 150 con/m³ hoặc chuyển xuống lồng bè ương tiếp 1 tháng nữa để thành cá giống cỡ 12 ÷ 15 cm là cỡ thích hợp cho nuôi lớn.

4.3. Một số chỉ tiêu cho đẻ

- Tỷ lệ cá đẻ trứng: 50%

- Sức sinh sản: 500.000 ÷ 1.000.000 trứng/kg cá cái.

- Tỷ lệ thụ tinh: 50 ÷ 90%.

- Tỷ lệ nở: $30 \div 86\%$.
- Tỷ lệ sống: $2 \div 5\%$ (cỡ cá 6,0 - 8,0 cm)

II. KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG CÁ VUỐC

Quy trình này có thể áp dụng cho các cơ sở nghiên cứu và sản xuất giống cá biển ở các tỉnh ven biển trong cả nước.

1. Chọn cho cá đẻ

1.1. Tiêu chuẩn chọn cá cho đẻ

- Cá cái: Dùng que thăm trứng lấy trứng, trứng phải rời nhau, hạt trứng căng, tròn đều và có đường kính trứng $> 0,4\text{mm}$.
- Cá đực: Vuốt nhẹ vùng gần lỗ sinh dục thì có sẹ màu trắng đục như sữa chảy ra, tan nhanh trong nước.

1.2. Tiêm kích dục tố

- Cá cái:
 - + Liều sơ bộ : 500 IU HCG/kg cá cái
 - + Liều quyết định: 4.000 IU HCG/kg cá
- Cá đực: 2.000 IU HCG/kg (Tiêm cùng lúc với liều tiêm quyết định của cá cái)

Sau khi tiêm kích dục tố từ 12 đến 38 giờ cá bắt đầu đẻ.

2. Ấp trứng trong bể composite có hệ thống sục khí

Thu trứng từ các bể đẻ có độ muối từ $28 \div 30\%$ bằng vợt có mắt lưới từ $200 \div 250\mu$ chuyển vào bể composite chứa nước biển có độ muối $35 \div 37\%$, vớt số trứng nổi (trứng đã được thụ tinh). Sử dụng bể composite dung tích 1.000l chứa nước biển lọc sạch có

độ muối $30 \div 32\text{‰}$, pH $7,9 \div 8,1$, $T^{\circ}\text{C} = 28 \div 30^{\circ}\text{C}$ để ấp trứng. Mật độ ấp $400 \div 500$ trứng/l, sục khí nhẹ và liên tục.

Sau $26 \div 27$ giờ ấu trùng cá vược bắt đầu nở, chuyển sang các bể ương đã chuẩn bị sẵn.

3. Ương cá bột thành cá giống

- Ấu trùng cá vược được ương trong bể composite có thể tích 1.000 lít và bể xi măng 6m^3 .

- Mật độ ương: $20 \div 30$ cá thể/lít trong các bể ương không tuần hoàn

- Thời gian ương: 30 ngày.

- Chăm sóc:

- + Từ 2 đến 10 ngày đầu sử dụng luân trùng đã cường hoá (10 cá thể/ml)

- + Từ ngày thứ 10 đến ngày thứ 15 cho ăn giảm dần luân trùng (mật độ 10 cá thể/ml) và tăng dần ấu trùng Artemia (mật độ $2 \div 5$ con/ml)

- + Từ ngày thứ 15 đến ngày thứ 25 sử dụng cho ăn Artemia cường hoá của Thái Lan (10 cá thể/ml).

- + Từ ngày 25 đến 30 sử dụng Artemia nuôi sinh khối ($7 \div 10$ cá thể/ml) và thịt cá xay đã hấp chín.

- Thay nước:

- + Từ ngày thứ 2 đến ngày thứ 5: mỗi ngày thay 20% thể tích nước bể ương.

- + Từ ngày thứ 5 đến ngày thứ 10: mỗi ngày thay 30% thể tích nước bể ương.

+ Từ ngày thứ 10 đến ngày thứ 15: mỗi ngày thay 50% thể tích nước bể ương.

+ Từ ngày 15 đến ngày thứ 30: Mỗi ngày thay $70 \div 100\%$ thể tích nước bể ương

- Vệ sinh bể:

+ Từ ngày thứ 2 đến ngày thứ 5: Vệ sinh bể 5 ngày/lần.

+ Từ ngày thứ 5 đến ngày thứ 15: Vệ sinh bể 5 ngày/lần.

+ Từ ngày thứ 15 đến ngày thứ 30: Vệ sinh bể hàng ngày.

Sau 25 ngày ương tỷ lệ sống của cá đạt từ $50 \div 60\%$, kích cỡ đạt từ $1,0 \div 2,0\text{cm}$ có thể phân cho các trại ương cá giống tiếp tục ương trong ao đầm nước ngọt và nước lợ. Việc ương cá vược trong ao nước ngọt phải được thuần hoá từ độ muối 31‰ xuống 0‰ trong thời gian là 48 giờ.

4. Một số chỉ tiêu về kết quả cho cá vược đẻ

- Cá vược sinh sản quanh năm.

- Tỷ lệ cá cái đẻ trứng: $60 \div 70\%$.

- Sức sinh sản tương đối: 421.000 trứng/kg cá cái.

- Tỷ lệ thụ tinh: $50 \div 99\%$.

- Tỷ lệ nở: $30 \div 99\%$.

- Tỷ lệ sống: $25 \div 60\%$ (Cỡ cá $1,0 \div 2,0\text{cm}$)

III. KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG CÁ SONG

1. Nuôi vỗ cá bố mẹ

Có thể nuôi vỗ cá song trong lồng hoặc trong ao nước mặn đều được. Đối với cá song chuột (*Cromileptes altivelis*) do kích

thước nhỏ nên có thể nuôi vỗ ngay trong bể cỡ $100 \div 150\text{m}^3$ cá vẫn thành thực.

Chọn cá bố mẹ phải khỏe mạnh, không bị bệnh, không bị xây sát, bơi lội linh hoạt đạt yêu cầu về trọng lượng:

Cá song gầu: Cá đực $> 5\text{kg/con}$; cá cái: $3,5 \div 6\text{kg/con}$.

Cá song chuột: Cá đực $> 2\text{kg/con}$; cá cái $> 1\text{kg/con}$

Cá trên 3 tuổi mới chọn để nuôi vỗ thành thực. Sự phân biệt đực cái ở cá song chỉ có thể tiến hành trong mùa sinh sản lúc cá đang thành thực. Chọn những cá thể to làm cá đực trong quá trình nuôi vỗ phải cho ăn hoặc tiêm hormone giới tính đực 17-MT và chọn những cá thể nhỏ hơn làm cá cái không cho ăn hoặc tiêm 17-MT. Khi nuôi vỗ hoặc cho đẻ phải tiến hành tắm xử lý để phòng các bệnh như: Bệnh nhiễm Cryptocaryon, bệnh ký sinh trùng, bệnh copepod ký sinh...

- Bệnh nhiễm Cryptocaryon: Cơ thể cá có nhiều đốm viêm tấy, cá nằm yên dưới đáy mất mồi đực. Chuyển cá đến bể khác sạch đã được vô trùng, làm 2 lần liên tiếp trong 3 ngày.

- Bệnh ký sinh trùng: Bệnh do *Benedenia* hoặc *Neobenedenia* sp gây ra làm một số cá bị chết (khi bị ký sinh vào mắt). Tắm nước oxy già (H_2O_2) nồng độ 150ppm trong 30phút hoặc tắm nước ngọt $5 \div 10$ phút 2 lần trong 7 ngày.

- Bệnh copepod ký sinh: Bệnh do *Caligus* sp. hoặc *Lepeophtheirus* sp. gây ra, cá yếu bơi lờ đờ. Tắm cá bằng H_2O_2 nồng độ 150ppm trong 30 phút.

Một số phương pháp nuôi chuyển giới tính và nuôi vỗ cá bố mẹ thành thực như sau:

Phương pháp nuôi riêng đực cái.

- Nuôi vỗ cá đực: Sau khi chọn cá to làm cá đực đưa vào nuôi riêng ở lồng hoặc 1 ao với mật độ $1 \div 2 \text{ con/m}^3$. Trộn thêm

1 ÷ 3 mg 17-MT vào thức ăn để cho cá ăn, lượng thức ăn 3 ÷ 5% trọng lượng thân, thời gian cho ăn 2 lần/ngày vào lúc 7 ÷ 8 giờ sáng và 4 ÷ 5 giờ chiều. Thay nước 3 ÷ 5 ngày thay 1/3 ÷ 1/2 lượng nước (nuôi trong ao) và ở bể 200 ÷ 300% nước hàng ngày. Duy trì môi trường: Độ muối: 30 ÷ 32‰, pH: 7,5 ÷ 8,5, T°C: > 24°C. Thời gian nuôi: 3 ÷ 4 tháng trước mùa cá đẻ.

- Nuôi vỗ cá cái: Trộn Progesteron hoặc vitamin E với lượng 450mg/kg thức ăn, ngày cho ăn 3 ÷ 5% trọng lượng thân vào lúc 7 ÷ 8 giờ sáng và 4 ÷ 5 giờ chiều. Duy trì điều kiện môi trường như môi trường nuôi vỗ cá đực.

- Nuôi hợp đàn: Trước mùa cá đẻ 10 ÷ 15 ngày tiến hành nuôi hợp đàn 2 đàn cá trên để kích thích chúng hưng phấn chống thành thực. Tỷ lệ ghép đực/cái là 1/1, mật độ 1 ÷ 2 con/m³. Thời gian này cho cá ăn thức ăn là tôm, cá tươi không bổ sung hormone. Điều kiện môi trường: Độ muối: 30 ÷ 32‰, pH: 7,5 ÷ 8,5, T°C: 28 ÷ 30°C. Kích thích nước liên tục, hàng ngày thay 50 ÷ 80% nước mới. Đối với cá song chuột yêu cầu độ muối cao hơn (34 ÷ 25‰) trong suốt thời kỳ nuôi vỗ cá bố mẹ.

Phương pháp nuôi chung đực cái.

Tại Viện Nghiên cứu Goldol Indonesia nuôi vỗ cá song chuột bố mẹ theo hình thức nuôi lẫn đực cái. Cá đực được bắn số đánh dấu nuôi lẫn với cá cái. Chế độ bổ sung vitamin, axit béo không no vào con mồi ở cá đực và cá cái như nhau, riêng hormone 17-MT chỉ bổ sung vào cá đực bằng cách tiêm với lượng 75mg/kg cá đực 1 tháng 1 lần, trước mùa thành thực 3 ÷ 4 tháng.

2. Chọn cá cho đẻ

Công việc chuẩn bị bể cho cá song đẻ tương tự như bể cho cá giò đẻ.

- Cá đục: Vuốt thấy sẹ đặc, màu trắng sữa chảy ra, dễ bị tan trong nước biển.

- Cá cái: Dùng ống thăm trứng để hút trứng kiểm tra nếu thấy đường kính trứng đạt $0,55 \div 0,7\text{mm}$, trứng tròn đều, màng trứng rõ ràng, nhân hơi lệch về phía cực động vật thì có thể chọn cho cá đẻ.

3. Tiêm kích dục tố

Cá sau khi đạt các tiêu chuẩn lựa chọn thì tiến hành thả vào bể đẻ, có thể tiêm hoặc không tiêm cá vẫn đẻ. Trường hợp không tiêm nên cho cá đẻ vào tuần trăng như quy luật tự nhiên của chúng. Ở Cát Bà hoặc Indonexia nhìn chung không tiêm kích thích nhưng nhiều trại sản xuất cá song giống ở Đài Loan có tiêm 1 trong 2 loại thuốc sau: LHRH-a với lượng 20mg/kg đối với cá cái và 10 mg/kg cá đục hoặc HCG với lượng $500 \div 1.000\text{IU/kg}$ cá cái, 200IU/kg cá đục. Cả 2 loại đều chia làm 2 lần tiêm cách nhau 24 giờ. Cá song thường đẻ vào ban đêm lúc $20 \div 24$ giờ.

4. Tách trứng và ấp trứng

Cá đẻ xong tiến hành vớt trứng. Trứng cá khi trương nước có đường kính $0,8 \div 0,9\text{mm}$ vì vậy giai và vớt vớt trứng có cỡ mắt $0,4 \div 0,5\text{mm}$ là thích hợp. Trứng vớt ra đưa vào bể tách trứng. Đối với các loài cá cho đẻ ở độ muối $30 \div 32\text{‰}$ cần phải tăng độ muối trong bể tách trứng lên $35 \div 36\text{‰}$ những trứng tốt nổi lên sát mặt nước để việc tách trứng dễ dàng hơn. Trường hợp nước trong bể đẻ đã đạt 35‰ (như cho đẻ cá song chuột) chúng ta không cần nâng độ muối trong bể tách trứng. Sau khi tách trứng lần cuối tiến hành tắm trứng bằng dung dịch Iodine nồng độ 20ppm trong thời gian 15 phút để phòng trừ vi sinh

gây bệnh nhiễm từ vỏ trứng sang ấu trùng cá trước khi đưa trứng vào bể ấp.

5. Ương nuôi ấu trùng

5.1. Những điều cần chú ý trong ương cá song

- Mật độ ương không quá dày.
- Tăng cường sục khí mạnh. Đặt một số đá sục khí sát thành bể nơi ấu trùng hay tập trung vào.
- Điều chỉnh ánh sáng đều và cường độ hợp lý.
- Cường hoá luân trùng và artemia.
- Cho cá ăn thức ăn hỗn hợp càng sớm càng tốt ở mức có thể thay thế dần Artemia. Những Artemia để lâu trong bể ương cần loại bỏ để thay bằng Artemia mới nở vừa được cường hoá.

5.2. Kỹ thuật ương

a) Chuẩn bị bể ương

Bể ương cỡ thích hợp $3 \div 10m^3$ có hệ thống cấp thoát nước, hệ thống khí, hệ thống tuần hoàn và hệ thống chiếu sáng. Bể tốt nhất là hình trụ tròn đáy dốc về tâm, nếu bể hình chữ nhật phải lượn tròn các góc bể. Độ sâu bể 1,2m là thích hợp. Màu sắc thành bể tốt nhất là màu tối, phải có mái che để tránh ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp vào bể. Bể trước khi sử dụng phải cọ rửa sạch sẽ, khử trùng bằng clorin, thuốc tím rồi rửa lại bằng nước ngọt, sau đó phơi khô trước khi cho nước biển lọc vào bể ương. Khi đã chuẩn bị xong bể có thể san trứng từ bể ấp sang bể ương.

b) Thả trứng sắp nở vào bể ương

Mật độ thả: $4.000 \div 5.000$ trứng/ m^3 , mật độ cao thường gây hiện tượng cá tập trung thành đám rồi chết, mặc khác còn dễ mắc bệnh virut VNN ở giai đoạn sau.

c) Ánh sáng trong bể ương

- 2 ngày đầu: Cường độ ánh sáng 1.000 lux, mỗi ngày chiếu sáng khoảng 10 ÷ 12 giờ (từ 8 ÷ 20 giờ). Sử dụng 4 đèn neon 40w đặt cách mặt nước 50cm.

- Ngày thứ 3 ÷ 6: Chiếu sáng từ 6 giờ đến 22 giờ.

- Ngày thứ 7 ÷ 10: Chiếu sáng từ 6 giờ đến 20 giờ.

- Ngày thứ 11 trở đi: Chiếu sáng từ 6 giờ đến 19 giờ (sau khi mặt trời lặn 30 phút). •

d) Điều chỉnh sục khí bể ương

Dùng nhiều đá khí để ở cường độ nhẹ sẽ tốt hơn ít đá khí ở cường độ sục khí mạnh. Cứ 1 bể 10m³ trong 10 ngày đầu đặt 9 đá khí là vừa đủ. Từ ngày thứ 10 ÷ 25 tăng 13 - 14 cục, những đá khí đặt thêm đều để sát thành bể. Từ ngày 25 trở đi cho đến khi xuất, tăng cường thêm đá khí có thể lên đến 20 - 25 cục. Về cường độ sục khí: từ ngày đầu đến ngày thứ 2 sục khí mạnh hơn để tách ấu trùng lắng hoặc tập trung từng đám; từ ngày thứ 3 ÷ 10: giảm cường độ sục khí để cá bắt luân trùng tốt hơn; từ ngày 11 ÷ 25 sục khí mạnh để hạn chế ấu trùng tập trung thành đám trên bề mặt; sau ngày thứ 25 cá bắt đầu bơi thành đàn vòng quanh bể cần sục mạnh hơn để cung cấp đủ ôxy cho nước ương.

e) Cho ăn

- Luân trùng sử dụng 2 dòng: Luân trùng siêu nhỏ SS Rotife cỡ 120 ÷ 140mm và luân trùng dòng nhỏ S Rotife cỡ 180 ÷ 200mm.

- Luân trùng được đưa vào bể ương từ ngày thứ 3 khi ấu trùng mở miệng đến ngày thứ 30. Lúc đầu cho luân trùng siêu nhỏ sau đó cho luân trùng nhỏ, mỗi ngày 2 lần định lượng, luôn giữ mật độ luân trùng ở mức trên dưới 5 con/ml. Những luân

trùng ở lâu trong bể không cho cá ăn phải loại bỏ hoàn toàn bằng thay nước tuần hoàn.

- Luân trùng trước khi đưa vào phải được cường hoá bằng tảo *Nanochloropsis* rất giàu EPA (Eicosapentaenoic acid) nhưng nghèo DHA (Docosahexenoic acid) vì vậy khi cường hoá luân trùng ngoài tảo cần phải có dầu cường hoá. Các dầu này có thể là Selco sản xuất tại Bỉ, Packboot sản xuất tại Đài Loan hoặc Aquran sản xuất tại Nhật Bản.

- Thức ăn nhân tạo: Để giảm tỷ lệ chết trong quá trình ương cá song cần cho cá ăn thêm thức ăn nhân tạo càng sớm càng tốt. Cho ăn từ ngày thứ 17 trở đi khi ấu trùng đủ khoẻ, loại thức ăn thích hợp để ương cá song là Love larva sản xuất tại Nhật Bản.

- Artemia: Cho ăn từ ngày thứ 20 ÷ 30, cho ăn 1 lần/ngày vào buổi chiều muộn. Trước khi cho ăn Artemia phải được cường hoá để tăng hàm lượng dinh dưỡng.

5.3. Quản lý bể ương

- Thay nước: Khi mới đưa ấu trùng vào bể ương mức nước trong bể chỉ lấy $7/10m^3$, lượng nước này hàng ngày không thay mà chỉ thêm vào ngày thứ 7, thứ 8 lượng nước lên tới $9m^3$. Từ ngày thứ 9 ÷ 13 mỗi ngày thay 20% nước mới. Khi thay nước phải nhẹ nhàng, từ từ không làm xáo động đến bể để gây stress cho cá. Sau ngày thứ 13 tỷ lệ nước thay tăng dần lên, tùy thuộc vào chất lượng nước và tình trạng sức khoẻ, độ nhạy cảm của cá.

- Duy trì nhiệt độ nước trong bể nằm trong khoảng $26 \div 30^\circ C$, dao động nhiệt độ ngày đêm không quá $1^\circ C$. Độ muối ổn định ở $34 \div 35\%$ đối với cá song chuột, $31 \div 32\%$ đối với các loài cá song khác.

- Cung cấp nước tảo *Nanochloropsis* mật độ $10 \div 15$ tb/ml bổ sung vào trong bể ở mức $0,2 \div 0,5m^3/10m^3$ bể ương hàng

ngày. Tảo vừa có tác dụng làm thức ăn cho luân trùng, giữ chất lượng luân trùng không bị giảm, ngoài ra còn hấp thụ các chất bẩn và tạo màu sắc nước bể ương phù hợp với cá.

- Siphon vệ sinh đáy bể tiến hành từ ngày thứ 9 ÷ 11 trở đi, nhằm hạn chế VNN phát triển.

- Từ ngày thứ 1 ÷ 5, hàng ngày cho 1 ít dầu mực với lượng 0,1ml/1m³ mặt nước bể ương vào các thời điểm 8 giờ, 15 giờ 30' và 22 giờ để hạn chế cá chết nổi trên mặt nước.

- Khi thấy nhiều chất bẩn hoặc xác cá chết nổi trên bề mặt nước, phải cho thu vớt để làm sạch nước, hạn chế ô nhiễm nước và hạn chế VNN phát triển. Đôi khi cho thuốc kháng sinh Prefuran nồng độ 1ppm và thay nước bể ương để hạn chế VNN phát triển.

5.4. Thu hoạch Juvenile

Đến ngày thứ 40 ấu trùng đã trải qua hậu biến thái để thành cá con (Juvenile) và bơi dọc theo tường bể, tiến hành thu hoạch chuyển sang bể Nursery. Bằng cách dùng ống nhựa có đường kính 40cm, dài 15cm bịt kín 1 đầu đặt cạnh tường để hứng cá tự động bơi vào rồi nhấc lên để chuyển vào bể Nursery. Với phương pháp này có thể thu được 90% số cá trong bể, số còn lại tiến hành rút nước bể để thu tiếp.

5.5. Ương cá song từ Juvenile lên cỡ giống nhỏ

Juvenile 40 ngày tuổi có chiều dài khoảng 2,5cm, nuôi thêm khoảng 1 tháng nữa đạt cỡ 4 ÷ 5 cm hoặc lớn hơn.

5.6. Ương cá song từ Juvenile lên cỡ cá giống

Bể ương hình tròn hoặc hình chữ nhật, có kích thước 5 ÷ 10m³. Bể có hệ thống cấp nước và cấp khí, có mái che để tránh ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp xuống bể và ngăn ngừa tảo phát triển.

Mật độ ương: $500 \div 600$ juvenile/m³ bể là thích hợp. Cho ăn thức ăn tổng hợp (thức ăn sản xuất tại Đài Loan, Nhật Bản hoặc thức ăn tự chế biến) theo công thức sau:

Tên nguyên liệu	Tỷ lệ (%)
Thịt cá xay	30,0
Thịt tôm xay	20,0
Mực xay	10,0
Bột gạo	13,4
Casein	13,0
Premix khoáng	2,5
Premix vitamin	2,0
Dầu mực	6,0
Chất kết dính	3,0
Hương vị hấp dẫn cá	0,1
Tổng số:	100,0

IV. KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG CÁ ĐÙ MỸ

1. Nuôi vỗ cá bố mẹ và cho đẻ

Nuôi vỗ cá bố được tiến hành ở lồng lưới trên biển, tuyển chọn cá > 4 tuổi để nuôi vỗ. Lồng nuôi có kích thước 3m × 3m × 3m, mật độ nuôi 25 ÷ 30 con. Thức ăn là cá tạp có bổ sung thêm vitamin và axit béo không no. Thời gian nuôi từ tháng 6 ÷ 9. Vào mùa sinh sản lựa chọn cá thành thục để tiêm thuốc cho đẻ. Thường sử dụng kết hợp 2 loại thuốc để tiêm với liều lượng HCG 500IU và LRH-a 20mg/kg cá cái, với cá đực liều lượng giảm 1/2 so với cá cái. Bể cho cá đẻ, phương pháp thu, tách trứng và ấp trứng tương tự như đối với cá giò và cá song. Khi cá nở dùng gáo múc san ra bể ương.

2. Phương pháp ương nuôi cá đù Mỹ từ bột lên giống

Ương cá trên các bể nhựa composite hình trụ tròn hoặc hình chữ nhật có thể tích $3 \div 10m^3$, có hệ thống cấp thoát nước, chiếu sáng, sục khí... Chú ý đầu ống cấp nước vào bể nằm song song với đường giao tuyến giữa thành bể và đáy bể. Đầu ống thoát nước nhô cao cách miệng bể 20cm và lắp trống lọc. Trong khi nuôi nếu mở van cấp nước ta được hình thức nuôi nước chảy, đóng van cấp nước ta được hình thức nuôi nước tĩnh. Bể trước khi ương được sát trùng bằng giaven (dung dịch NaOCl) rồi cọ rửa sạch bằng nước biển lọc.

- Nước biển có độ muối $28 \div 32\%$ được bơm lên bể lắng rồi lọc qua cát xuống bể chứa. Trước khi cấp vào bể ương phải được xử lý bằng hoá chất và thuốc kháng sinh sau:

+ EDTA nồng độ 5ppm cho vào bể xử lý trước khi cấp nước vào bể ương.

+ Penicilin 0,1ppm cho trực tiếp vào bể ương 2 ngày 1 lần để phòng bệnh.

+ Furazolidone 0,5 ÷ 1ppm cho trực tiếp vào bể ương 2 ngày 1 lần để phòng bệnh

- Mật độ ương: Cá từ 1 đến 5 ngày tuổi ương $25 \div 30$ con/lít

Cá từ 6 đến 10 ngày tuổi ương $12 \div 15$ con/lít

Cá từ 11 đến 20 ngày tuổi ương $5 \div 7$ con/lít

Cá từ 21 đến 30 ngày tuổi ương 4 con/lít

Cá từ 31 đến 50 ngày tuổi ương 2 con/lít

- Cho ăn theo quy trình của Viện Nghiên cứu Thủy sản Triết Giang Trung Quốc:

+ Từ ngày đầu đến ngày thứ 15: Cho ăn luân trùng mật độ $25 \div 40$ con/ml.

+ Từ ngày thứ 10 đến ngày thứ 35: Cho ăn Artemia cường hoá mật độ $4 \div 5$ con/ml, cho ăn 2 lần/ngày.

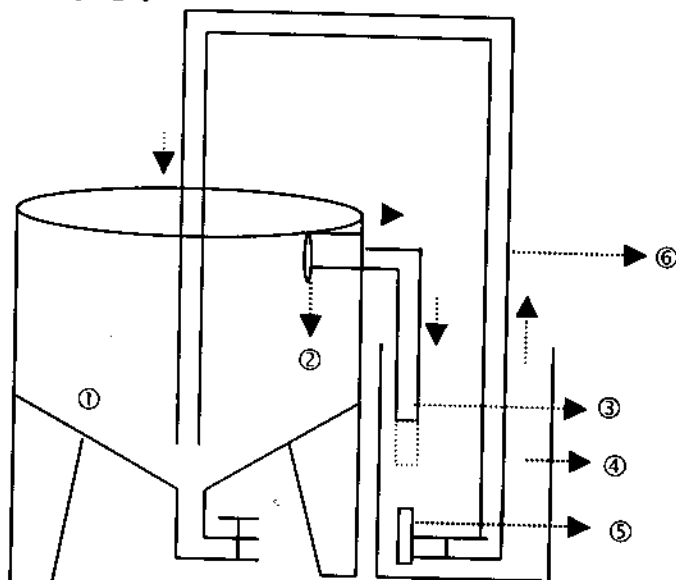
+ Từ ngày thứ 25 đến ngày xuất bể (ngày thứ 50 ÷ 60): Cho ăn thức ăn hỗn hợp chế biến thoả mãn nhu cầu.

Duy trì mật độ tảo lục trong nước ương 10 ÷ 20 vạn tb/ml.

Thay nước:

Từ ngày thứ 1 ÷ 19 nuôi nước tĩnh thay nước 20 ÷ 80% hàng ngày từ ngày; 20 đến khi xuất bể nuôi nước chảy đảm bảo thay 200 - 300% nước hàng ngày.

Xi phông các chất bẩn và xác cá chết ở đáy bể vào mỗi buổi sáng hàng ngày.



Hệ thống bể ương tuần hoàn

Ghi chú: ①: Bể ương
②: Trống lọc
③: Túi lọc.

④: Bể chứa nước thải
⑤: Bơm chìm
⑥: Ống cấp nước.

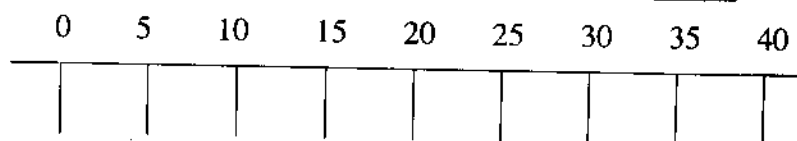
*Sơ đồ tóm tắt Quy trình quản lý chăm sóc bể ương cá dù đỏ
áp dụng tại Cát Bà*

Cholorella, Dunaniella, Mật độ 10 ÷ 20 vạn tb/ml

Luân trùng mật độ 4 ÷ 5 con/ml (2 lần/ngày)

Artemia mật độ 4 ÷ 5 con/ml (2 ÷ 3 lần/ngày)

Thức ăn hỗn hợp thoả mãn nhu cầu



Chương III

KỸ THUẬT NUÔI CÁ LỒNG TRÊN BIỂN

I. KỸ THUẬT CHUNG

1. Chọn địa điểm đặt lồng

Nơi đặt lồng cần có các đặc điểm sau:

- Kín gió: Vịnh, eo biển, hồ nước mặn, tránh sóng gió nhất là mùa bão.
- Nơi có độ sâu tối thiểu là $5 \div 6\text{m}$ (khi thủy triều thấp nhất), đáy là cát sỏi.
- Biên độ dao động của thủy triều không lớn ($\leq 3\text{m}$).
- Dòng chảy nhẹ ($0,2 \div 0,8\text{m/giây}$).
- Độ mặn dao động từ $18 \div 35\text{‰}$.
- Ít bị ô nhiễm do các nguồn nước: sinh hoạt, công nghiệp và sinh vật làm hại
- Giao thông thuận tiện.

2. Thiết kế lồng, bè nuôi

Trên thế giới cũng như nước ta có 2 loại lồng bè đang được sử dụng nuôi cá biển đó là lồng bè đơn giản và lồng bè kiểu Nauy.

2.1. Thiết kế loại lồng bè đơn giản (loại lồng phổ biến ở khu vực Cát Bà, Quảng Ninh)

Lồng bè đơn giản, khung gỗ phù hợp với quy mô nuôi cá gia đình hoặc Công ty nhỏ. Mỗi bè có từ $6 \div 12$ ô lồng, kích thước

mỗi ô là $3\text{m} \times 3\text{m}$ hoặc $5\text{m} \times 5\text{m}$. Đối với hộ gia đình cụm bè phù hợp nhất là cụm bè có $9 \div 10$ ô lồng trong đó $7 \div 8$ ô lồng nuôi, 2 ô làm chòi bảo vệ, kho chứa và lán sàn sinh hoạt. Kích thước các ô là $3\text{m} \times 3\text{m}$ và đối với Công ty cỡ nhỏ, mỗi cụm $30 \div 40$ ô lồng, kích thước các ô là $5\text{m} \times 5\text{m}$.

a) Khung gỗ

Vật liệu làm khung bè thường là gỗ dẻ hoặc gỗ táu (loại gỗ này chịu được nắng, mưa và nước mặn). Kích thước gỗ làm đà: Rộng bản 20cm, dày 8cm và dài $7,6\text{m} \div 18,3\text{m}$.

Khoảng cách 2 đà trên cùng một cạnh ô lồng từ $22 \div 24\text{cm}$ là vừa. Ở khoảng cách này tương đối phù hợp với phao xếp xerepho và phuy nhựa.

Kích thước mỗi ô lồng là $3\text{m} \times 3\text{m}$ hoặc $5\text{m} \times 5\text{m}$. Các xà gỗ được liên kết chặt chẽ với nhau bởi các bu lông sắt $\Phi 14 \div 16$ dài 20cm. Các thanh dọc nằm trên, các thanh ngang nằm dưới, chõ giao nhau giữa đà dọc và đà ngang được khoan để bắt bulông giữ hai đà vuông góc với nhau.

b) Phao

Có thể dùng 2 loại phao xếp và phao phuy nhựa (giá thành thấp).

- Phao phuy nhựa: Hình trụ tròn, đường kính 60 cm, cao 90cm. Mỗi cụm bè có 8 ô lồng, 2 ô nhà và sàn sử dụng $50 \div 60$ phao, dọc theo 6 thanh đà dọc sử dụng $33 \div 36$ phao, dọc theo 12 thanh đà ngang sử dụng 24 phao. Phao đặt nằm kẹp giữa 2 đà gỗ và dùng dây cột chặt với đà gỗ.

Ví dụ tính toán cường độ chịu lực cho 1 cụm ô lồng 10 ô trong đó 8 ô lồng nuôi, 2 ô làm nhà và sàn sinh hoạt:

$$+ 6 \text{ đà gỗ dọc : } 6 \times 18,3\text{m} \times 0,08\text{m} \times 0,2\text{m} = 1.756,8\text{m}^3$$

$$+ 12 \text{ đà gỗ ngang: } 12 \times 7,65\text{m} \times 0,08\text{m} \times 0 = 1.468,8\text{m}^3$$

$$+ \text{ Sàn gỗ lát trong nhà và lán gió trước nhà: } 31,4\text{m}^3 \times 0,03\text{m (dày)} = 0,942\text{m}^3.$$

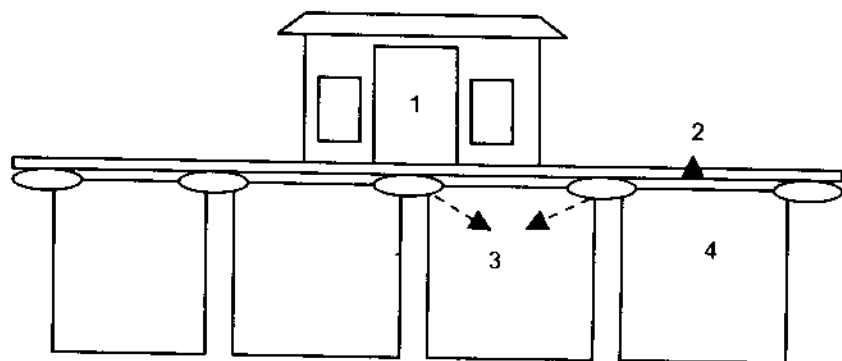
$$\text{Tổng cộng: } 4.167,6\text{m}^3$$

Trọng lượng loại gỗ này $1,2 \div 1,3$ tấn/ m^3 , như vậy trọng lượng số gỗ tính trên xấp xỉ 5 tấn, cộng với cột, kèo, vách, mái, nhà chòi và các vật dụng khoảng $1,5 \div 2$ tấn. Mỗi ô lồng lưới nặng $10 \div 15\text{kg}$, 4 cục neo bằng đá hoặc bê tông nặng $5 \div 10\text{kg/cục}$. Như vậy các phao phải gánh trọng lượng ít nhất là $7,0 \div 7,5$ tấn.

- Phao xốp: Là phao làm bằng xốp cách nhiệt xerepho nhưng nén ở chế độ rắn chắc hơn. Phao thường có hình khối chữ nhật hoặc hình trụ tròn. Phao xốp hình trụ tròn có kích thước tương tự thùng phuy nhựa đường kính 60cm, cao 90cm còn phao hình khối chữ nhật có kích thước dài 1m, rộng 50cm, cao 60m và yêu cầu cường độ chịu nén, chịu uốn cũng tương tự như trình bày trên. Phao nhựa cần được bọc bằng bạt xác rắn có tráng nilon để tránh bị nước biển và sinh vật biển xâm hại

c) Lồng lưới

- Là lồng làm bằng lưới, hình hộp lập phương hoặc hình hộp chữ nhật có 1 mặt đáy và 4 mặt xung quanh, mặt để hở gọi là miệng lồng. Tùy theo kích thước của khung.



Mô hình mặt ngang của một bè nuôi cá

Ghi chú: 1: Nhà làm việc

3: Phao

2: Khung bè

4: Lồng nuôi

Tùy theo bè, độ sâu nước neo lồng và đặc điểm đối tượng cá nuôi mà làm kích thước cho phù hợp.

Kích thước lồng lưới hiện nay phổ biến là: $3\text{m} \times 3\text{m} \times 3\text{m}$ hoặc $3\text{m} \times 6\text{m} \times 3\text{m}$ hoặc $5\text{m} \times 5\text{m} \times 5\text{m}$.

- Lưới làm lồng là loại lưới cước sợi PE 380 D/15, PE 380 D/18, PE 380 D/21 và PE 31×2 dệt không gút để mắt lưới ổn định. Tùy theo cỡ cá nuôi để chọn kích thước mắt lưới ($2a = 0,5\text{cm}$ đến $2a = 8\text{cm}$). Thường trên mỗi ô khung bè có $3 \div 4$ lồng lưới với cỡ mắt khác nhau, khi cá nhỏ dùng cỡ mắt lưới nhỏ. Khi cá lớn dần, sử dụng mắt lưới rộng dần ra cho phù hợp.

- Miếng lồng, xung quanh đáy lồng và 4 đường sinh ở góc lồng phải có dây giềng để cố định và chịu các lực kéo cho lồng lưới.

- Neo và khung định hình lồng lưới: Xung quanh đáy lồng là ống sắt mạ kẽm đường kính 27mm hoặc 34mm và 4 chiếc cột vuông tạo thành một hình vuông hay hình chữ nhật bằng kích

thước đáy lồng liên kết. Cố định đường giềng đáy lồng vào khung bằng các dây buộc, bốn góc khung đáy treo 4 cục đá hoặc bê tông nặng $5 \div 10\text{kg}$.

d) Neo cụm lồng bè

Một cụm ô lồng (10 ô) thường dùng $4 \div 6$ neo xuống đáy biển để cố định cụm bè không bị trôi dạt. Dây neo là dây nilon hoặc dây bằng sợi cước, đường kính dây neo $30 \div 40\text{mm}$, neo thường dùng là neo hàn loại 50kg. Loại neo này nhẹ nhưng có độ bám tốt, kéo neo lên dễ dàng mỗi khi chuyển bè. Phương thả neo trùng với phương của dòng chảy và hướng sóng gió.

Tùy theo độ sâu, lưu tốc dòng chảy, kích thước bè và chất đáy, dây neo có thể dài từ $100 \div 500\text{m}$, dọc dây neo treo thêm các cục đá $15 \div 20\text{kg}$ để cho dây chìm, đỡ cản tàu thuyền đi lại làm đứt dây neo.

e. Nhà chòi

Gồm các phần chính: Sàn, tường, mái lán, mặt tiền, nhà bếp, nhà vệ sinh.

- Sàn: Làm bằng gỗ dày 3cm, sàn có 2 phần là sàn lán mặt tiền và sàn nhà. Sàn nhà cao hơn sàn lán mặt tiền $30 \div 50\text{cm}$.

+ Gỗ kèo: Thường xẻ $6 \times 8\text{cm}$ hoặc $6 \times 10\text{cm}$ đặt nghiêng để tăng cường độ chịu uốn. Chiều dài tùy theo kích thước nhà và độ dốc của mái.

+ Gỗ đòn tay: Thường xẻ $6 \times 6\text{cm}$ hoặc $4 \times 6\text{cm}$ để giảm bớt trọng lượng nhà bè và đặt nghiêng. Nếu gỗ nhỏ phải giảm khoảng cách giữa các đòn tay.

- Tường nhà: Làm bằng cốt ép có ốp xốp cách nhiệt và tấm nhựa cho đỡ nặng. Xung quanh tường có $2 \div 3$ cửa sổ kích thước $50 \div 80\text{cm}$ và một cửa ra vào rộng 80cm.

- Mái: Được lợp bằng tôn mạ màu.

- Nhà bếp, nhà vệ sinh: Diện tích nhà bếp $2,5m^2$, nhà vệ sinh $1,5m^2$. Mái được lợp tôn mạ màu. Có thùng chứa rác để mỗi ngày mang ra bãi xử lý rác thải.

Ngoài ra cần làm thêm một nhà kho để chứa thiết bị, lồng lưới và thức ăn cho cá.

g) Phương tiện đi lại và bể chứa nước ngọt

Mỗi bè cần có 1 thuyền chạy máy $12 \div 15cv$, trọng tải $5 \div 10$ tấn, chất liệu vỏ bằng nhựa coposite hoặc bằng gỗ, trong thuyền có 1 ô văng dung tích $2 \div 3m^3$ thao tác đóng mở lỗ lù thuận tiện. Nếu vỏ thuyền bằng gỗ thì lồng ô văng phải được tráng một lớp nhựa để giữ cho nước luôn trong sạch.

h) Máy giặt lưới và sàn giặt lưới

Mỗi cụm lồng bè cần trang bị 1 sàn giặt lưới, 1 máy giặt lưới phải chịu được nước mặn, tốt nhất là thép không gỉ. Máy có độ nén với áp suất $36kg/cm^2$ để có thể giặt sạch các sinh vật biển bám trên lưới. Động cơ là máy diezen $12 \div 15cv$, kéo bằng curoa. Sàn giặt lưới được ghép gỗ như sàn lán hoặc sàn nhà chòi. Diện tích từ $10 \div 12m^2$. Hệ thống giặt lưới được bố trí độc lập, khi giặt lưới dùng thuyền kéo đi chỗ khác giặt, tránh làm bắn dục và ô nhiễm nước khu vực lồng nuôi

i) Các vật tư thiết bị khác

Mỗi cụm lồng bè cần được trang bị một máy phát điện $1,5 \div 2kw$ để cung cấp điện cho các thiết bị kỹ thuật như máy nghiền thức ăn, kính lúp hoặc kính hiển vi và các hoạt sinh hoạt khác.

j) Lồng bè mở rộng

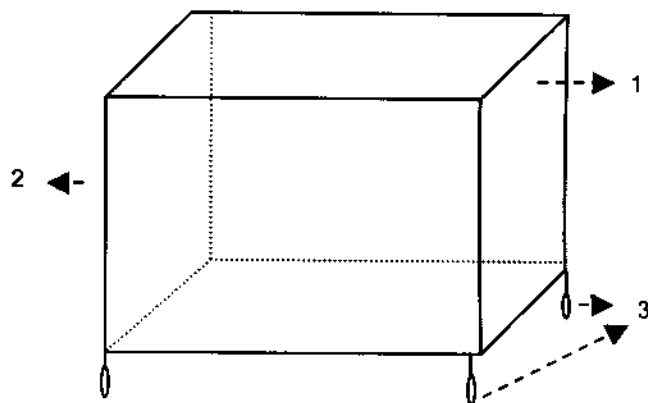
Trường hợp các gia đình hoặc doanh nghiệp cần mở rộng quy mô lồng bè, chỉ cần đóng thêm các cụm ô lồng 4, 6, 9, 12 ô lồng ghép vào các ô cũ bằng dây buộc và lớp xe ô tô.

2.2. Lồng bè kiểu Nauy

Khung bè làm bằng nhựa PVC có cường độ chịu lực cao. Khung bè tự nổi do bên trong rỗng. Khung bè hình tròn (hình vuông dùng cho neo nơi ít sóng gió), đường kính từ 8 ÷ 50m (đường kính càng lớn độ sâu càng cao). Dọc theo giềng đáy buộc 1 dây xích chì thay cho khung đáy lồng và đá neo ở loại hình lồng bè đơn giản. Miệng lồng nhô cao cách mặt nước khoảng 1m nên lồng chịu sóng tương đối tốt. Trường hợp có bão thì khâu lưới phủ miệng lồng và đánh chìm lồng, tan bão lại cho lồng nổi trở lại.

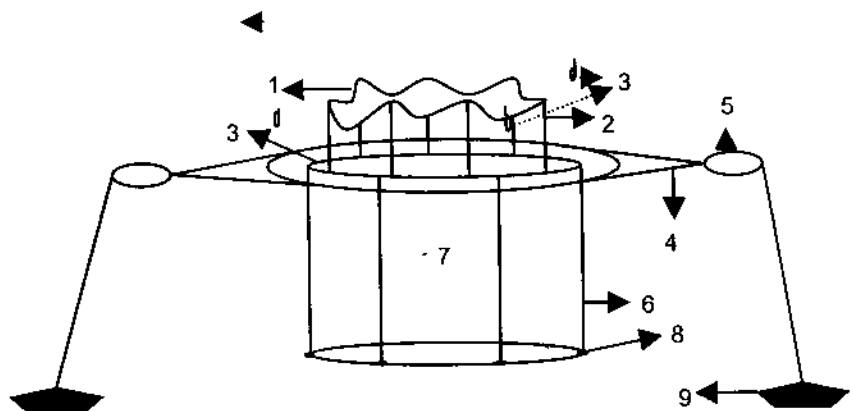
Lồng bè Nauy có thể nuôi nơi biển thoáng có độ sâu trên 15 ÷ 20m, nước trong, chịu được chế độ sóng gió thường xuyên cấp 3 cấp 4, dòng chảy 0,8m/giây.

Mô hình lồng nuôi cá biển



Lồng nuôi cá hình chữ nhật (dạng đơn giản)

Ghi chú: 1: Lưới; 2: Giềng chịu lực; 3: Chì



Lồng nuôi cá hình tròn (kiểu Naui)

Ghi chú: 1: Cọc để căng lưới chống cá vượt ra ngoài

2: Lưới

3: Ống nhựa cứng ϕ 30

4: Dây cáp nối giữa phao & hệ thống lồng

5: Phao

6: Dây cáp nối giữa phao & quả neo

7: Lưới nhốt cá

8: Chi

9: Giếng chịu lực

3. Chọn cá giống

Chọn những cá khỏe mạnh, không sây xát, không rách đuôi, vây vẩy nguyên vẹn. Trước khi thả vào lồng nên thuần hoá để cá thích nghi dần với môi trường mới như: Độ sâu, độ muối, và nhiệt độ. Tắm cho cá bằng loại thuốc có khả năng diệt mầm bệnh (vi khuẩn, nấm, ký sinh trùng...).

Hiện nay nguồn cá giống của các loài cá song, cá hồng, cá tráp... chủ yếu thu từ tự nhiên. Cỡ cá giống lưu thông trên thị trường phổ biến từ 10 ÷ 20 cm, cá được đánh bắt bằng lồng, bẫy, câu, soi/đền...

4. Vận chuyển và thả cá giống

4.1. Vận chuyển cá giống

Cá giống dùng cho nuôi lồng có thể thu gom từ tự nhiên, mua từ nước ngoài hoặc từ các trại sản xuất giống, khi chuyển về nuôi phải sử dụng các phương tiện vận chuyển đường dài.

Cá giống vận chuyển ở nhiệt độ thấp từ $20 \div 22^{\circ}\text{C}$, cho tỷ lệ sống đạt trên 80%. Không nên vận chuyển cá đã bị thương tật, sây sát. Trước khi vận chuyển phải cho cá nhịn đói (ép cá) từ nửa ngày đối với cá giống nhỏ và 2 ngày đối với cá giống lớn để tránh tình trạng cá thải phân hoặc nôn thức ăn trong khi vận chuyển.

Thường vận chuyển bằng túi bơm oxy. Với cá giống cỡ $30 \div 50\text{g/con}$ có thể chở mật độ $25 \div 30$ con/túi 5 lít nước, nếu cỡ cá lớn hơn thì phải giảm mật độ xuống. Thời gian vận chuyển không quá 48h.

Cũng có thể vận chuyển bằng thùng 200 lít và sử dụng máy sục khí, nếu thời gian vận chuyển không quá 12h, với cỡ cá $7 \div 15\text{cm}$ có thể vận chuyển với mật độ $4 \div 6$ con/l, tỷ lệ sống có thể đạt $75 \div 80\%$.

4.2. Thả cá giống

Khi thả cá cần tuân thủ các thao tác sau: Ngâm túi cá trong lồng chuẩn bị nuôi khoảng $15 \div 20$ phút để cân bằng nhiệt độ trong túi với môi trường, sau đó mở miệng túi cho nước tràn vào từ từ, nghiêng túi cho cá bơi dần ra ngoài. Không mở túi đổ ngay cá ra lồng, cá sẽ bị sốc.

Khi thả cá cần thao tác nhẹ nhàng, trường hợp cá yếu do vận chuyển, nên nhốt riêng cá trong thùng có sục khí cho đều đến khi cá hoạt động bình thường mới thả.

Thả cá giống vào lúc trời mát, chọn cá cùng cỡ thả trong một lồng để tránh cạnh tranh môi và ăn thịt lẫn nhau.

Mật độ: Phụ thuộc vào kích thước, trọng lượng, đối tượng nuôi và vùng địa lý

Miền Bắc:

+ Cỡ giống 8 ÷ 12 cm (TB 50g/con), thả 40 ÷ 60 con/m³.

+ Cỡ giống 100 ÷ 150g/con, thả 20 ÷ 30 con/m³.

Miền Trung:

+ Cỡ cá giống 8 ÷ 10cm, thả 80 ÷ 100 con/m³.

+ Cỡ cá trên 20cm thả 20 ÷ 25 con/m³.

II. KỸ THUẬT NUÔI THƯƠNG PHẨM MỘT SỐ LOÀI CÁ BIỂN

1. Kỹ thuật nuôi cá giò thương phẩm bằng lồng

1.1. Chọn địa điểm thả lồng

Ngoài các tiêu chuẩn chung (mục 4.1) việc chọn vị trí đặt lồng nuôi cá giò thương phẩm phải có những tiêu chuẩn sau:

- Độ sâu vùng nước từ 7m trở lên
- Độ muối dao động từ 20 ÷ 34‰. Thời gian độ muối xuống thấp dưới 20‰ không kéo dài quá 10 ngày/tháng.
- Độ trong của nước từ 0,5 ÷ 4m.

1.2 Thiết kế và cấu trúc lồng bè

Lồng có hình khối vuông, hình khối hộp chữ nhật hoặc hình tròn, có kích thước từ 10m³ đến 75m³ là thích hợp vì dễ thiết kế, quản lý và bảo quản. Mật lưới dao động từ 1 ÷ 5cm tùy theo cỡ cá nuôi.

Lựa chọn mắt lưới làm lồng

Cỡ cá nuôi (cm)	Mắt lưới 2a (cm)
10 - 15	1,5
15 - 20	2,0
20 - 30	3,0
> 30	5,0

1.3. Ương cá giống

Chỉ áp dụng trong điều kiện không có cá giống lớn để nuôi thương phẩm.

a) Lồng ương cá giò giống

Lồng có dạng hình hộp, kích thước cạnh giống lồng nuôi cá thương phẩm $3\text{m} \times 3\text{m}$, độ sâu thích hợp 2m thấp hơn so với lồng nuôi cá thương phẩm. Cỡ mắt lưới không để cá lọt ra ngoài nhưng phải thông thoáng để nước trong lồng luôn được lưu thông trao đổi với bên ngoài. Cỡ mắt lưới được dùng làm lồng ương cá:

Cá cỡ 9 - 12cm : Dùng lưới 2a = 8mm

Cỡ cá 15 ÷ 20cm: Dùng lưới 2a = 15mm

Cỡ cá 20 ÷ 30cm: Dùng lưới 2a = 30 ÷ 40mm

b) Tiêu chuẩn chọn cá

Cá phải cùng kích thước, khoẻ mạnh, thân hình cân đối, vây vẩy nguyên vẹn, không sây xát. Chọn những con cá có khối lượng từ 8 ÷ 10gam, chiều dài thân từ 90 ÷ 120cm. Cá sáng màu, 2 vệt sáng bạc dọc theo chiều dài thân đã rõ nét.

c) Xử lý cá trước khi thả

Thuần hoá

- Vận chuyển bằng túi PE có bơm oxy, phải ngâm cả túi trong lồng từ 15 ÷ 30 phút để cân bằng nhiệt độ. Nếu độ muối của túi và của lồng chênh lệch trên 5‰ phải đổ thêm 25 ÷ 30% lượng nước vào túi để cân bằng độ muối.

- Vận chuyển cá bằng tàu có văng thông thủy, phải mở nắp văng đổ thêm 25 ÷ 30% nước vào văng nhốt cá. Sau đó giữ nguyên trong thời gian 30 phút (có thể sục khí nếu có điều kiện).

- Vận chuyển hồ bằng xe bảo ôn, trước khi thả cá xuống lồng phải thay nước từ từ trong thùng vận chuyển để cân bằng nhiệt độ và độ muối.

Tắm cho cá

Sau khi thuần hoá tiến hành tắm bằng cách thả cá vào thùng, dung tích 50 ÷ 100 lít chứa xanh Malachite nồng độ 5ppm, để phòng bệnh cho cá trước khi ương nuôi. Trường hợp nếu cá yếu, thuần hoá xong ta phải thả cá ngay ra lồng ương sau 3 ÷ 4 ngày cá khỏe mạnh trở lại mới tiến hành tắm cho cá.

Thả cá

- Thả cá vào lúc mát: 6 ÷ 8 giờ hoặc 17 ÷ 19 giờ.

- Cỡ cá thả trong cùng một lồng có chiều dài chênh nhau không quá 2cm.

Mật độ ương

- Với cá 10 ÷ 12cm và 18 ÷ 20 g thả 50 ÷ 60 con/m³.

- Với cá 13 ÷ 18cm và 25 ÷ 60 g thả 40 ÷ 50 con/m³.

Cho ăn

- Thức ăn tươi: Sử dụng cá tạp, nhuyễn thể tươi (cá cơm, cá ruồi, cá mực, tôm bóc vỏ, tép moi, ruột hàu hà...) rửa sạch đưa vào máy xay hoặc băm nhỏ.

- Thức ăn tổng hợp: Được chế biến dưới dạng viên ẩm có hàm lượng protein 40%, đường kính viên thức ăn tùy thuộc vào kích thước cá.

+ Cá dài $7 \div 12$ cm và nặng $4 \div 20$ g: thức ăn có $\phi 0,8 \div 1,2$ mm.

+ Cá dài $13 \div 18$ cm và nặng $25 \div 60$ g, thức ăn có $\phi 1,5 \div 3$ mm.

+ Cá dài $18 \div 20$ cm và nặng $60 \div 100$ g, thức ăn có $\phi 3 \div 5$ mm.

- Lượng thức ăn hàng ngày chiếm từ $8 \div 10\%$ khối lượng cá ương trong lồng.

- Khi cho ăn phải rải thức ăn từ từ và đều khắp diện tích mặt lồng.

- Số lần cho ăn trong ngày:

+ Cỡ cá ≤ 12 cm, cho ăn 4 lần/ngày vào 8, 11, 14 và 17 giờ.

+ Cỡ cá $13 \div 18$ cm, cho ăn 3 lần/ngày vào lúc 6, 11 và 17 giờ.

+ Cỡ cá $18 \div 20$ cm, cho ăn 2 lần/ngày vào lúc 9 và 17 giờ.

- Sau $30 \div 40$ ngày ương, kiểm tra thấy cá đạt chiều dài $18 \div 20$ cm/cá thể, khối lượng $60 \div 100$ g/cá thể thì chuyển sang nuôi thành cá thương phẩm.

1.4. Nuôi cá giò thương phẩm

a) Tiêu chuẩn cá giống

Nguồn cá giống lớn để nuôi thương phẩm phải đảm bảo các tiêu chuẩn sau:

- Ngoại hình cân đối, khoẻ mạnh, không bị sây xát, không có biểu hiện bệnh lý.

- Kích thước: Cá có chiều dài toàn thân không được < 18 cm, khối lượng không < 60 g. Cá màu nâu sáng, 2 dải trắng bạc dọc

theo chiều dài thân rất rõ nét (cá trắng bạch hoặc đen xẫm toàn thân, 2 dải trắng bạc mờ đi không còn trông thấy thì cá đã yếu hoặc mắc bệnh).

- Cá linh hoạt thường bơi chìm dưới đáy lồng, cá đàn nhào lên rất nhanh khi thả một ít thức ăn (trường hợp cá đã ăn trước đó 2 hoặc 3 giờ trở lên).

b) Thả cá giống

- Thả vào mỗi lồng cá có cùng nhóm chiều dài, mỗi nhóm chiều dài gồm những cá thể lớn hoặc kém nhau không quá 3cm.

- Trước khi thả phải tắm cho cá để phòng bệnh. Sử dụng thùng nhựa 100 ÷ 200 lít chứa dung dịch Xanh Malachite, hoặc thuốc tím (KMnO_4) nồng độ 5ppm, tắm trong thời gian 15 ÷ 20 phút để diệt mầm bệnh.

- Cỡ lưới thích hợp để nuôi cá giò thương phẩm:

+ Cá cỡ 16 ÷ 30 cm dùng lưới 2a = 1,5 cm

+ Cá cỡ 30 ÷ 50 cm dùng lưới 2a = 3 ÷ 4 cm

+ Cá cỡ trên 50 cm dùng lưới 2a = 6 ÷ 10 cm

** Mật độ nuôi*

- Cá dưới 20cm có thể nuôi 1.000 ÷ 1.500con/lô lồng 27m².

- Cá 20cm đến 1 năm tuổi có thể nuôi 70 ÷ 100con/lô lồng 27m².

- Cá 1 năm tuổi đến 2 năm tuổi có thể nuôi 30 ÷ 40con/lô lồng 27m².

Chú ý: Cá giò có thể chịu đựng được ở mật độ tối đa 10kg cá/1m³ lồng trong điều kiện nơi đặt lồng có dòng chảy thích hợp.

c) Cho ăn

- Thức ăn là cá tạp hoặc giáp xác tươi (cá trích, cá cơm, cá đù, cá liệt, mực, cua, ghẹ...) rửa sạch. Thời kỳ đầu cá tạp được băm thành cỡ $1 \div 3\text{cm}$ tùy theo cỡ cá nuôi, khi cá trên 2kg/con trở lên có thể cho cá ăn cá tạp cỡ $10 \div 15\text{cm}$ (để nguyên con).

- Thức ăn hỗn hợp: Có hàm lượng protein 42%. Dùng máy đùn viên dạng sợi ẩm, đường kính sợi khác nhau tùy theo kích cỡ cá nuôi:

+ Nhóm cá $90 \div 200\text{g/cá thể}$, đường kính sợi thức ăn là 5mm .

+ Nhóm cá $200 \div 800\text{g/cá thể}$, đường kính sợi thức ăn là 8mm .

+ Nhóm cá trên 800g/cá thể , đường kính sợi thức ăn là 10mm .

- Khi cá đạt trọng lượng 2 kg/con trở lên, đường kính sợi thức ăn là 2cm cá mới bắt mỗi hiệu quả. Trường hợp không có máy đùn viên cỡ to như vậy thì cho cá ăn cá tạp nếu không sẽ ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng của cá, hệ số thức ăn sẽ cao dẫn đến hiệu quả kinh tế thấp.

- Nếu có điều kiện có thể nuôi thêm cá dìa (*Siganus spp*) cỡ $5 \div 8\text{cm}$ vào lồng nuôi cá giò làm môi sống cho cá ăn.

d) Lượng và số lần cho ăn.

- Cá dưới 1kg : Lượng thức ăn hàng ngày bằng 8% khối lượng cá nuôi. Cho ăn 2 lần vào lúc 9 và 17 giờ.

- Cá dưới 2kg : Lượng thức ăn hàng ngày bằng 5% khối lượng cá nuôi. Cho ăn 2 lần vào lúc 9 và 17 giờ.

Chú ý: Mùa đông khi nhiệt độ xuống dưới 18°C mỗi ngày chỉ cho cá ăn 1 lần. Nếu nhiệt độ xuống dưới 15°C phải dừng việc cho ăn.

- Trước khi cho ăn gõ nhẹ vào khung lồng để tạo phản xạ bắt mồi cho cá. Rải thức ăn từ từ và đều khắp diện tích mặt lồng nuôi.

e) Quản lý chăm sóc

- Trên miệng các lồng nuôi phải căng lưới che kín để cá không vượt ra ngoài.

- Hàng ngày theo dõi tình trạng hoạt động và mức độ bắt mồi của cá để điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp. Sau 1 giờ cho cá ăn, kiểm tra nếu thấy thức ăn còn thừa ở đáy lồng, cần vớt bỏ để tránh gây nhiễm bẩn môi trường nuôi.

- Hàng tháng tiến hành phân loại cá thể theo từng nhóm kích thước. Nuôi riêng để tránh cá lớn tranh cá bé.

- Nếu thấy môi trường xấu, cá kém ăn, hoặc xuất hiện dịch bệnh cần có biện pháp xử lý kịp thời.

- Thường xuyên kiểm tra lồng nuôi, nếu lưới bị rách cần được sửa chữa ngay, hoặc chuyển cá sang lồng khác.

- Khoảng 2 ÷ 3 tháng làm vệ sinh lưới 1 lần.

- Định kỳ san cá theo mật độ trong bảng hướng dẫn.

- Khi có bão, hoặc ở khu vực nuôi môi trường bị nhiễm bẩn cần di chuyển bè tới nơi khác để đảm bảo an toàn.

f) Phòng trị bệnh

- Trong quá trình nuôi, phải luôn giữ cho môi trường nước sạch sẽ, lồng lưới thông thoáng.

- Chỉ được phép sử dụng thức ăn hỗn hợp hoặc thức ăn tươi, không cho cá ăn thức ăn ươn.

- Định kỳ 2 tháng tắm cho cá 1 lần bằng dung dịch thuốc tím (KMnO_4) hoặc dung dịch Xanh Malachite nồng độ 5ppm trong thời gian 15 ÷ 20 phút.

- Khi phát hiện thấy cá có bệnh, cần nhốt cách ly, xác định rõ bệnh và có biện pháp chữa trị phù hợp.

- Tất cả các cá chết đều phải vớt lên và xử lý tiệt trùng, không vứt ra biển tạo điều kiện cho bệnh lan truyền.

g) Cách phòng trị một số bệnh thường gặp

Bệnh ký sinh trùng sán lá và ký sinh trùng giáp xác

* Dấu hiệu bệnh lý:

- Thân cá tiết nhiều chất nhờn, cá trắng nhợt hoặc đen thẫm hơn với cá bình thường. 2 mắt cá sưng, lồi, màu đỏ hoặc màu trắng đục, cá bị nặng có thể bị lở loét cả vùng mắt.

- Mũi, mang, miệng, mắt và vây cá xuất hiện một số ký sinh trùng như: Trichodia, Caligus..., sán lá đơn chủ (mò giáy).

* Cách chữa trị:

Tắm cho cá bằng nước ngọt trong thời gian 15 ÷ 20 phút cho ký sinh trùng rời ra sau đó tắm tiếp cho cá trong dung dịch Xanh Malachite 5ppm, thời gian 15 ÷ 20 phút hoặc tắm bằng dung dịch thuốc tím nồng độ 5 ÷ 10ppm thời gian 10 phút. Cứ 7 ÷ 10 ngày tắm 1 lần cho đến khi cá khỏi bệnh.

Bệnh đốm đỏ (bệnh lở loét)

* Dấu hiệu bệnh lý:

- Thân, gốc, vây lưng, đuôi của cá có nhiều vết đỏ lở loét.

- Tia vây lưng, vây đuôi bị rách, cụt dần, cá bị hoại tử từng phần.

* Cách chữa trị:

Dùng 10ppm dung dịch thuốc tím để rửa sạch vết thương cho cá sau đó bôi thuốc mỡ, điều trị liên tục trong 3 ngày.

Bệnh viêm ruột

* Dấu hiệu bệnh lý:

- Cá kém ăn, bơi lơ dờ gần mặt nước, đôi khi thân cá xoay tròn, đầu hướng lên trên.

- Bụng cá bị trương, da nhợt, thân có nhiều nhớt. Khi giải phẫu thấy gan cá tái nhợt, đầu lá gan bầm tím, mất sung, thận viêm nhũn, dạ dày và ruột không có thức ăn, chứa dịch vàng xám.

* Cách chữa trị:

- Trộn thuốc Streptomycin vào thức ăn với liều $20 \div 25\text{mg/kg}$ cá/ngày. Cho ăn liên tục trong 1 tuần.

- Sử dụng 2kg cỏ sữa và 1kg rau sam tươi với nước, đun kỹ trong 2 giờ, sau đó chắt nước trộn vào thức ăn cho 100kg cá hoặc 2 vạn cá giống. Mỗi tuần tiến hành 1 đợt, mỗi đợt điều trị liên tục trong $2 \div 3$ ngày cho tới khi cá khỏi bệnh.

Bệnh viêm thân

Loại bệnh này chưa thấy xuất hiện ở nước ta nhưng đã có ở Đài Loan năm 1999 trong 1 trại nuôi cá lồng bè ở Penghu nuôi 55.000 con cá giò cỡ $30 \div 40\text{g/con}$, thả giống ngày 16/8/1999, sau 1 tháng nuôi đến 22/9 kiểm tra lại chỉ còn 5.500 con (tỷ lệ tử vong 90%). Nguyên nhân là do 1 loài vi khuẩn trong giống *Sphaerospora* gây ra bệnh, hiện chưa có thuốc điều trị.

h) Thu hoạch và vệ sinh lồng bè

- Sau $1,5 \div 2$ năm nuôi, cá có khối lượng $5 \div 10\text{kg/cá}$ thể thì có thể thu hoạch toàn bộ.

- Thời gian thu hoạch tốt nhất từ giữa tháng 5 $\div$ 9 (Thừa Thiên - Huế trở ra Bắc) là thời gian nhu cầu thị trường đang cao và mùa dịch bệnh ở cá giò chưa xuất hiện.

- Khi thu phải kéo lưới lên, dùng sào luồn dưới đáy lồng để dồn cá vào một góc, rồi dùng vợt bắt cá.

- Mỗi lần chỉ bắt $1 \div 2$ con. Thao tác nhanh, nhưng nhẹ nhàng để tránh tổn thương cho cá.

- Thu hoạch xong phải tiến hành làm vệ sinh lại lồng, bè (lưới, phao, khung bè...) cho sạch sẽ. Lưới được phơi khô và bảo quản nơi khô ráo.

2. Kỹ thuật nuôi cá song thương phẩm

Cá song thích hợp với cả 2 hình thức nuôi trong lồng bè và nuôi trong ao đầm nước mặn. Tuy nhiên hình thức nuôi phổ biến ở nước ta hiện nay vẫn là nuôi trong lồng bè.

2.1. Chuẩn bị lồng bè

Gồm các tiêu chuẩn ở mục 4.2 và có thêm chi tiết:

- Kích thước lồng $6 \times 6 \times 3\text{m}$ hoặc $3 \times 3 \times 3\text{m}$.

- Kích thước mắt lưới ban đầu khi thả cá giống $2a = 1,5\text{cm}$, sau đó tăng dần lên theo thời gian khi cá lớn lên.

2.2. Vị trí neo bè

Gồm các tiêu chuẩn chung mục 4.1 và một số chỉ tiêu cụ thể về môi trường nước: Độ muối: $22 \div 28\text{‰}$; Nhiệt độ: $27 \div 30^{\circ}\text{C}$; pH: $7 \div 8,5$; DO: $> 3\text{mg/l}$

2.3. Thả giống

Ngoài các điều có trong mục 4.5.4.2 và thêm các chi tiết sau:

- Tắm cá bằng nước ngọt trước khi thả cá.

- Mật độ thả: $50 \div 100$ con/lồng tương đương 5.000 con/lồng với lồng cỡ lớn ($6 \times 6 \times 3\text{m}$) và $1.500 \div 2.500$ con/lồng đối với

lồng cỡ nhỏ ($3 \times 3 \times 3\text{m}$) sau $2 \div 3$ tháng nuôi cá đạt trọng lượng $> 150\text{g/con}$, lúc này mật độ giảm còn $20 \div 30 \text{ con/m}^3$.

2.4. Thức ăn và chế độ cho ăn

Thức ăn là cá tạp, được xay hoặc cắt cho phù hợp với kích cỡ miệng cá. Thức ăn được trộn với vitamin C (2g/kg thức ăn) trước khi cho ăn. Cho cá ăn 2 lần/ngày vào buổi sáng và buổi chiều với tỷ lệ 10% trọng lượng cá trong 2 tháng đầu. Sau 2 tháng chỉ cho ăn 1 lần/ngày vào buổi chiều với tỷ lệ 5% trọng lượng cá. Nên cho ăn lúc cá bơi lội gần mặt nước.

2.5. Quản lý môi trường lồng nuôi

- Thường xuyên theo dõi lồng, nếu lồng bị hư, hại phải sửa chữa hoặc thay mới.

- Vệ sinh lồng bè định kỳ $2 \div 3$ tháng 1 lần như: giặt lưới, thay lưới, tẩy sinh vật bám...

- Chú ý thời gian nước tĩnh, dòng chảy yếu và mùa mưa ảnh hưởng nguồn nước đổ ra từ cửa sông.

2.6. Phòng trị bệnh

a) Biện pháp chung trong phòng bệnh

- Giữ chất lượng môi trường nước tốt, giảm bớt việc làm cá bị sốc môi trường như: ôxy hoà tan thấp, nhiệt độ quá cao hay quá thấp, sự tích tụ chất thải quá nhiều.

- Cung cấp đủ chất dinh dưỡng.

- Định kỳ tắm cá bằng hoá chất hoặc trộn kháng sinh vào thức ăn, treo túi vôi sống, túi diptorex xung quanh bè.

- Chú ý vệ sinh lồng bè sạch giảm thiểu khả năng tích tụ mầm bệnh.

- Cá bị bệnh sau khi chết phải cho vào túi và đưa lên bờ, tuyệt đối không được thả xuống biển.

b) Các bệnh thường gặp

- Bệnh lở loét, bệnh mù mắt, cụt vây đuôi.

+ Thời gian xuất hiện: Từ tháng 6 ÷ 8

+ Triệu chứng lâm sàng: Trên thân xuất hiện các vết loét, vây bị chóc, mắt có hiện tượng lồi ra sau đó bị phá huỷ, vây có hiện tượng bị mòn dần, cá bơi xung quanh lồng và trên mặt nước, phản ứng chậm chạp khi bị tác động, bỏ ăn hoặc ăn kém....

+ Trị bệnh: Dùng các loại thuốc Formol 50 ÷ 100ml hoặc Xanh Malachite 0,3 ÷ 0,5g cho vào thùng chứa 100 lít nước ngọt để hòa tan rồi tắm cho cá (có sục khí), thời gian tắm 2 ÷ 5 phút tùy thuộc vào phản ứng của cá, tắm liên tục 4 ÷ 5 ngày (chú ý tắm qua nước ngọt trước khi tắm thuốc). Khi thấy cá bị bệnh phải lọc chuyển sang nuôi cách ly để xử lý.

- Bệnh cá chết do vi rút gây ra thường không có biểu hiện ra bên ngoài:

3. Kỹ thuật nuôi cá vược

3.1. Kỹ thuật nuôi cá vược thương phẩm trong ao

Việc nuôi cá vược nên chia thành 2 giai đoạn: Giai đoạn ương giống và giai đoạn nuôi cá thịt.

a) Ương cá giống

Mục đích là nuôi cá bột (1 ÷ 2,5cm) thành cá giống (8 ÷ 10cm). Đây có thể là giải pháp cho vấn đề cạnh tranh về không gian sống trong bể ương. Khi qua giai đoạn ương, cá có thể được phân cỡ và được nuôi trong các ao nuôi thịt. Thực nghiệm đã

chứng minh được rằng, sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá con qua giai đoạn ương, thường tốt hơn so với cá thả trực tiếp vào ao nuôi cá thịt. Việc ương cá trong bể xi măng, thường khó tránh khỏi sự tích lũy của thức ăn dư thừa nơi đáy bể và dễ gây ra bệnh vi khuẩn ở cá, ngoài ra thường xảy ra hiện tượng va chạm giữa cá và thành bể tạo ra xây sát và dễ nhiễm bệnh vi khuẩn. Có 2 hình thức ương: Ương trong ao và ương bằng lồng.

Ương cá bột trong ao đất

- Thiết kế ao ương:

Ao có kích thước từ $500 \div 2.000m^2$, mức nước từ $50 \div 80cm$. Ao có cống cấp và cống thoát riêng biệt. Đáy ao phẳng và nghiêng về phía cống thoát nước. Cửa cống phải có lưới chắn, kích thước mắt lưới là 1mm, để ngăn sự xâm nhập của địch hại và sinh vật cạnh tranh và chống cá thoát ra ngoài. Kích thước cá từ $1 \div 2,5cm$ thích hợp để ương trong ao với mật độ từ $20 \div 50$ con/ m^2 .

- Chuẩn bị ao:

Ao phải được tháo cạn và phơi đến nứt chân chim để loại các khí độc, oxy hoá các chất khoáng, diệt trừ các loại cá tạp và địch hại. Trường hợp ao không thể phơi cạn được thì có thể dùng rễ cây thuốc cá với lượng 20kg/ha để diệt tạp. Rễ cây thuốc cá được cắt thành đoạn ngắn, đập dập và ngâm trong nước 1 đêm. Sử dụng phân nước từ rễ cây thuốc cá tể khắp đáy ao. Nếu không có loại cây trên có thể dùng hỗn hợp Ammonium sulfate (21 - 0 - 0) với vôi (tỷ lệ 1/50) liều dùng 50kg/ha, tể dung dịch khắp mặt đáy ao. Không nên dùng bất cứ loại hoá chất hoặc thuốc trừ sâu gốc vô cơ nào, vì nó có thể lưu tồn nhiều năm làm giảm sức sản xuất của ao. Nếu ao bị phèn dùng vôi để trung hoà trước khi cho nước vào ao và bón phân hữu cơ (tốt nhất là phân gà) với liều lượng 500kg/ha, nâng dần mực nước ao để thức ăn tự nhiên phát triển.

Khoảng 2 + 3 tuần trước khi thả cá, đưa ấu trùng *Artemia* mới nở vào ao (1kg trứng khô/1ha), *Artemia* sẽ sử dụng thức ăn tự nhiên và đạt giai đoạn trưởng thành trong vòng 10 ÷ 14 ngày. Thả cá bột vào nuôi ngay với mật độ 20 ÷ 30 con/m². Ngoài ra, người ta có thể nuôi ấu trùng *Artemia* trong ao riêng và đến giai đoạn trưởng thành thì thu hoạch hàng ngày làm thức ăn cho cá.

- Quản lý ao ương:

Mặc dù cá vược có thể nuôi trong ao nước ngọt hay nước mặn, nhưng cá con cần phải thuần hoá dần với độ muối và nhiệt độ trong ao ương để giảm hao hụt.

+ Cách thuần dưỡng cá:

Chuyển cá vào bể rồi pha dần nước ở ao ương vào. Việc này có thể làm 12 ngày hoặc lâu hơn tùy thuộc vào độ chênh lệch độ muối. Nếu chênh lệch độ muối giữa nước trong túi vận chuyển và nước ao không quá 5‰ thì có thể thả nổi túi trong ao để cân bằng nhiệt độ. Sau đó cho nước vào từ từ đến khi nước đầy túi thì thả cá ra. Thả vào sáng sớm (6 ÷ 9 giờ) hoặc chiều tối (20 ÷ 22 giờ) khi trời mát. Nâng dần mức nước ao lên và thay 30% nước ao/ngày.

+ Cho cá ăn thức ăn bổ sung hàng ngày:

Thức ăn dùng cho ao ương là cá tạp xay nhuyễn hay băm nhỏ 4 ÷ 6mm, lượng cho ăn là 100% khối lượng cá và chia làm 2 lần/ngày (11 và 17 giờ) trong tuần thứ nhất. Sau đó giảm còn 60% vào tuần thứ 2 và 40% vào tuần thứ 3. Cách cho ăn này hiệu quả nhất với ao không thả *Artemia*. Trước khi cho ăn nên dụ chúng bằng tiếng động (gõ thanh tre vào nước), dụ cá tập trung thành đàn tạo phản xạ có điều kiện để tăng hiệu quả sử dụng thức ăn. Thời gian và vị trí cho ăn cần cố định. Khi cá tập trung thành đàn, rải lượng nhỏ thức ăn vào giữa đàn. Cá vược không ăn

thức ăn chìm ở đáy ao, nên cho cá ăn từ từ. Khi ăn no cá phân tán thì ngừng cấp thức ăn. Mỗi lần cho ăn cần lặp lại các bước như trên. Trong những ngày đầu mới thả giống nên cho ăn $5 \div 6$ lần/ngày để làm quen dần với thức ăn và vị trí cho ăn. Sau $5 \div 7$ ngày thì giảm xuống còn 2 lần/ngày. Trường hợp ương cá bằng Artemia làm thức ăn chính, khi quần thể Artemia thưa dần có thể bổ sung thức ăn chế biến như trên. Chu kỳ ương kéo dài $30 \div 45$ ngày đến khi đạt cỡ giống $5 \div 10\text{cm}$, có thể chuyển cá xuống ao nuôi thịt.

Ương cá bột bằng lồng

Thành công của phương pháp này là lợi dụng điều kiện môi trường như: Dòng chảy tự nhiên rất cần cho cá khỏe mạnh và lớn nhanh. Cách ương này dễ thực hiện và vốn đầu tư ít.

- Kết cấu lồng ương cá

Lồng có dạng hình chữ nhật, làm bằng lưới dẹt không gút gắn vào khung gỗ, lồng phải được:

+ Giữ nổi bằng phao.

+ Cố định bằng cách cột chặt vào cọc ở 4 góc. Kích thước lồng thường là: $3 \times 1 \times 1\text{m}$ (3m^3) hoặc $5 \times 2 \times 1\text{m}$ (10m^3). Lưới dùng làm lồng có cỡ mắt là 1mm. Vị trí đặt lồng có thể ở sông, ven biển hoặc trong ao. Vị trí thích hợp cho lồng là những nơi không có sinh vật bám vì mắt lưới dày, lồng dễ hỏng khi nước chảy mạnh hoặc bị bí nước do sinh vật bám.

- Quản lý lồng ương

Mật độ thả là $80 \div 100$ cá bột/ m^2 . Cách thả và cho ăn cũng giống như kỹ thuật ương trong ao. Nên kiểm tra lồng hàng ngày, để phòng lồng bị địch hại phá hoại hay bị bí nước do sinh vật và

rắc bám vào. Cách một ngày dùng bàn chải rửa lồng 1 lần để nước lưu thông qua lồng dễ dàng.

Sau khi ương từ $30 \div 45$ ngày (trong ao hoặc lồng) hoặc khi cỡ cá đạt $5 \div 10$ g thì có thể chuyển vào ao nuôi cá thịt. Trước khi thả vào ao nuôi thịt cần phân cỡ, chọn những cá cùng cỡ nuôi với nhau để tránh cá ăn thịt lẫn nhau.

b) Nuôi cá vược thương phẩm trong ao đất

Đây là giai đoạn nuôi từ cá giống lên cá thương phẩm. Yêu cầu kích thước cá thương phẩm tùy theo nhu cầu của thị trường. Như ở Mã Lai, Hồng Kông, Thái Lan, Singapore và các nước trong vùng thường chỉ chấp nhận cỡ cá thương phẩm từ $700 \div 1.200$ g/con, trong khi ở Philippine chỉ cần từ $300 \div 400$ g/con. Thời gian nuôi cá thịt cũng khác nhau: $3 \div 4$ tháng (đạt cỡ $300 \div 400$ g/con) và $8 \div 12$ tháng (để đạt cỡ $700 \div 1.200$ g/con). Hiện nay, việc nuôi cá vược trong ao nước lợ ở một số nước cho thấy tiềm năng lớn về thị trường và khả năng lợi nhuận cao. Tuy nhiên, khả năng chỉ đạt được khi đáp ứng được nhu cầu về khả năng cung cấp giống. Có 2 phương pháp được áp dụng nuôi cá vược trong ao là:

- Nuôi đơn:

Là hình thức nuôi một đối tượng trong ao. Hệ thống nuôi này có điểm bất lợi là hoàn toàn phụ thuộc vào nguồn thức ăn cung cấp, làm giảm lợi nhuận đến mức tối thiểu. Hậu quả sẽ dẫn đến mất cân bằng sinh thái tự nhiên.

- Nuôi ghép:

Đây là phương pháp tận dụng làm giảm sự lệ thuộc của người nuôi vào nguồn thức ăn là cá tạp. Phương pháp này là sự kết hợp đơn giản giữa một loài làm thức ăn với loài cá nuôi

chính trong ao. Việc chọn loài nuôi làm thức ăn tùy thuộc vào khả năng sinh sản liên tục của chúng nhằm đạt đủ số lượng để thoả mãn nhu cầu thức ăn của cá vược trong suốt thời gian nuôi. Đối tượng này phải là loài sử dụng thức ăn tự nhiên trong ao và không cạnh tranh với đối tượng nuôi chính về tính ăn như cá rô phi...

Tiêu chuẩn chọn địa điểm nuôi cá vược

- Nguồn nước cấp: Có nguồn nước tốt cung cấp quanh năm. Chất lượng nước nuôi cá vược gồm tất cả các đặc tính về lý, hoá và vi sinh. Các thông số cho phép là:

Thông số	Phạm vi cho phép
pH	7,5 ÷ 8,5
Oxy hoà tan	4 ÷ 9mg/l
Nồng độ muối	10 ÷ 30‰
Nhiệt độ	26 ÷ 32°C
NH ₃	< 1mg/l
H ₂ S	< 0,3mg/l
Độ đục	< 10mg/l

- Biên độ thủy triều: Nên chọn vùng có biên độ thủy triều vừa phải từ 2 ÷ 3m.

- Địa hình và chất đất: Nên chọn nơi có địa hình thuận tiện và chất đất giữ được nước cho ao. Cần tránh những vùng bị nhiễm phèn.

- Cần chọn nơi có giao thông thuận tiện.

Ngoài ra, một số yếu tố khác như: Khả năng về giống, lao động, trợ giúp kỹ thuật, khả năng về thị trường và điều kiện xã hội thích hợp cũng cần được xem xét khi chọn lựa vị trí.

Thiết kế và xây dựng ao

Ao nuôi cá vược thường có dạng hình chữ nhật, diện tích từ 200m² đến 2,0ha, sâu 1,2 ÷ 1,5m, có cống cấp và cống thoát riêng. Đáy ao bằng phẳng và hơi nghiêng về phía cống thoát.

Chuẩn bị ao

Chuẩn bị ao nuôi cá thịt cũng gồm các bước giống như chuẩn bị ao ương. Với phương pháp nuôi đơn, sau khi bón vôi thì lấy nước vào đầy ao và thả cá nuôi ngay.

Đối với nuôi ghép, sau khi bón vôi cần bón phân hữu cơ (phân gà), lượng bón 1tấn/ha. Tiếp đó nâng dần mực nước ao lên để thức ăn tự nhiên phát triển, khi thức ăn đã phong phú thì thả cá rô phi bố mẹ, mật độ thả 5.000 ÷ 10.000con/ha, tỷ lệ đực/cái là 1/3. Cá rô phi nuôi 1 ÷ 2 tháng xuất hiện nhiều cá rô phi con thì thả cá vược giống vào nuôi. Cỡ cá vược giống 8 ÷ 10cm thả nuôi với mật độ 10.000 ÷ 20.000 con/ha (nuôi đơn) và 3.000 ÷ 5.000 con/ha (ao nuôi ghép). Trước khi thả, cá giống phải được thuần hoá giống với điều kiện môi trường ao nuôi. Cỡ con giống phải đồng đều và thả khi trời mát.

Quản lý ao

Do cần duy trì nguồn thức ăn tự nhiên nên cần hạn chế việc thay đổi nước cho ao nuôi, chế độ thay nên 3 ngày/lần, mỗi lần thay 50% lượng nước ao. Riêng ao nuôi đơn do cung cấp thức ăn nên có thể có thức ăn dư thừa làm nhiễm bẩn nước khi đó cần cấp thêm nước hàng ngày.

Thức ăn và cách cho ăn

Ao nuôi ghép không cần bổ sung thức ăn, ao nuôi đơn phải cấp thức ăn hàng ngày. Phương pháp cho ăn ở ao cũng giống nuôi trong lồng.

3.2. Kỹ thuật nuôi cá vược trong lồng

Nuôi cá lồng trên biển đang được phát triển rộng rãi ở các nước Thái Lan, Mã Lai, Indonesia, Hồng Kông và Singapore. Thành công của phương pháp nuôi này và triển vọng về kinh tế của nó rất có ý nghĩa cho việc phát triển hệ thống nuôi biển trên qui mô lớn. Vị trí đặt lồng cũng như điều kiện chung của nuôi cá lồng.

a) Thiết kế và xây dựng lồng

Như mục 4.2. Lồng được làm bằng lưới nylon có kích thước mắt lưới thay đổi từ 2 ÷ 3cm tùy vào kích cỡ cá nuôi.

Chọn cỡ mắt lưới phù hợp với cỡ cá

Cỡ mắt lưới (cm)	Cỡ cá (cm)
0,5	1 - 2
1	5 - 10
2	20 - 30
4	> 25

Có 2 loại lồng dùng nuôi cá vược như sau:

- Lồng nổi: Kích thước lồng thích hợp là 50m³ (5 × 5 × 2 m).
- Lồng cố định: Cố định lồng bằng các cọc tre, gỗ ở 4 góc. Kiểu này rất phổ biến ở những vịnh cạn do dễ lắp đặt.

b) Thả giống

Cách thả cũng giống như các loài cá biển khác.

Mật độ thả thường từ 40 ÷ 50con/m³. Sau 2 ÷ 3 tháng nuôi cá đạt khối lượng 150 ÷ 200g/con, lúc này giảm mật độ còn 10 ÷ 20 con/m³. Nên dành một số lồng dự trữ để sử dụng khi chuyển

cá giống, sửa chữa hay làm vệ sinh lồng. Thường xuyên kiểm tra lồng, phân cỡ cá và điều chỉnh mật độ nuôi.

c) Thức ăn và cách cho ăn

Cá tạp là nguồn thức ăn được dùng duy nhất cho nuôi cá vược. Cá tạp tươi băm nhỏ, cho ăn 2 lần/ngày vào buổi sáng (8 giờ) và buổi chiều (17 giờ), với 10% khối lượng cá trong 2 tháng đầu. Sau đó chỉ cho ăn 1 lần/ngày vào buổi chiều với 5% khối lượng cá. Chỉ nên cho ăn khi cá bơi gần mặt nước.

Do nguồn cá tạp không đủ nên cám gạo và tấm được dùng trộn thêm để giảm lượng cá tạp sử dụng. Việc phối trộn nguyên liệu được làm như sau:

Phối trộn nguyên liệu làm thức ăn cho cá vược

Thành phần	Phần trăm (%)
Cá tạp	70
Cám hoặc tấm	30

Gần đây người ta đã sử dụng thức ăn ảm để nuôi cá vược. Loại thức ăn này vẫn còn đang trong giai đoạn thử nghiệm, thành phần loại thức ăn này như sau:

Phối hợp khẩu phần thức ăn ảm

Thành phần	Phần trăm (%)
Bột cá	35
Cám	20
Bột đậu nành	15
Bột bắp	10
Bột lá	3
Dầu mèc hoặc dầu cá	7
Tinh bột	8
Vitamin hỗn hợp	2

d) *Quản lý lồng nuôi*: Như nuôi cá song ở phần trên.

4. Kỹ thuật nuôi cá đù đỏ

4.1. Kỹ thuật nuôi cá đù đỏ thương phẩm bằng lồng trên biển

a) Chọn địa điểm nuôi

Gồm các tiêu chí chung ở mục 4.1 và một số chi tiết:

- Độ sâu tối thiểu (lúc triều xuống thấp) là 6 - 7m.

- Biên độ thủy triều không quá lớn < 3m.

- Độ muối: $20 \div 31,5\%$. Thời gian độ muối thấp dưới 15% không kéo dài quá 10 ngày/tháng.

- Nhiệt độ không lớn hơn 32°C và không thấp dưới 10°C , khoảng thích hợp $18 \div 30^{\circ}\text{C}$.

b) Thiết kế lồng bè: Xem phần 4.2

c) Kỹ thuật nuôi

Lựa chọn cá giống

Cá giống có chiều dài thân trung bình 6cm, trọng lượng 1,7g và các tiêu chí ở mục 4.3

Vận chuyển cá giống

- Vận chuyển hồ cự ly không quá 1km.

- Vận chuyển bằng túi nilon có bơm oxy có thể vận chuyển cự ly xa hơn và thời gian kéo dài từ 2 ÷ 8 giờ.

- Vận chuyển bằng văng thông thủy: Áp dụng trong trường hợp cá lớn 200 ÷ 300g, cự ly vận chuyển tương đối xa. Địa điểm nuôi để cho tàu thuyền cập bến.

Thả cá

- Thả cá theo các nhóm kích thước: Mỗi ô lồng chỉ nên thả 1 cỡ cá, thả vào sáng sớm hoặc chiều mát.

- Mật độ: Từ 500 đến 700 con/1 ô lồng. Kích cỡ 6cm và 1,7g. San thưa sau 1 tháng. Vào giai đoạn cuối cá có kích cỡ > 2.000g mật độ thả là 60 con/1 ô lồng.

- Thời gian nuôi từ 12 ÷ 24 tháng tùy thuộc yêu cầu cá thương phẩm; 12 tháng cá có khối lượng thân 1.000 ÷ 1.200g; 24 tháng cho cá thương phẩm có khối lượng thân 2.000 ÷ 3.000g.

Thức ăn và cho ăn

- Giai đoạn cá nhỏ dưới 50g: Dùng thịt cá, thịt nhuyễn thể xay nhỏ trộn với bột thức ăn tôm, bột thức ăn chăn nuôi gà công nghiệp chế tạo thành viên hoặc không. Rải đều cho ăn ít nhất 2 lần/ngày, nếu cho ăn nhiều 4 lần/ngày. Khối lượng thức ăn là 10% khối lượng cá.

- Giai đoạn cỡ cá > 500g, và < 1.000g: Thức ăn là cá tạp rửa sạch, băm nhỏ, rải đều. Khẩu phần ăn từ 5 ÷ 7% khối lượng cá.

- Giai đoạn cỡ cá > 1.000 g: Cá tạp rửa sạch, để nguyên con, khẩu phần ăn từ 3 ÷ 5% khối lượng cá nuôi.

Phòng trị bệnh

- Tắm nước ngọt: Bơm nước ngọt vào văng, thuyền rồi thả cá vào trong 5 phút.

- Tắm bằng Xanh Malachite hoặc Formalin nồng độ 10ppm.

- Trong giai đoạn cá nhỏ dưới 500g thường xảy ra tình trạng cá tấn công lẫn nhau, nên có sự truy sát do va chạm cần phải được đưa ra nuôi riêng.

- Cá lớn nếu bị mắc bệnh vi trùng chữa bằng cách dùng Steptomycine 0,1g/kg cá nuôi. Trộn đều trong thức ăn hoặc viên thành viên đút vào trong nội tạng cá tạp sau đó cho cá ăn, cho ăn liên trong 3 ÷ 5 ngày.

Quản lý lồng bè và chăm sóc khác: Như mục 4.3

4.2. Kỹ thuật nuôi thương phẩm cá đù đỏ trong ao đất

- Giống mục 4.7.1.2 Nuôi cá vược trong ao đất

- Thời gian nuôi.

Thời gian nuôi phụ thuộc rất lớn vào thị trường tiêu thụ cá thương phẩm. Thông thường việc nuôi thương phẩm cá đù đỏ chỉ nên kéo dài 8 ÷ 10 tháng sẽ thuận lợi cho việc quản lý, chăm sóc.

- Cỡ cá nuôi: Cỡ từ 50 ÷ 150g/con. Sau khi nuôi 8 ÷ 10 tháng đạt 1,0 ÷ 1,5 kg/con phù hợp với cỡ cá tiêu thụ thị trường.

- Thức ăn và cách cho ăn.

Ao nuôi ghép với cá rô phi không cần bổ sung thức ăn, hoặc nếu bổ sung thì chỉ một lượng rất nhỏ. Ao nuôi đơn cần phải cho ăn thức ăn hàng ngày.

Thức ăn là cá tạp băm nhỏ cho ăn 2 lần/ngày vào 8 giờ và 17 giờ với 5 ÷ 7% trọng lượng cá trong 2 tháng đầu. Sau đó cho ăn 1 lần/ngày vào buổi chiều với 3 ÷ 5% trọng lượng cá, chỉ nên cho ăn lúc cá bơi gần mặt nước.

Để chủ động trong việc cung cấp thức ăn cho cá đù đỏ có thể cho ăn bằng thức ăn tự chế đơn giản thành phần gồm: 30% cám gạo + 60% cá tạp và 10% là các thành phần khác.

- Quản lý ao

Do phải duy trì thức ăn tự nhiên cho ao nuôi kết hợp nên cần hạn chế việc thay nước, thường định kỳ mỗi con nước thay 1

lần, mỗi lần thay 30% lượng nước trong ao. Với ao nuôi đơn do thức ăn thừa phân huỷ dễ gây ô nhiễm nước nên thường xuyên phải cấp thêm nước.

- Phòng trị bệnh

Cá dù đỏ nuôi trong vùng nước lợ cũng ít bị bệnh hơn một số đối tượng khác như: Cá tráp, cá vược. Tuy nhiên để phòng và trị bệnh nấm và ký sinh trùng trên cá ở giai đoạn nhỏ, định kỳ tắm cho cá bằng Xanh Malachite hoặc Formalin với nồng độ 10ppm trong vòng 10 ÷ 15 phút.

4.3. Một số bệnh thường gặp và cách phòng trị

Bệnh do vi khuẩn

- Bệnh thường xuất hiện khi môi trường biến động đột ngột hoặc ô nhiễm cục bộ bất lợi cho cá dẫn đến cá bị sốc, giảm khả năng đề kháng với bệnh tật.

- Bệnh do 2 loài vi khuẩn: *V. Anguillarum* và *V. Alginolyticus*.

- Cách trị: Dùng hỗn hợp kháng sinh bổ sung vào thức ăn cho cá với liều lượng sau: Steptomycin 0,1g/1kg cá/ngày, cho ăn liên tục 3 ÷ 5 ngày. Sau 2 tuần điều trị liên tục, tỷ lệ chết của cá giảm đi đáng kể.

Bệnh chết hàng loạt

Cá mắc bệnh có hiện tượng: Cá không bắt mồi, nổi lên trên mặt nước, bụng đầy khí, không có khả năng giữ thăng bằng, bơi không có phương hướng, chết sau 1 ÷ 2 ngày.

Chương IV

KỸ THUẬT NUÔI TÔM HÙM

I. ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA CÁC LOÀI THUỘC HỌ TÔM HÙM (PALINURIDAE)

1. Phân bố

Tôm hùm phân bố ở các tỉnh Quảng Bình đến Ninh Thuận. Vùng tôm hùm phân bố tập trung nhất là vùng từ mũi An Lương (Quảng Ngãi) đến núi Sừng Trâu (Bình Thuận).

2. Đặc điểm môi trường sống

Nơi tôm hùm sống thường là những rạn đá ngầm, bãi san hô, rạn gềnh đá... Nước trong, độ mặn 29 - 34‰. Nhiệt độ nước từ 22 ÷ 31°C. Độ sâu 5 ÷ 35m.

Tôm sống thành từng bầy đàn trong các hang đá, ban ngày ít hoạt động, ban đêm đi kiếm mồi. Thức ăn của chúng là các loại nhuyễn thể, giáp xác và động vật thủy sinh.

3. Đặc điểm sinh sản

Mùa đẻ tập trung của tôm hùm vào các tháng 4, 5 và 9. Những tháng đẻ, chính có loài có tới 50% cá thể tôm mang trứng. Đến mùa đẻ tôm thành thực kết đàn di cư ra vùng biển sâu 10 - 35 m và nơi nước có độ mặn 33 ÷ 34‰ để đẻ. Trứng được giữ ở các đôi chân bụng cho đến khi nở, ấu trùng có tên là Phyllosoma, qua 12 lần biến thái thành ấu trùng Puerulus. Ấu trùng Puerulus qua 4 lần lột xác mới nở thành tôm hùm con.

4. Giá trị kinh tế

Tôm hùm là họ tôm có kích thước lớn. Có loài trọng lượng trung bình từ 150 - 300 g, cũng có loài đạt 9 kg/con.

Tôm hùm có giá trị kinh tế cao là đối tượng nuôi xuất khẩu và được phát triển nuôi nhiều ở Khánh Hoà, Phú Yên, Ninh Thuận, Vịnh Hạ Long (Quảng Ninh), đảo Cát Bà (Hải Phòng). Hình thức nuôi chủ yếu bằng lồng ở ngoài biển và trong vịnh.

Tôm hùm có 9 loài, song có 4 loài được phát triển nuôi là:

- Tôm hùm bông (tôm hùm xanh) *Panulirus ornatus*.
- Tôm hùm đá *P. homarus*.
- Tôm hùm đỏ *P. longines*.
- Tôm hùm sỏi (tôm hùm lông) *P. stimpsoni*.

II. ĐẶC ĐIỂM CỦA MỘT SỐ LOÀI TÔM ĐANG PHÁT TRIỂN NUÔI

1. Tôm hùm bông (hình 14)

- Tên khoa học: *Panulirus ornatus* (Fabricus 1978).
- Tên tiếng Anh: Yellow ringsping lobster.
- Tên tiếng Việt: Tôm hùm lông, tôm hùm xanh, tôm hùm sao.

Là loài có kích thước lớn nhất trong họ tôm hùm, có cá thể đạt tới 9 kg/con. Trong tự nhiên kích thước trưởng thành chỉ khoảng 0,8 - 1 kg/con. Tôm hùm bông phân bố rộng ở biển Việt Nam, có nhiều ở các tỉnh miền Trung.

Giới hạn môi trường sống ở nhiệt độ 20 - 30°C, độ mặn trên 30‰, chất đáy là cát bùn, rạn san hô, rạn đá. Độ sâu 1 - 30m.

Lớn chậm, từ con giống 10 gr sau 1 năm có thể đạt 1 kg/con. Mùa sinh sản từ tháng 4 - 10. Là loại tôm có giá trị xuất khẩu - Giá thị trường hiện nay là 300.000 đồng/kg- 500.000đồng/kg.

2. Tôm hùm đá (hình 15)

- Tên khoa học: *Panulirus homarus* (Linnaeus 1758)
- Tên tiếng Anh: Scalloped sping lobster.
- Tên tiếng Việt: Tôm hùm đá, tôm hùm xanh.

Thường phân bố ở các vùng ven đảo, sông và phát triển ở nhiệt độ 20 - 30°C; độ mặn trên 30‰, chất đáy là cát bùn hoặc ẩn trong hốc đá; phân bố ở độ sâu từ ven biển đến 15 m. Chúng lớn chậm từ con giống 15 g sau 8 tháng đạt 150 - 250 g/con. Cỡ trưởng thành khoảng 500 g/con. Tôm hùm đá mùa sinh sản kéo dài, nhưng để tập trung vào những tháng 4 - 8.

Tôm hùm đá là loài có giá trị kinh tế xuất khẩu. Giá thị trường hiện tại cỡ 300 - 500 g/con giá 500.000 đồng.

Do sinh trưởng chậm nên ít nuôi riêng, thường nuôi chung với tôm hùm bông. Khánh Hoà là tỉnh có vùng nuôi tập trung lớn nhất cả nước.

3. Tôm hùm đỏ (hình 16)

- Tên khoa học: *Panulirus longipes* (A. Milne Edward 1808)
- Tên tiếng Anh: Purplish brown sping lobster.
- Tên tiếng việt: Tôm hùm đỏ, tôm hùm gấm.

Tôm hùm đỏ thường sống quanh các đảo ven biển miền Trung. Chúng sống và phát triển ở độ mặn trên 30‰, nhiệt độ 24 - 30°C. Chất đáy, các rạn đá san hô và ở độ sâu từ 1 - 25m.

Tôm hùm đỏ dễ tập trung vào tháng 3 - 10. Đây là loài có giá trị xuất khẩu cao. Giá thị trường đối với cá thể 150 - 300 g/con là 200.000 - 300.000 đồng/kg. Tôm hùm đỏ chậm lớn nên thường nuôi chung với các loài tôm hùm khác.

4. Tôm hùm sỏi (hình 17)

- Tên khoa học: *Panulirus stimpsoni* Holthuis, 1963.

- Tên tiếng Anh: Chinese spiny lobster.

- Tên tiếng Việt: Tôm hùm sỏi, tôm hùm mốc và tôm hùm lông.

Phân bố phổ biến ở vùng miền Trung, nơi có chất đáy là rạn đá, bờ đá có hang hốc, độ sâu từ 5 - 20 m và độ mặn từ 25 - 34‰. Nhiệt độ thích hợp là 20 - 30°C. Tôm hùm sỏi dễ tập trung vào tháng 4 - 6. Là một trong những loài tôm hùm có giá trị kinh tế cao, giá thị trường loại 100 - 250 g/con giá 250.000 đồng/kg.

Do lớn chậm nên tôm hùm sỏi thường nuôi ghép với tôm hùm bông. Khánh Hoà là tỉnh có vùng nuôi tôm hùm lớn nhất cả nước.

III. KỸ THUẬT NUÔI TÔM HÙM

1. Chọn địa điểm đặt lồng, quây dâng

Nuôi tôm hùm ở biển có thể tiến hành nuôi theo 2 cách: Nuôi bằng lồng chìm và nuôi bằng quây dâng. Tuy nhiên dù nuôi theo cách nào, khi chọn địa điểm cần bảo đảm các điều kiện như sau:

Các eo vịnh, vùng ven đảo khuất gió, sóng nhẹ, nước lưu thông với lưu tốc 0,2 - 0,5 m/s. Không có tàu thuyền qua lại hoặc neo đậu.

- Nguồn nước biển trong sạch không bị ảnh hưởng chất thải công nghiệp (chất thải của nhà máy hoặc tàu thuyền), không ảnh hưởng thuốc sâu, hoá chất. Độ mặn ổn định trong khoảng 27 - 33‰, nhiệt độ 25 - 30°C.

- Nền đáy là cát bùn, rạn san hô. Nếu nuôi quây dâng mực nước sâu khi triều kiệt là 2m. Nuôi lồng chìm nước sâu từ 3 - 5m.

2. Cấu tạo và thiết kế lồng, quây dâng

2.1. Cấu tạo thiết kế lồng

Lồng nuôi tôm hùm có dạng hình khối chữ nhật hoặc vuông. Kích thước:

$V = \text{dài} \times \text{rộng} \times \text{cao}$ tùy theo quy mô nuôi, kích thước to nhỏ khác nhau:

$$V = 3 \times 2 \times 1,5\text{m}$$

$$V = 5 \times 3 \times 1,5\text{m}$$

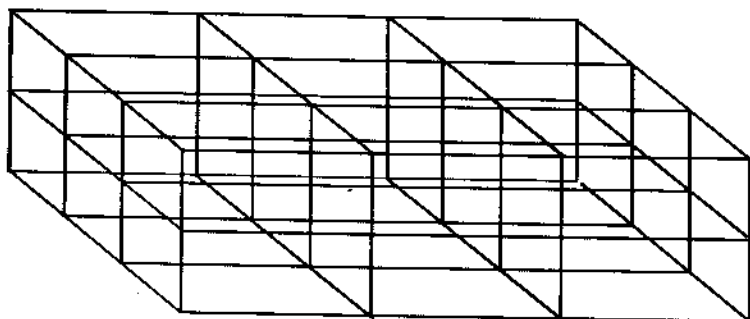
$$V = 6 \times 4 \times 1,5\text{ m}$$

- Khung lồng làm bằng sắt tròn đường kính 14 - 16m liên kết với nhau bằng các mối hàn. Khung được sơn chống gỉ hoặc quét hắc ín và được quấn 1 lớp ni lông nhằm hạn chế gỉ sét và bảo vệ được lưới bao ngoài.

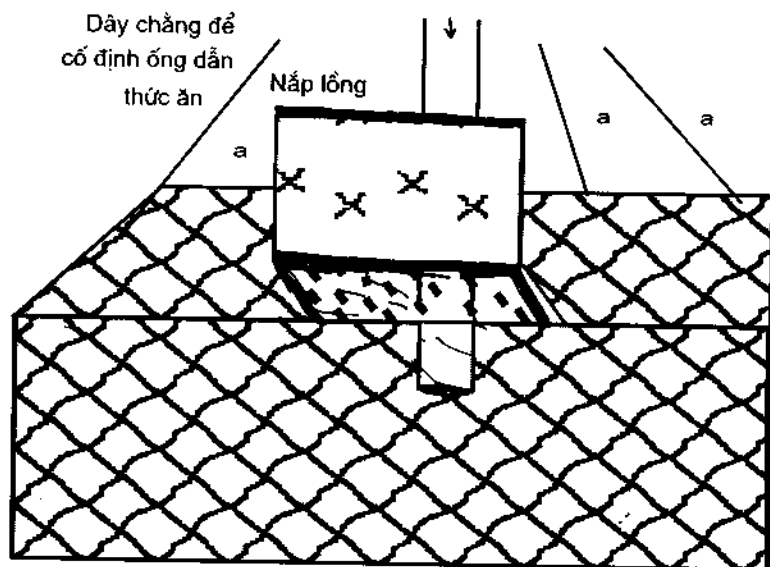
- Nắp lồng hình vuông, mỗi cạnh 60cm hoặc 80cm là cửa ra vào khi vệ sinh hoặc thu hoạch tôm. Cửa có một nắp và đặt ở giữa lồng hoặc ở 1 phía của lồng.

- Lưới bao quanh lồng dệt bằng ni lông, mắt lưới $2a = 20 - 25\text{mm}$. Lưới bao quanh khung lồng, phía dưới dùng lưới 2 lớp để ngăn chặn cá chình hoặc cua xâm phạm tôm.

Khung lồng



Ống nhựa để thả thức ăn vào lồng



Lưới nylon bao ngoài

Thiết kế lồng nuôi tôm hùm

- Ống dẫn thức ăn: Làm bằng ống nhựa, đường kính 90-120mm, đặt ở chính giữa lồng, đầu trên nhô lên khỏi mặt nước 50 - 60 cm để thả thức ăn và lấy ô xy từ không khí. Đầu dưới đặt cách đáy lồng 20 cm.

2.2. Đặt lồng

Lồng đặt cách đáy 30 - 40cm bằng 4 trụ kê ở 4 góc được giữ cố định bằng dây buộc vào các quả neo. Lồng đặt theo chiều của dòng nước chảy để có lưu thông nước trong lồng. Mỗi lồng đặt cách nhau từ 4 - 5m, nuôi nhiều lồng có thể đặt theo từng hàng, mỗi hàng cách nhau 10 - 15m.

2.3. Cấu tạo và thiết kế đấng

Cấu tạo đấng gồm: Cột và lưới. Cách thiết kế như sau:

- Cột: Dùng cọc gỗ (loại gỗ tốt, chịu mặn) đường kính 10 - 15 cm, dài từ 4 - 5m, đóng xuống nền đáy sâu 50 cm, tạo thành ô vuông hoặc hình chữ nhật, mỗi cọc cách nhau từ 1,5 - 2 m. Tùy theo khả năng chăm sóc, quy mô diện tích đấng nuôi khác nhau 20m², 40m² hoặc 80 - 100m². Mỗi hàng cọc có từ 3 - 4 hàng nẹp vừa giữ cho hàng cọc vững chắc vừa tạo cho lưới căng.

- Lưới bao ngoài: dùng lưới ni lông, sợi lưới 3 × 3, mắt lưới 2a = 16 - 18mm bao quanh hàng cọc. Giếng dưới ghim sát đáy và chèn cố định không để hở khi có sóng và gió lớn, có thể dùng đấng 2 lớp lưới bao bọc để bảo đảm tôm không bị thất thoát ra ngoài. Phần trên có lưới đậy để chống chim ăn, có thể làm giàn che trên mặt vào những ngày nắng gắt. Lớp ngoài cách lớp trong 1m để bảo vệ.

3. Giống tôm nuôi

Nuôi tôm hùm hiện nay, nguồn giống chủ yếu dựa vào vớt giống ngoài tự nhiên và nuôi 4 loại: Tôm hùm bông, tôm hùm

đá, tôm hùm đỏ và tôm hùm sỏi. Nhưng nuôi phổ biến và nuôi chuyên canh là tôm hùm bông (*Panulirus*: Fabricus, 1798).

Thời vụ thả giống thích hợp hàng năm vào tháng 2 - 3. Thời gian nuôi 9 - 10 tháng. Để chủ động tôm giống thả tập trung kịp thời vụ phải liên hệ hợp đồng trước với những cơ sở vớt tôm giống tự nhiên và ương nuôi.

Con giống phải bảo đảm chất lượng, đồng cỡ, màu sáng, không bị dị hình hay bị mất các phần phụ; con giống phải khỏe và cỡ lớn.

Tùy theo nuôi ở lồng chìm, hoặc quây đăng và cỡ tôm giống để thả mật độ khác nhau:

- Nuôi ở lồng chìm thả 5 - 7 con/m³ lồng, cỡ tôm từ 30 - 35 g/con. Loại 20 - 25 g/con thả mật độ 8 - 10 con/m³ lồng.

- Nuôi trong quây đăng thả 7 - 8 con/m² loại 30 - 35 g/con và 10 - 12 con/m² loại 20 - 25 g/con.

4. Quản lý chăm sóc

4.1. Thức ăn cho tôm

Tôm hùm là loại ăn tạp, ăn môi theo kiểu gặm nhấm hoặc cắn rĩa. Chúng có thể ăn được những miếng môi lớn.

Thức ăn của tôm hùm thường là cá tạp, cua, nhuyễn thể băm tươi. Trước khi cho ăn dùng nước ngọt rửa sạch thức ăn. Lượng thức ăn hàng ngày bằng 5 - 10% khối lượng tôm nuôi.

Ngày cho tôm ăn 2 lần, buổi sáng từ 7 - 9 giờ, buổi chiều từ 16 - 18 giờ. Cách cho tôm ăn như sau:

- Ở đăng: Rải đều thức ăn trong đăng.
- Nuôi ở lồng chìm: Thả thức ăn từ từ qua ống nhựa.

4.2. Kiểm tra theo dõi tôm nuôi

- Đối với tôm nuôi ở đăng: Thường xuyên vệ sinh lưới, nhặt rác, vỏ tôm, thức ăn thừa. Kiểm tra chân lưới, cọc, phát hiện kịp thời lưới rách, hở chân, hoặc đổ để tu bổ lại. Khoảng 10 - 15 ngày 1 lần vệ sinh lưới cho sạch và kiểm tra sinh trưởng tôm. Những ngày nắng gắt dùng lá dừa che cho tôm.

- Đối với tôm nuôi ở lồng chìm: Hàng ngày kiểm tra bên ngoài lồng phát hiện những chỗ lồng hư hỏng để kịp trục vớt lên sửa chữa, vệ sinh xung quanh lồng.

Từ 5 - 7 ngày 1 lần lặn vào trong lồng để làm vệ sinh vớt thức ăn thừa, chất bẩn bám bên trong lồng và kiểm tra tình hình sinh trưởng của tôm.

4.3. Thu hoạch

Nuôi được 9 - 10 tháng tiến hành thu hoạch tôm:

- Đối với tôm nuôi ở đăng: Dùng vợt vớt từng con chuyển sang giai chứa hoặc chậu có sẵn nước biển và chuyển đi tiêu thụ.

- Đối với tôm nuôi ở lồng chìm tiến hành thu hoạch như sau: Dỡ bỏ các dây neo lồng, đưa lồng vào sát bờ, mở nắp lồng, dùng vợt vớt từng con chuyển vào thùng, chậu có chứa sẵn nước biển sạch và đưa vào bờ.

Chương V
ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC,
KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG VÀ NUÔI ỐC HƯƠNG
(*Babylonia areolata*, Link 1807)

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA ỐC HƯƠNG

1. Phân loại - hình thái, cấu tạo

1.1. Vị trí phân loại

Ngành: Mollusca

Lớp: Gastropoda

Lớp phụ: Prosobranchia

Bộ: Neogastropoda

Họ: Bucinidae

Giống: *Babylonia* Schluter, 1838

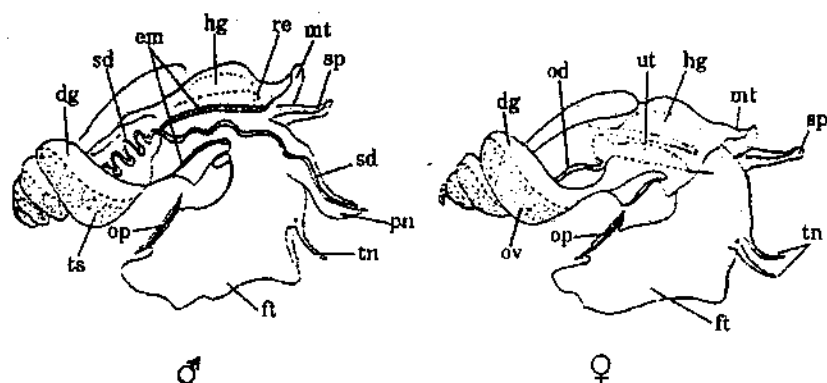
Loài: *Babylonia areolata* (Link, 1807)

2.2. Đặc điểm hình thái cấu tạo (hình 18)

a) Đặc điểm hình thái

Ốc hương có vỏ mỏng nhưng chắc chắn, thấp vỏ bằng chiều dài của vỏ. Mặt ngoài da vỏ màu trắng có điểm những hàng phiến vân màu tím, nâu, nâu đậm hình chữ nhật, hình thoi. Trên tầng thân có ba hàng phiến vân màu, trên mỗi vòng xoắn ở thấp vỏ chỉ có một hàng. Lỗ miệng vỏ có hình bán nguyệt, mặt trong vỏ có màu trắng sứ, lỗ trục vỏ sâu, rõ ràng.

b) Đặc điểm cấu tạo



**Cấu tạo giải phẫu các cơ quan nội tạng
của ốc hương đực và cái**

Ghi chú:

Dg: Tuyến tiêu hóa;	pn: Gai giao cấu;	gp: Lỗ đẻ;
em: Mép màng áo;	rc: Ruột ngắn;	od: Ống dẫn trứng;
ft: Chân;	sd: Ống dẫn sinh dục;	ut: Buồng thụ tinh;
hg: Mang;	sp: Ống siphon;	ov: Sản phẩm sinh
mt: Màng áo;	tn: Xúc tu;	dục cái (trứng).
op: Nắp vỏ;	ts: Sản phẩm sinh dục đực (túi tinh),	

2. Phân bố

2.1. Trên thế giới

Ốc hương phân bố chủ yếu ở biển nhiệt đới Ấn Độ - Thái Bình Dương. Biển Ấn Độ có loài *Babylonia spirata* và loài *Babylonia zeylonica* phân bố ở độ sâu từ 5-20m nước, chất đáy cát hoặc bùn cát pha lẫn vỏ động vật thân mềm. Vịnh Thái lan có loài *Babylonia areolata* phân bố ở độ sâu 5-15 m, chất đáy cát.

bùn. Ngoài ra ốc hương còn phân bố ở một số vùng biển thuộc Xrilanca, Trung Quốc và Nhật Bản.

2.2. Trong nước

Ở Việt Nam, ốc hương phân bố rải rác dọc ven biển từ Bắc vào Nam, trong đó khu vực phân bố chính thuộc các tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Thừa Thiên- Huế và đặc biệt có nhiều ở Bình Thuận, Vũng Tàu. Khu vực ốc hương phân bố thường cách xa bờ 2-3 km, có nền đáy gồ ghề tương đối dốc, chất đáy là cát hay cát pha lẫn mùn bã hữu cơ, độ sâu trung bình 8-12m. Ốc hương sống vùi ở đáy cát. Một số yếu tố thủy lý, thủy hóa vùng phân bố của ốc hương được xác định như sau:

- Nhiệt độ nước: 26-28°C
- Độ mặn : 32- 34‰
- pH: 7,5-8
- Ôxy hoà tan: 6,2 - 8,5 mg/l

Có 3 loài ốc hương phân bố ở biển Việt nam gồm:

Loài *B. areolata* có sản lượng lớn nhất và phân bố rộng nhất. Các loài chỉ bắt gặp rải rác ở một vài nơi như Thanh Hóa, Quảng Ngãi, Khánh Hòa.

3. Khả năng thích nghi với điều kiện môi trường

3.1. Chất đáy

Ốc hương trưởng thành sống chủ yếu ở nền đáy cát, cát bùn hoặc cát có pha lẫn vỏ động vật thân mềm. Chúng thường vùi mình trong đáy và chỉ ngoi lên khi đi kiếm mồi hoặc kết cặp trong quá trình sinh sản. Chất đáy cứng như san hô, đá sỏi, vùng

đáy bùn hoặc bùn cát gần cửa sông hoặc bãi bồi không có ốc hương phân bố. Ốc hương con thường gặp ở vùng đáy cát có lớp bùn mềm trên bề mặt, ở độ sâu thấp hơn so với ốc trưởng thành. Ốc thường vùi tập trung thành đám dày hoặc phân bố rải rác dưới lớp cát bề mặt.

Độ bản của đáy cũng ảnh hưởng đến khả năng phân bố của ốc. Ở những vùng đáy bản, có nhiều mùn bã hữu cơ và khí H_2S , ốc thường không phân bố hoặc di chuyển đến vùng đáy cát sạch hơn. Trong điều kiện nuôi nhốt, do không có khả năng tự di chuyển nên nếu đáy bản do sự tích tụ các chất cặn bã lâu ngày ốc sẽ nằm trên bề mặt (không vùi trong đáy) và ngừng ăn trong một thời gian dài cho đến khi điều kiện đáy được cải thiện.

3.2. Độ mặn

Độ mặn là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến sự tồn tại cũng như khả năng sinh trưởng và phát triển của ốc hương. Vì ốc hương là loài nước mặn, phân bố ở vùng biển khơi nên chúng là loài hẹp muối. Các thí nghiệm về khả năng thích nghi với độ mặn cho thấy: Trứng ốc hương chỉ có thể thụ tinh và phát triển bình thường đến giai đoạn Veliger ở độ mặn 30-35‰. Ở độ mặn thấp hơn 20‰ trứng không phân cắt được, độ mặn 25‰ trứng phát triển đến giai đoạn phôi vị, độ mặn trên 40‰ trứng có thể phát triển thành ấu trùng nhưng đa số đều bị dị hình. Ấu trùng bơi Veliger thích nghi với độ mặn từ 20-40‰, trong đó độ mặn thích hợp nhất là từ 30-35‰. Ấu trùng bò, con non và con trưởng thành có khả năng thích nghi với độ mặn từ 15-45‰ nếu được thuần hoá dần dần. Việc tăng hoặc giảm độ mặn đột ngột đều gây chết cho ốc do bị sốc. Độ mặn thích hợp nhất cho phát triển của ốc hương là 30-35‰.

3.3. Nhiệt độ

Nhiệt độ là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hoạt động sống của ốc hương. Ốc hương có khả năng chịu đựng nhiệt độ từ 12-35°C. Khả năng thích ứng với nhiệt độ thấp của ốc hương tốt hơn thích ứng với nhiệt độ cao. Nhiệt độ trên 35°C đã bắt đầu gây chết ốc nếu kéo dài trong khoảng 24h. Nhiệt độ 10°C và 38°C là ngưỡng gây chết đối với ốc hương con và ốc trưởng thành. Nhiệt độ thích hợp cho sinh trưởng và phát triển của ốc hương là từ 26-28°C.

3.4. Ô-xy hoà tan

Ốc hương là loài động vật sống vùi trong đáy nên ngưỡng ô-xy thường thấp. Trong điều kiện nuôi đăng lồng ở biển, mật độ ốc hương có thể nuôi từ 2000-3000 con/m² đáy (cỡ ốc thương phẩm 100-120 con/kg). Tuy nhiên trong các bể nuôi ấu trùng, ốc giống hay ốc bố mẹ cần duy trì sục khí thường xuyên để nâng cao tỉ lệ sống cho ốc. Hàm lượng ô-xy hoà tan cần duy trì ở mức từ 4-6 mg O₂/l.

3.5. Độ pH

Yếu tố pH không ảnh hưởng nhiều đến ốc hương giai đoạn sống đáy, con non và con trưởng thành nhưng có tác động nhất định đến ấu trùng ở giai đoạn bơi. Nếu pH < 4 hoặc pH > 11 ấu trùng sẽ chết do hàm lượng acid hoặc kiềm trong nước quá cao. pH từ 6-9 là tốt nhất cho tăng trưởng của ấu trùng.

4. Đặc điểm dinh dưỡng

Đặc điểm dinh dưỡng của ốc hương thay đổi theo giai đoạn phát triển.

4.1. Giai đoạn ấu trùng

Giai đoạn phát triển trong bọc trứng, ấu trùng dinh dưỡng chủ yếu bằng nơan hoàng. Hoạt động của cơ quan tiêu hóa chỉ bắt đầu khi ấu trùng veliger nở ra. Ở giai đoạn này, ấu trùng có khả năng ăn lọc các loại tảo, đơn bào kích thước nhỏ như *Nannochloropsis oculata*, *Chaetoceros muelleri*, *Chlorella sp.*, *Isochloropsis sp.* Hoạt động liên tục của hai cánh tiêm mao không chỉ giúp ấu trùng bơi mà còn tạo dòng nước đưa thức ăn vào miệng. Sau một tuần nở ra, ấu trùng có thể ăn tảo có kích thước lớn hơn như *Platymonas sp.* Giai đoạn biến thái là thời gian ấu trùng hoàn thiện cơ quan tiêu hóa để thích nghi với đời sống đáy và chuyển sang đời sống ăn thịt.

4.2. Giai đoạn con non và trưởng thành

Kết thúc giai đoạn bơi chuyển sang giai đoạn bò sống đáy, ốc hương đã có khả năng ăn mọi động vật như thịt tôm, cá, động vật thân mềm hai vỏ. Chúng nhận biết mùi và tìm đến mùi rất nhanh nhờ hoạt động của xúc tu và các cơ quan cảm giác. Ốc hương ăn xác động vật, kể cả ốc hương chết nhưng đặc biệt chúng không ăn lẫn nhau khi còn sống. Ngoài ra chúng còn có khả năng lựa chọn loại thức ăn ưa thích. Tốc độ sinh trưởng của ốc phụ thuộc vào khả năng tiêu tốn và sử dụng thức ăn của chúng.

Thức ăn ưa thích của ốc hương là động vật thân mềm hai vỏ (traí, sò, nghêu, sút, mực), các loại giáp xác (tôm, cua, ghẹ), cá. Hệ số thức ăn dao động tùy thuộc vào môi trường nuôi, loại thức ăn sử dụng và giai đoạn sinh trưởng, từ 3,5 - 7,2 % (trung bình 5,2 %). Lượng thức ăn tiêu thụ trên ngày dao động từ 5-22 % (trung bình 12 %) tùy thuộc vào loại thức ăn và điều kiện môi trường nuôi. Lượng thức ăn tiêu thụ khác nhau đối với mỗi loại thức ăn khác nhau, trong đó, thức ăn là nhuyễn thể hai vỏ, tôm

có chất lượng cao có mùi vị ưa thích được ốc ăn nhiều nhất, ngược lại, các loại cá ít được ốc ưa thích.

5. Đặc điểm sinh trưởng

Sinh trưởng của ốc hương là quá trình lớn lên liên tục về kích thước vỏ và trọng lượng cơ thể, thể hiện qua sự gia tăng số lượng tầng xoắn của vỏ. Sự lớn lên của ốc hương phụ thuộc vào giai đoạn phát triển, sức khỏe và điều kiện sống.

5.1. Sinh trưởng theo giai đoạn phát triển

a) Sinh trưởng của ấu trùng bơi (Veliger)

Sinh trưởng của ấu trùng bơi trong điều kiện nuôi nhân tạo được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Tăng trưởng của ấu trùng Veliger ốc hương (*Babylonia areolata*)

Ngày tuổi	Chiều dài (μm)	Chiều rộng (μm)
Mới nở	445,9	296,8
3 ngày	503,3	362,1
5 ngày	542,9	383,6
7 ngày	559,5	454,9
9 ngày	606,5	511,9
11 ngày	618,2	504,2
13 ngày	657,5	542,8
15 ngày	764,9	598,3
17 ngày	851,6	672,3
19 ngày (biến thái)	949,5	731,7

Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối và tỉ lệ tăng trưởng bình quân ngày của ấu trùng giai đoạn trôi nổi được xác định là 26,5 $\mu\text{m}/\text{ngày}$ và 3,98 %/ngày.

b) Sinh trưởng của ấu trùng bò lẹ và con non (Juvenile)

Sau khi biến thái hoàn toàn và chuyển sang giai đoạn bò lẹ, ốc con bắt đầu lớn lên rất nhanh. Vỏ ốc mỏng, hình thành sắc tố ngoài mặt vỏ và số vòng xoắn tăng lên. Số vòng xoắn ốc liên quan đến kích thước vỏ như sau:

Chiều cao vỏ	Số vòng xoắn
1,0 - 1,6 mm	2
1,7 - 3,0 mm	3
3,0 - 7,0 mm	4
> 7 mm	4

Tốc độ tăng trưởng của ốc hương con rất nhanh, đặc biệt là sau 10 ngày đầu chuyển biến thái. Tỉ lệ tăng trưởng bình quân ngày giảm dần ở những ngày tiếp theo (bảng 2). Nhìn chung, so với các loài động vật thân mềm khác, ốc hương là loài có tốc độ tăng trưởng nhanh.

Bảng 2. Sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc hương giống sau 40 ngày ương tính từ khi biến thái chuyển sống đáy trong điều kiện nhiệt độ nước: 26 - 33°C, độ mặn: 30 - 35‰, pH: 7,8 - 8,3

Thời gian ương (ngày)	Chiều cao vỏ H (mm)	Chiều rộng vỏ Wd (mm)	Tỉ lệ tăng trưởng bình quân ngày	Tỷ lệ sống (%)
1	1.58 $\pm$ 0.32	1.12 $\pm$ 0.31	-	100
10	2.98 $\pm$ 0.54	1.99 $\pm$ 0.32	6,34	80.55
20	4.21 $\pm$ 0.72	2.62 $\pm$ 0.41	3,45	69.38
30	5.40 $\pm$ 0.78	3.37 $\pm$ 0.51	2,49	64.30
40	6.96 $\pm$ 0.93	3.57 0.52	2,53	63.00

5.2. Sinh trưởng theo nhóm kích thước

Tốc độ sinh trưởng của ốc hương khác nhau ở các nhóm kích thước khác nhau. Ốc có kích thước càng nhỏ thì tốc độ tăng trưởng càng cao, nhanh nhất là nhóm kích thước 1-10 và 10-20 mm và chậm nhất, gần như không đáng kể là nhóm kích cỡ trên 40 mm. Điều này phù hợp với quy luật sinh trưởng của sinh vật nói chung và động vật thân mềm nói riêng: thời kỳ nhỏ tăng trưởng nhanh về kích thước, thời kỳ lớn tăng trưởng nhanh về trọng lượng, thời kỳ thành thục sinh dục hầu như không tăng trưởng, năng lượng chủ yếu sử dụng cho tích lũy sinh dục và sinh sản.

5.3. Một số yếu tố ảnh hưởng đến sinh trưởng của ốc hương.

a) Ảnh hưởng của độ mặn đến sinh trưởng của ốc hương.

Độ mặn ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng và phát triển của ốc hương. Ở độ mặn thích hợp, ốc hương sinh trưởng và phát triển tốt. Ở khoảng độ mặn không thích hợp chúng sinh trưởng chậm, hoặc không sinh trưởng, không tồn tại. Độ mặn thích hợp cho tăng trưởng của ốc hương giai đoạn ấu trùng trôi nổi từ 30-35‰. Độ mặn <20‰ và >40‰ ốc hương tăng trưởng chậm và chết hoàn toàn ở độ mặn 15‰ và 45‰. Đối với giai đoạn ốc bò, khả năng thích nghi với độ mặn của ốc tăng lên. Chúng có thể tồn tại và sinh trưởng chậm ở độ mặn 15‰ và 40‰; độ mặn 30-35‰ là thích hợp nhất nhưng ở các độ mặn thấp hơn 30‰; ốc hương nếu được thuần hóa thích nghi thì cũng có tốc độ tăng trưởng tương đương.

b) Ảnh hưởng của thức ăn đến sinh trưởng của ốc hương

Tảo đơn bào là thức ăn chính của ốc hương giai đoạn ấu trùng bơi. Trong đó loại tảo *Nannochloropsis oculata*,

Platymonas sp. *Chaetoceros muelleri* được sử dụng làm thức ăn cho ấu trùng. Kết quả nghiên cứu cho thấy sử dụng kết hợp các loại tảo cho kết quả cao hơn sử dụng đơn loài: kích thước ấu trùng lớn hơn, thời gian hoàn thành biến thái nhanh hơn và tỉ lệ sống cũng đạt cao hơn. Ngoài ra một số loại thức ăn nhân tạo như Pripark, Lansy, APo cũng được dùng bổ sung trong quá trình ương nuôi. Không những cung cấp nguồn chất dinh dưỡng tổng hợp, thức ăn nhân tạo còn giúp cho sản xuất chủ động hơn, không phụ thuộc vào điều kiện thời tiết khí hậu.

6. Đặc điểm sinh sản

6.1. Đặc điểm giới tính

a) Đặc điểm hình thái giới tính

Ốc hương là loài có giới tính phân biệt và thụ tinh trong. Quan sát màu sắc và hình dạng vỏ ngoài không thể phân biệt ốc đực và ốc cái mà phải dựa vào các đặc điểm khác nhau cơ bản như sau:

Đặc điểm	Ốc đực	Ốc cái
Cơ quan sinh dục ngoài	Gai giao cấu	Lỗ sinh dục
Tuyến sinh dục	Tuyến tinh màu vàng cam	Buồng trứng màu nâu tối
Sản phẩm sinh dục	Tinh trùng	Trứng
Tuyến Albumin	Không có	Có
Tuyến sinh bọc trứng	Không có	Có
Ống dẫn tinh	Có	Không
Buồng thụ tinh	Không	Có

Trong đó 2 đặc điểm dễ quan sát nhất để phân biệt đực cái qua hình thái ngoài là:

Con đực có gai giao cấu ở gốc xúc tu phải, đó là một nếp thịt có thể co giãn, nối với một ống dẫn nhỏ đi từ tuyến sinh dục

Con cái có lỗ sinh dục ở mặt dưới bàn chân, cách $1/4$ chiều dài bàn chân.

6.2. Tỷ lệ đực cái trong quần đàn tự nhiên

Kết quả kiểm tra trên 531 cá thể ốc trưởng thành (kích thước $> 60\text{mm}$) có 318 cá thể cái (chiếm 55 %) và 213 cá thể đực (chiếm 45 %). Tỷ lệ giới tính trung bình được xác định là 1:1,49.

6.3. Kích thước sinh sản lần đầu

Kích thước sinh sản lần đầu của ốc hương trong quần đàn tự nhiên được xác định trong khoảng từ 40-50 mm chiều cao vỏ và không khác nhau nhiều về kích thước giữa con đực và con cái.

Ốc hương nuôi trong bể xi măng từ con giống nhân tạo đẻ trứng lần đầu sau 7 tháng tính từ khi mới nở ở kích thước từ 40-51 mm (trung bình 43,9 mm) đối với con cái và 37-49 mm (trung bình 43,9 mm) đối với con đực. Bọc trứng của lần đẻ đầu tiên của bọc trứng (trung bình $12,1 \times 4,3 \text{ mm}$) và chứa 80-169 trứng/ bọc.

6.4. Tập tính sinh sản

Trong mùa sinh sản, ốc thường kết cặp vào chiều tối và ban đêm trước khi đẻ trứng. Tinh trùng của con đực theo ống dẫn tinh qua gai giao cấu chuyển sang cơ thể con cái và được giữ lại trong buồng thụ tinh. Trứng thành thực giai đoạn 4 theo ống dẫn trứng ra buồng thụ tinh và tại đây trứng gặp tinh trùng được thụ tinh trước khi đẻ ra ngoài. Ốc đẻ lần lượt từng bọc trứng và chúng thường đẻ vài chục bọc trong một lần sinh sản. Ốc di

chuyển dần sau mỗi lần đẻ một bọc trứng và bọc trứng đẻ ra dính vào đáy cát tạo thành những dải bọc trứng liên tiếp. Ốc đẻ trứng vào ban đêm, cũng có khi bắt đầu vào buổi chiều và kết thúc vào sáng hôm sau.

Hình thái bọc trứng (hình 19): Bọc trứng (egg capsules) của ốc hương là một túi trong suốt hình tam giác ngược, bên trong chứa đầy trứng và dung dịch albumin keo nhầy. Phần cuối của túi trứng dính vào một cuống nhỏ và bám vào đáy bể bằng một đế bám. Bọc trứng căng phồng dịch có tác dụng như một phao nổi. Cuống bọc trứng nhỏ và dài giữ cho bọc trứng luôn lơ lửng trên tầng đáy và đế bám giữ cho bọc trứng ở nguyên vị trí, không bị di chuyển bởi dòng chảy.

Kích thước trung bình của bọc trứng là: chiều dài tổng cộng (gồm cả phần chứa trứng và phần cuống) 29,94 mm; chiều dài bọc chứa trứng 20,8 mm; chiều rộng bọc trứng 9,75 mm; chiều dài cuống 9,14 mm.

6.5. Mùa vụ sinh sản

Ốc hương có khả năng thành thực quanh năm. Tỷ lệ thành thực cao nhất đạt được từ tháng 3 -10 (60-90%). Tháng 11&12 tuy vẫn bắt gặp các cá thể thành thực nhưng tỷ lệ thấp, không đáng kể. Ốc thường đẻ nhiều nhất vào những đêm thuộc kỳ triều cường.

6.6. Sức sinh sản

Ốc hương cái thu được từ quần đàn tự nhiên nuôi trong bể nhân tạo mỗi lần đẻ khoảng từ 18 -75 (trung bình 38) bọc trứng. Mỗi bọc trứng chứa khoảng 168 - 1849 trứng (trung bình 743 trứng). Sức sinh sản tính trung bình cho một con cái thành thực trong điều kiện tự nhiên là 56.424 trứng/lần đẻ. Sức sinh sản

trung bình cho một con cái thành thực trong bể nuôi nhân tạo là 38.677 trứng/lần đẻ.

6.7. Các giai đoạn phát triển phôi và ấu trùng (hình 20)

a) Phát triển trong bọc trứng

Trứng thụ tinh có hình cầu, đường kính trung bình khoảng 242 μm . Phân cắt tế bào và phôi kéo dài trong 48 giờ. Phôi vị dạng khối hơi dài, kích thước trung bình $355 \times 255 \mu\text{m}$. Sau 60 giờ, phôi chuyển sang giai đoạn ấu trùng quay (trochophora). Ấu trùng dài, có vỏ mỏng và đối xứng hai bên; đĩa tiêm mao hai bên đầu dày, tiêm mao ngắn, hoạt động quay yếu. Càng về sau vỏ hình thành rõ hơn, hơi tròn ở đuôi. Đĩa tiêm mao lớn dần, mỏng như hai cánh bướm, tiêm mao rõ, dài, hoạt động liên tục, quay nhanh. Kích thước ấu trùng từ 336 - 396 μm .

Giai đoạn Veliger có chiều dài vỏ 395 - 419 μm . Vỏ trong suốt, hình bầu dục hơi xoắn (đỉnh và miệng vỏ nằm trên một mặt phẳng), có nắp vỏ, hai thùy tiêm mao có viền chấm sắc tố vàng đậm, có thể nhìn thấy rõ chân nhỏ và hai điểm mắt. Nội quan dần dần hình thành và mất đối xứng hai bên. Ấu trùng hoạt động mạnh trong bọc trứng. Tỷ lệ thụ tinh trung bình đạt 85 %.

b) Hoạt động nở trứng

Ở điều kiện nhiệt độ nước 26 - 27°C, độ mặn 33 - 35‰, sau 5-6 ngày, ấu trùng Veliger thoát ra khỏi bọc trứng và phát triển tự do trong môi trường nước. Đến thời điểm này, có một cơ chế sinh hóa nào đó (chưa xác định được) làm lỗ thoát (escape aperture) nằm ở mép trên của bọc trứng mở ra, ấu trùng lần lượt rời khỏi bọc trứng bơi ra ngoài môi trường nước. Thời gian cho toàn bộ ấu trùng thoát ra khỏi bọc trứng kéo dài khoảng 24 giờ. Do phôi được bảo vệ và phát triển trong bọc trứng nên tỷ lệ nở khá cao, đạt 90%. Tuy nhiên khi ấp trứng ở nhiệt độ cao

(29 - 31°C), ấu trùng nở sớm hơn (sau 5 ngày) nhưng bị dị hình nhiều, sự xâm nhập của nấm, nguyên sinh động vật làm tỷ lệ nở thấp hơn.

c) Phát triển của ấu trùng sau khi nở

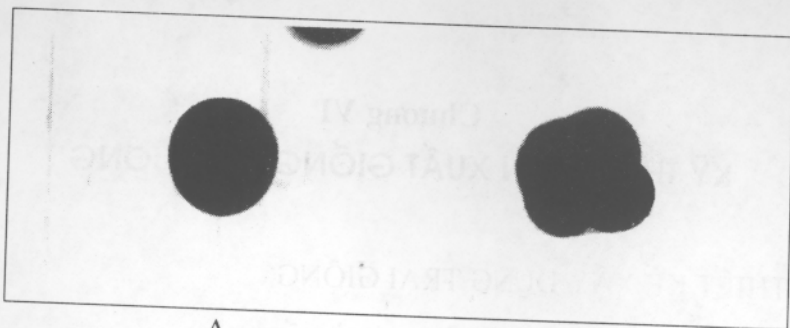
Cũng như các loài động vật thân mềm chân bụng khác, ấu trùng ốc hương phát triển qua hai giai đoạn : Giai đoạn ấu trùng Veliger sống trôi nổi và giai đoạn ấu trùng bò lê sống đáy khác nhau về hình thái cấu tạo, phương thức sống và hình thức dinh dưỡng bắt mồi.

- *Giai đoạn sống trôi nổi:* Ấu trùng Veliger mới nở có chiều dài vỏ từ 435 - 440 μm sống phù du và có tính hướng quang. Cơ quan tiêu hóa bắt đầu hoạt động và ấu trùng ăn được tảo đơn bào. Khoảng 6 - 7 ngày sau khi nở, có thể nhìn thấy rõ hai xúc tu, vỏ ấu trùng dày hơn và tăng thân hình thành một vòng xoắn, kích thước ấu trùng khoảng 659 μm . Ấu trùng Veliger ngày thứ 11 bắt đầu quá trình biến thái, vỏ có hai vòng xoắn, chân dài hơn, hai cánh tiềm mao teo dần, hình thành ống hút nước. Sau khoảng 18 - 20 ngày sống phù du, ấu trùng Veliger biến thái thành ấu trùng bò lê có chiều dài vỏ khoảng 1349 μm .

- *Giai đoạn sống đáy:* Ốc con bắt đầu đời sống đáy bằng sự thay đổi hình thức vận động. Chân phát triển dài ra, tiềm mao tiêu biến dần. Chúng chuyển tính ăn từ thực vật sang động vật. Nền đáy cát mịn trở nên quan trọng đối với ấu trùng để vùi mình. Ngày thứ 3 của giai đoạn này, ốc con đã có màu sắc vỏ, có thể bò theo thành bể lên khỏi mặt nước, thỉnh thoảng treo ngược mình nổi lên nhờ màng chân để lấy thức ăn. Chúng ăn liên tục và nhanh lớn, tỷ lệ sống đạt 80 - 100 % từ 2 tháng tuổi trở đi.

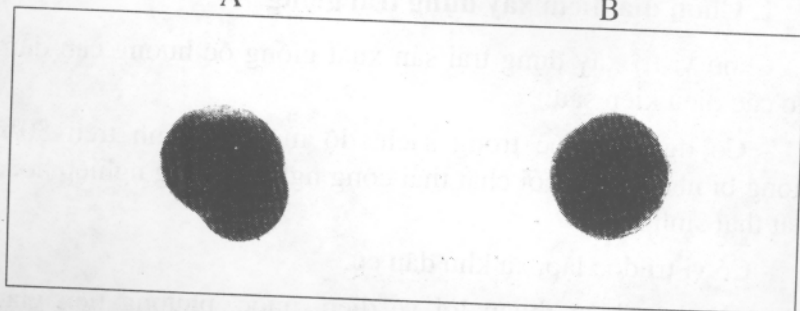
Bảng 3. Các giai đoạn phát triển phôi và ấu trùng ốc hương *Babylonia areolata*

Thời gian	Giai đoạn phát triển	Kích thước (µm)	
		Chiều dài	Chiều rộng
0	Trứng thụ tinh	242 3,46	242 3,46
3 - 4 giờ	Cực cấu 1,2		
5 - 7 giờ	Phân cắt 2 tế bào		
8 - 12 giờ	Phân cắt 4 tế bào		
13 - 18 giờ	Phôi tang		
1 ngày	Phôi nang	303 2,96	266 2,92
2 ngày	Phôi vị	355 6,11	255 6,91
3 ngày	Trochophore	369 7,83	269 3,81
4 - 5 ngày	Veliger	419 3,85	270 3,79
5 - 6 ngày	Ấu trùng Veliger mới nở	441 4,80	288 6,43
11 - 16 ngày	Giai đoạn biến thái	949 14,20	731 13,9
18 - 20 ngày	Ấu trùng bò lê	1349 18,31	988 15,52
23 - 25 ngày	Ốc con	1515 17,29	1127 16,08



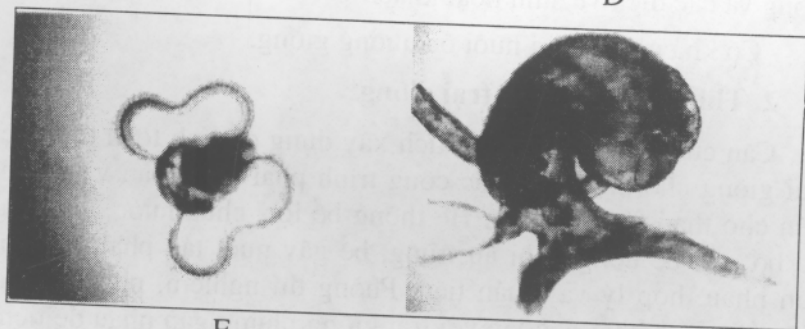
A

B



C

D



E

F

Các giai đoạn phát triển phôi và ấu trùng của ốc hương *B. areolata*

A: Trứng

B: Phân cắt 4 tế bào

C: Phôi tạng

D: Phôi vị

E: ấu trùng Veliger

F: ấu trùng bò.

Chương VI

KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG ỐC HƯƠNG

I. THIẾT KẾ XÂY DỰNG TRẠI GIỐNG

1. Chọn địa điểm xây dựng trại giống

Chọn vị trí xây dựng trại sản xuất giống ốc hương cần đảm bảo các điều kiện sau:

- Có nguồn nước trong sạch, độ mặn ổn định trên 30‰, không bị nhiễm bẩn bởi chất thải công nghiệp, nông nghiệp hoặc chất thải sinh hoạt.
- Có vị trí độc lập, xa khu dân cư.
- Có điều kiện thuận lợi về điện, nước, phương tiện giao thông và các dịch vụ sinh hoạt khác.
- Có khả năng ương nuôi ốc hương giống.

2. Thiết kế xây dựng trại giống

Căn cứ vào vị trí và diện tích xây dựng để tính toán thiết kế trại giống cho phù hợp. Các công trình phải liên hoàn và thuận tiện cho thao tác sản xuất. Hệ thống bể lọc, chứa nước, bể nuôi ốc bố mẹ, bể ương nuôi ấu trùng, bể gây nuôi tảo phải ở vị trí gần nhau, hợp lý và thuận tiện. Phòng thí nghiệm, phòng nuôi giữ giống tảo phải độc lập với trại giống nhưng gần nhau để tiện cho quan sát theo dõi ấu trùng.

a) Các hạng mục chính cần xây dựng cho trại sản xuất giống ốc hương

- Hệ thống bể gồm: bể lọc, bể chứa, bể ương ấu trùng, bể nuôi tảo, bể ương ốc giống, bể nuôi ốc bố mẹ, bể xử lý nước thải.

- Hệ thống nước
- Hệ thống khí.
- Hệ thống điện.
- Hệ thống gây nuôi thức ăn.
- Phòng làm việc và sinh hoạt.
- Hệ thống nhà bao che, nhà kho, nhà máy.

b) Một số chỉ số kỹ thuật và tỉ lệ giữa các loại bể

Để đạt công suất 1 triệu giống/đợt sản xuất, hệ thống bể trong trại sản xuất giống ốc hương cần xây dựng có thể tích như sau:

- Bể chứa : $2 \times 20 \text{ m}^3$
- Bể lọc: $2 \times 2 \text{ m}^3$
- Bể nuôi ốc bố mẹ: $2 \times 15 \text{ m}^3$
- Bể ương ấu trùng trôi nổi: $10 \times 4 \text{ m}^3$
- Bể ương ốc giống : $20 \times 10 \text{ m}^3$
- Bể nuôi cấy tảo: $6 \times 2 \text{ m}^3$

Các bể nên xây dựng bằng vật liệu xi măng, thành bể láng bóng để thuận tiện cho vệ sinh. Đối với bể ương ấu trùng nên thiết kế bể có kích thước chiều dài rộng và cao tương ứng $2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 1,1 \text{ m}$. Thể tích sử dụng là 4 m^3 . Bể ương giống nên có kích thước về chiều dài, chiều rộng, chiều cao tương ứng là $6 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} \times 0,7 \text{ m}$. Cao trình đáy và lỗ thoát nước của bể phải được thiết kế sao cho có thể xả cạn toàn bộ nước trong bể nuôi khi cần thiết.

c) Một số yêu cầu khác

- Công trình phải được xây dựng vững chắc, không bị nứt và rò rỉ. Bể lọc và chứa nước nên có cao trình cao hơn bể ương, bể

tảo để nước có thể tự chảy, nếu cao trình bằng nhau phải sử dụng hệ thống bơm luân chuyển.

- Bể nuôi tảo và phòng nuôi giữ giống tảo được xây dựng ở vị trí thoáng, có nắng và xa hệ thống nước thải.

- Hệ thống bể ương ở vị trí sạch sẽ, thoáng khí.

3. Các trang thiết bị cần thiết trong trại giống

3.1. Hệ thống nước

Hệ thống cung cấp nước trong trại giống gồm có: máy bơm, đường ống, hệ thống lọc nước.

3.2. Máy bơm và đường ống

Tùy theo công suất trại giống và khối lượng nước cần sử dụng hàng ngày để lựa chọn bơm có mã lực lớn hoặc nhỏ. Thông thường sử dụng bơm từ 1-2 HV. Nên sử dụng các loại máy bơm có cấu tạo bằng các vật liệu không gỉ như nhựa, thép không gỉ.

Bơm được chọn đặt ở vị trí thích hợp để khả năng hút và đẩy đạt được tốc độ cao nhất, đảm bảo đủ lượng nước cung cấp cho trại giống.

Tùy theo công suất bơm để lựa chọn kích cỡ đường ống cho phù hợp. Có thể sử dụng đường ống sắt hoặc ống nhựa. Vùng biển có sóng gió lớn, đường ống được chôn đóng cẩn thận để hạn chế sự cố về đường ống do sóng gió gây nên.

Cần thiết kế van xả nước tồn đọng trong ống trước khi bơm nước lên bể để tránh sự han gỉ của đường ống làm ô nhiễm nước. Tốt nhất là sử dụng đường ống nhựa để cung cấp nước và chỉ nên sử dụng đường ống sắt ở những nơi cần thiết.

Thiết kế đường ống dẫn chính từ bể chứa vào khu vực ương nuôi và khu làm tảo sao cho việc lấy nước vào bể thuận tiện

nhất. Mỗi bể có một van cấp nước vào. Đường ống cấp nước chính và các nhánh phải phù hợp để nước được phân phối đều cho toàn bộ khu vực trại.

3.3. Hệ thống lọc cát

Lọc cát là một thiết bị lọc cơ học, sử dụng lực tĩnh điện để hấp thu các vật thể lơ lửng trong nước và tách chúng ra khỏi nước.

Bể lọc cát có tổng diện tích lọc (m^2) bằng 1/30-1/40 tổng thể tích bể ương (m^3), cao từ 1,5-2m. Bể lọc được chia làm 2 hoặc nhiều ngăn lọc để thuận tiện cho sử dụng và vệ sinh xử lý bể. Bể lọc có cao trình cao hơn bể chứa, bể ương và bể tảo để nước có thể tự chảy trực tiếp vào bể.

Cấu tạo của tầng lọc cát như sau:

	30-40 cm: khoảng chứa nước
	15-30 cm: cát mịn cỡ 0,1-0,2 mm
	20 cm : cát mịn cỡ 0,2-0,3 mm
	10 cm: cát thô cỡ 0,4-0,5 mm
	5 cm: đá rằm nhỏ cỡ 1-2 mm
	5 cm: đá cuội cỡ 5-10 mm
	5 cm: đá lớn cỡ 20-30 mm
	2 cm: tấm đan giữ tầng lọc
	20 cm: khoang lưu không chứa nước

Một số điểm lưu ý khi làm bể lọc cát:

- Trước khi làm bể lọc, các vật liệu phải được rửa sạch.
- Giữa các lớp vật liệu phải có lưới ngăn để tránh bị trộn lẫn.
- Trên bề mặt có tấm chắn hoặc bao cát để nước không xối thẳng vào cát tạo thành các hố sâu.
- Ống dẫn nước vào bể lọc đục thành nhiều lỗ và phân chia đều trên bề mặt lọc.
- Ngâm nước tẩy trùng và xả nước kỹ trước khi sử dụng bể.
- Trong quá trình sử dụng, kiểm tra bể lọc thường xuyên, hút lớp bùn bẩn trên bề mặt cát 2-3 ngày/lần. Định kỳ vệ sinh bể lọc.

3.4. Hệ thống thoát nước

Mương thoát nước dốc và rút nước hoàn toàn ra bể xử lý nước thải. Xây hố ga kê lỗ thoát nước ở cạnh mỗi bể để tiện thao tác khi chuyển ấu trùng từ bể này sang bể khác. Bể mặt hố ga có nắp đậy để thuận tiện cho di chuyển và thao tác trong sản xuất. Cần xây dựng bể chứa nước thải, không để nước thải ra từ quá trình sản xuất chảy trực tiếp ra biển nhằm hạn chế tình trạng gây ô nhiễm môi trường.

3.5. Hệ thống khí

Sử dụng máy thổi (air blower) hoặc máy nén khí (compresser) để cung cấp khí cho trại giống. Dùng máy có công suất lớn hoặc sử dụng nhiều máy để đảm bảo cung cấp đủ khí cho toàn bộ hệ thống bể nuôi. Ống dẫn khí và đá bọt được sử dụng để dẫn khí và đưa khí hoà tan vào trong nước cung cấp oxy cho ấu trùng và ốc nuôi, tạo dòng chuyển động và lực đẩy để ấu trùng, tảo không bị lắng xuống đáy bể.

3.6. Hệ thống điện

Điện sử dụng cho trại giống tốt nhất là dùng điện lưới. Những nơi chưa có điện lưới có thể dùng điện máy phát nhưng chi phí tương đối cao. Điện phải đủ công suất cho hoạt động của máy bơm, máy sục khí, đèn chiếu sáng trong trại giống và hệ thống đèn trong phòng tảo. Các công tắc, ổ cắm điện phải đặt ở trên cao, nơi khô ráo để tránh bị ướt do nước mặn làm chập điện hoặc gây điện giật nguy hiểm. Cần có hệ thống đóng ngắt tự động để đảm bảo an toàn cho toàn bộ hệ thống điện trong khu vực trại giống. Ngoài ra cần phải lắp hệ thống chuyển đổi điện giữa điện lưới và điện máy phát để có thể dễ dàng thay đổi khi cần sử dụng máy phát điện.

3.7. Hệ thống gây nuôi thức ăn

Tảo đơn bào là một trong những loại thức ăn sử dụng chủ yếu cho ấu trùng ốc hương ở giai đoạn sống trôi nổi, là nhân tố quan trọng quyết định sự thành công trong sản xuất giống nhân tạo. Vật liệu và thiết bị chủ yếu của hệ thống gây nuôi tảo gồm:

a) Phòng phân lập và lưu giữ giống tảo

Trang thiết bị chủ yếu trong phòng này gồm tủ sấy tiệt trùng, nồi hấp (autoclave), kính hiển vi, tủ lạnh, bếp điện, dụng cụ thủy tinh (hộp lồng, bình thủy tinh, ống nghiệm, pipet, que cấy, buồng đếm,...) giá nuôi, đèn huỳnh quang,...

b) Bể nuôi tảo sinh khối

Bể composit hoặc bể xây bằng xi măng thể tích 1-2 m³. Mặt trong bể màu trắng (bể composit), láng nhẵn. Đáy dốc nghiêng về lỗ thoát nước. Nước cấp cho bể tảo phải lọc kỹ, xử lý hóa chất và lọc qua ống lọc kích thước 0,5-1 m để hạn chế các loài tảo tạp.

Che đáy bể bằng vật liệu nhẹ (tôn nhựa, lưới chắn sáng) để tránh ánh sáng mạnh làm tăng nhiệt độ bể nuôi hoặc tránh mưa lớn làm giảm độ mặn và nhiệt độ trong bể để gây cho tảo tàn.

c) Thiết bị và hoá chất tẩy trùng:

Các dụng cụ nuôi nhỏ như bình thuỷ tinh, bình tam giác, hộp lồng, que khuấy,... được rửa sạch và sấy khô trong tủ sấy ở nhiệt độ 120°C. Bể nuôi tảo được tẩy trùng bằng một trong các loại hóa chất sau: dung dịch thuốc tím 25 ppm; dung dịch chlorin 3-5 ppm, dung dịch formol 3-5%.

II. TUYỂN CHỌN ỐC BỐ MẸ VÀ NUÔI VỎ THÀNH THỰC

1. Tiêu chuẩn tuyển chọn ốc bố mẹ

Ốc bố mẹ được chọn ngẫu nhiên từ nguồn khai thác tự nhiên có kích thước chiều dài vỏ trên 50 mm, có màu sắc vỏ tươi sáng, khoẻ mạnh. Không cần thiết phải xác định chọn lựa tỉ lệ đực cái.

2. Nuôi vỏ thành thực ốc bố mẹ

Bể nuôi ốc bố mẹ có kích thước về chiều dài, chiều rộng chiều cao tương ứng là 6 m × 2,5 m × 1 m. Một nửa diện tích đáy bể được phủ một lớp cát thô dày 3-4 cm. Cát quá ít sẽ không đủ cho ốc vui mình. Ngược lại cát quá nhiều sẽ gây khó khăn trong quá trình vệ sinh và quản lý môi trường nuôi.

Mật độ thả nuôi 45-50 con/m² (loại 15-25 con/kg). Cho ăn các loại thức ăn tươi như cá, ghẹ, mực, sò, trai. Lượng cho ăn đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng của ốc, khoảng 5-7% khối lượng ốc nuôi. Cho ăn 1 lần/ngày. Thay nước 1 lần/ngày từ 80-100% lượng nước. Làm sạch đáy, thay cát mới hàng tuần.

3. Thu và ấp trứng

Hoạt động đẻ trứng của ốc thường diễn ra vào ban đêm. Để tránh nhiễm khuẩn cho trứng, các bọc trứng ốc hương được đẻ vào ban đêm cần được thu ngay vào sáng sớm hôm sau. Rửa sạch bọc trứng và ngâm các bọc trứng trong dung dịch thuốc tím 5-10 ppm trong thời gian 1-2 phút, loại bỏ các bọc trứng bị vỡ hoặc có màu trắng đục, rửa sạch bằng nước mặn trước khi ấp. Bọc trứng được xếp trên đáy của khay nhựa với mật độ 1200-1500 bọc/4-5 dm² diện tích khay. Trứng thường dễ bị ung nếu ấp ở mật độ quá dày. Các khay nhựa này được đặt trong bể ấp có thể tích 0,5-1 m³. Trong quá trình ấp, sục khí đầy đủ, thay nước và loại bỏ các bọc trứng bị ung hàng ngày.

III. KỸ THUẬT ƯƠNG NUÔI ẤU TRÙNG

1. Tiêu chuẩn môi trường nước ương nuôi ấu trùng

Nước sử dụng cho ương nuôi ấu trùng phải được lọc kỹ qua bể lọc. Trước khi lấy vào bể nước được lọc qua ống lọc có kích thước lỗ lọc 0,5-1 μ m. Bể ương ấu trùng cần duy trì pH từ 7,5-8. Ô-xy hòa tan bão hòa (>5 mg/l). Độ muối từ 30-35‰. Nhiệt độ nước 27-30°C.

2. Quản lý chăm sóc ấu trùng nổi (Veliger)

a) Mật độ nuôi

Cũng như các loài thủy sản khác, khi nuôi ốc hương ở mật độ quá cao ấu trùng dễ bị nhiễm bệnh do khó điều khiển sự cân bằng sinh thái trong môi trường bể ương. Tuy nhiên cũng không nên ương ở mật độ quá thấp sẽ gây lãng phí do không tận dụng hết công suất bể. Mật độ thích hợp cho ương ấu trùng ốc hương ở giai đoạn bơi từ 80 - 100 con/lít. Cũng có thể nuôi ở mật độ cao hơn ở tuần đầu sau đó san thưa đảm bảo mật độ thích hợp

cho ấu trùng ở cuối giai đoạn bơi và chuẩn bị biến thái sang giai đoạn bò.

b) Thay nước

Trong môi trường bể ương, bên cạnh các sản phẩm tiêu hoá, ốc còn tiết ra dịch nhầy làm ô nhiễm môi trường nuôi. Mặt khác, ấu trùng ốc hương rất mẫn cảm với những thay đổi nhỏ của yếu tố môi trường vì vậy việc thay nước phải đảm bảo tính trong sạch và ổn định môi trường. Thay nước hai ngày một lần vào buổi sáng, lượng nước thay từ 40-60% thể tích nước trong bể. Trong quá trình thay nước để phòng ấu trùng bị chết do ép vào lưới thay nước.

c) Thức ăn và cho ăn

Ấu trùng bơi Veliger bắt mồi bằng phương pháp lọc thụ động. Vì vậy thức ăn cung cấp cho chúng phải có kích thước nhỏ và có khả năng trôi nổi trong nước. Các loại tảo đơn bào như *Chaetoceros muelleri*, *Chlorella sp.*, *Nannochloropsis*, *Platymonas* và một số loại thức ăn công nghiệp dạng bột mịn đang được sử dụng phổ biến cho ương nuôi tôm sú giống như No, Fripack, Lansy, 505... là thức ăn thích hợp cho ấu trùng ốc hương. Lượng thức ăn cho vào bể tùy thuộc loại thức ăn sử dụng. Nếu dùng chuyên thức ăn tảo, mật độ tảo duy trì trong bể ương từ 3.000-10.000 tb/ml tùy theo giai đoạn và khả năng dinh dưỡng của ấu trùng. Nếu sử dụng chuyên thức ăn công nghiệp lượng thức ăn cần cung cấp khoảng từ 1 -2 gam $\times$ 4 lần/ngày cho 400.000 ấu trùng. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc sử dụng phối hợp tảo tươi đơn bào và thức ăn công nghiệp cho hiệu quả sản xuất cao hơn sử dụng đơn lẻ hai loại thức ăn này.

Quan sát hoạt động và dinh dưỡng của ấu trùng hàng ngày qua kính hiển vi. Điều chỉnh lượng thức ăn thông qua lượng thức

ăn cỏ trong ruột ấu trùng. Đo kích thước ấu trùng để theo dõi sự sinh trưởng.

3. Quản lý chăm sóc ấu trùng bò và ốc con

a) Chuẩn bị cát, thả đáy

Ở thời kỳ biến thái chuyển từ giai đoạn bơi sang giai đoạn bò ấu trùng cần có nền đáy để vùi mình. Vì vậy trong bể ương nuôi cần tạo ra môi trường đáy phù hợp với đặc tính sinh thái tự nhiên của ốc.

Cát sạch được sử dụng làm chất đáy cho ốc con vùi mình. Lượng cát cho vào bể cần trải kín đáy bể với lớp mỏng 1,-1,5 cm trên nền đáy bể. Trước khi đưa vào bể ương, cát phải được sàng qua lưới để loại bỏ cát lớn, đá sỏi; xử lý cát bằng một số hóa chất như thuốc tím 100 ppm, formol 50 ppm để khử trùng và rửa sạch trước khi đưa vào bể ương.

b) Quản lý, chăm sóc

Kiểm tra số lượng ấu trùng biến thái chuyển thành ốc con. Xác định và kiểm tra mật độ ấu trùng trôi nổi trong nước để cung cấp thức ăn cho phù hợp.

Trong thời điểm ốc đang chuyển giai đoạn, cắt giảm thức ăn tảo tươi và thức ăn công nghiệp, bổ sung thịt tôm, ghẹ, cá băm nhỏ vào bể cho ấu trùng bò và ốc con. Khi đàn ốc đã chuyển hoàn toàn sang giai đoạn bò, thức ăn sử dụng là thịt tôm, ghẹ hoặc cá băm nhỏ với lượng 50-80 gam/lần cho 100.000-150.000 ốc giống. Lượng thức ăn được tăng lên theo nhu cầu khi ốc lớn dần. Cho ăn 2 lần/ ngày (vào 9 h và 15h). Thức ăn được băm nhỏ, rửa sạch trước khi cho vào bể để hạn chế ô nhiễm. Theo dõi sự tăng trưởng, độ no, tỉ lệ biến thái của ấu trùng nổi, ấu trùng bò và ốc con để quyết định việc thay nước và cho ăn hàng ngày. Định lượng số lượng ốc con trong mỗi bể khi thu hoạch.

4. Kỹ thuật nuôi sinh khối tảo làm thức ăn cho ấu trùng

a) Nguồn giống

Giống tảo được lấy từ hai nguồn: nhập nội hoặc phân lập. Tảo giống phải được nuôi giữ trong điều kiện cách ly vô trùng để tránh nhiễm tạp. Có 2 phương pháp phân lập tảo là:

Phương pháp pha loãng: Dịch tảo gốc được pha loãng bằng nước nuôi cấy sao cho chỉ có một hoặc vài tế bào trong một ống nghiệm. Chọn ống nghiệm có tảo cần phân lập tốt nhất và làm lặp lại nhiều lần cho đến khi tảo giống được thuần nhất hoàn toàn.

Phương pháp phân lập trên môi trường thạch: Cấy tảo trên môi trường thạch 1,5% , sau đó để các đĩa thạch dưới ánh sáng 2 đèn neon, khi thấy các khuẩn lạc xuất hiện thì kiểm tra bằng kính hiển vi để chọn khuẩn lạc tốt nhất và chuyển sang môi trường lỏng. Phương pháp này rất có hiệu quả đối với các loài tảo xanh.

b) Môi trường dinh dưỡng

Bảng 5: Môi trường dinh dưỡng sử dụng cho nuôi sinh khối tảo đơn bào

Hóa chất (ppm)	Tảo xanh	Tảo khuê	Tảo vàng
Đạm	100	70	30
Lân	10	6	6
Ure	10	4	5
Axit citric	15	7	7
Fe ³⁺	4	2	1
Vitamin B1,B12			0,05-0,1
Silic		5	

* Ghi chú: Tảo xanh: Bao gồm các loài tảo *Nannochloris atomus*, *Chlorella* sp, *Dunaliella salina*, *Platymonas* sp, *Tetraselmis suecica*, *Heterogloea* sp, *Nannochloropsis oculata*.

Tảo khuê: Bao gồm các loài tảo *Chaetoceros calcitrans*, *Chaetoceros gracilis*, *Chaetoceros muelleri*, *Navicula* sp

Tảo vàng: *Isochrysis galbana*.

Sử dụng môi trường nuôi khác nhau đối với từng nhóm tảo khác nhau. Các loài tảo đơn bào là thức ăn thích hợp cho ấu trùng ốc hương thuộc 3 nhóm tảo chính là: tảo xanh, tảo khuê và tảo vàng.

c) Điều kiện nuôi

Trong phòng: Tảo được nuôi trong ống nghiệm, bình tam giác (125 ml, 500 ml, 1000 ml), bình 10 lít, 20 lít dưới ánh sáng đèn neon 40W, nhiệt độ: 24-27°C, S‰ = 27-32‰.

Ngoài trời: Tảo được nuôi trong thùng nhựa trắng 160 lít, bê cement 1m³, dưới ánh sáng và nhiệt độ tự nhiên.

Môi trường tối ưu để nuôi các loại tảo như sau:

Bảng 6. Một số điều kiện môi trường tối ưu cho nuôi các loài tảo đơn bào

Giống tảo	Cường độ ánh sáng (lux)	Nhiệt độ (°C)	Độ mặn (‰)	pH
<i>Platymonas</i>	5000-10000	25-28	30-35	7,5-8,5
<i>Dunaliella</i>	2000-6000	25-28	30-40	7,5-8,5
<i>Nanno</i>	1000-2000	25-30	30-32	7,5-8,5
<i>Chlorella</i>	1000-2000	25-28	30-32	6,0-8,0
<i>Chaetoceros</i>	6000-8000	25-35	20-25	8,0-9,0
<i>Skeletonema</i>	4000-6000	25-30	20-25	8,0-9,0
<i>Isochrysis</i>	1000-6000	25-30	28-30	7,5-8,0

IV. KỸ THUẬT ƯƠNG NUÔI ỐC GIỐNG

1. Chuẩn bị bể ương

Bể ương được cọ rửa, tẩy trùng sạch sẽ. Dùng ống nhựa đường kính 1-1,2 cm dán xung quanh thành bể nhằm ngăn không cho ốc bò lên thành bể. Khoảng cách từ mép ống nhựa đến đáy bể là 30 cm. Lấy nước vào bể đến gần mép ống nhựa. Bố trí sục khí đều trong bể. Khí điều chỉnh vừa đủ, không quá mạnh hay quá yếu. Đáy bể được phủ lớp cát mịn dày 1,5-3,0 cm.

2. Kỹ thuật ương ốc giống

a) Lọc phân loại giống và mật độ ương

Trong quá trình ương nuôi ốc hương giống, sau khoảng thời gian nhất định tiến hành lọc phân loại và chuyển ốc sang ương trong bể mới. Đây là biện pháp kỹ thuật một mặt tạo ra những đàn ốc đồng đều về kích thước, hạn chế hiện tượng cạnh tranh thức ăn, mặt khác giúp làm sạch môi trường nuôi.

Bảng 7: Mật độ giống, độ dày lớp cát trong bể của các giai đoạn ương nuôi ốc hương giống

Giai đoạn ương nuôi	Kích cỡ (con/kg)	Mật độ ương (con/m ²)	Thời gian ương (ngày)	Độ dày lớp cát (cm)
Ốc 3 ngày tuổi sau khi xuống đáy		25.000-30.000	10-12	1,5-2
Ốc 10-13 ngày tuổi sau khi xuống đáy	50.000-70.000	10.000-15.000	5-7	2-2,5
Ốc lọc lần thứ nhất	28.000-30.000	9.000-10.000	5-7	2,5-3
Ốc lọc lần thứ hai	9.000-10.000	5.000-6.000	5-7	2,5-3
Con giống	4.000-5.000	3.000-4.000	5-7	-

b) Quản lý chăm sóc

Cho ăn: Thức ăn cho ốc là thịt tôm, ghẹ, nhuyễn thể hai vỏ, mực hoặc cá. Cho ăn vừa đủ, không dư, 2 lần/ngày. Đối với ốc giai đoạn nhỏ 25.000-15.000 con/kg thức ăn nên được băm nhỏ, rửa sạch trước khi cho ăn. Lượng thức ăn cung cấp tùy thuộc vào loại thức ăn và giai đoạn phát triển của ốc (khoảng 10-15% trọng lượng ốc).

Thay nước và vệ sinh đáy: Thay 100% nước hàng ngày, kết hợp với cho ăn vừa đủ, vớt sạch thức ăn thừa. Sục rửa cát trong quá trình thay nước. Thay cát đáy trong mỗi lần lọc phân loại ốc.

3. Thu hoạch ốc giống

Khi ốc giống đạt kích thước từ 15-20 mm, khối lượng 5.000-7.000 con/kg thì thu hoạch chuyển ra nuôi thương phẩm trong ao, đầm hoặc lồng trên biển. Kỹ thuật thu hoạch cũng tương tự như kỹ thuật lọc và phân loại ốc.

Rút cạn nước bể ương, dùng miếng nhựa xúc cả ốc và cát sàng qua các cỡ mắt lưới khác nhau để phân loại ốc. Cân tổng số ốc và cân mẫu ốc mỗi loại. Xác định số lượng ốc để thả nuôi cho đúng mật độ

4. Vận chuyển ốc giống

- Dụng cụ vận chuyển: thùng xốp, tấm mút nhẹ cho vận chuyển gần; bao nylon, dây thun, bình ô xy cho vận chuyển xa.

- Phương pháp vận chuyển:

+ Vận chuyển xa: dùng bao nylon bơm ôxy.

Bao nylon kích thước 0,5 × 1,2 m, cho nước biển sạch vào 1/3 thể tích bao. Mỗi bao đóng từ 20.000 - 40.000 ốc giống cỡ 5000 - 7000 con/kg.

+ Vận chuyển gấn: dùng thùng xốp, làm lạnh và giữ ẩm.

Thùng xốp kích thước $30 \times 50 \times 30$ cm, đá làm lạnh, bao nilon.

Phương pháp: Làm lạnh nước biển bằng đá tới $25 - 26^{\circ}\text{C}$. Ốc giống được nhúng ngâm trong nước lạnh khoảng 5 phút trước khi cho vào thùng xốp. Ốc bỏ trong bao ni-lon đặt vào thùng xốp, khoảng $2/3$ thùng. Bơm ô-xy vào bao ni-lon, cột chặt. Đóng chặt nắp thùng. Dùng băng keo dán kín. Trường hợp trời nóng cần bỏ thêm vài cục đá trong thùng để duy trì nhiệt độ trong quá trình vận chuyển.

Mỗi thùng vận chuyển 10 kg ốc giống. Chú ý không làm quá lạnh, ốc khó hồi phục sau khi vận chuyển. Khi vận chuyển đến nơi, cần mở nắp thùng và để ốc thích nghi dần với nhiệt độ không khí và nhiệt độ nước, không thả ngay để tránh hiện tượng gây sốc nhiệt cho ốc.

V. CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG TRỊ BỆNH CHO ỐC HƯƠNG

1. Các tác nhân gây bệnh (hình 21)

Tác nhân gây bệnh chủ yếu ở ốc hương gồm năm nhóm sau đây:

+ *Vi khuẩn*: Đây là nhóm nguy cơ cao với tần suất xảy ra thường xuyên. Một số giống loài vi khuẩn phân lập được từ mẫu ốc hương bệnh được trình bày ở bảng 8.

Khác với tôm sú, ốc hương (đặc biệt ở giai đoạn ấu trùng) rất nhạy cảm với thuốc kháng sinh, hầu hết chúng đều chết khi sử dụng liều lượng cao ($>5\text{ppm}$). Có thể dùng A30 (2-3 ppm) hoặc một số loại kháng sinh thông thường như Erythromycin, Steptomycin (1-2 ppm) cho trực tiếp vào bể ương nuôi ấu trùng nhằm ngăn chặn tác hại của một số vi khuẩn.

Bảng 8. Kết quả phân lập và tần số bắt gặp của những bọ vì khuẩn đã phân lập được trên ốc hương ấu trùng và con trưởng thành

STT	Giống vi khuẩn	Loài vi khuẩn	Tần số bắt gặp	Tỷ lệ (%)
1	Vibrio	<i>V. alginolyticus</i>	23	25,56
		<i>V. parahaemolyticus</i>	4	4,44
		<i>V. salmonicida</i>	18	20,00
		<i>V. anguillarum</i>	12	13,33
		<i>Vibrio. sp</i>	6	6,68
		<i>V. cholerae</i>	1	1,11
2	Pseudomonas	<i>P. chloraphis</i>	9	10,00
		<i>P. putida</i>	8	8,89
3	Proteus	<i>P. retgeri</i>	4	4,44
		<i>P. vulgaris</i>	1	1,11
4	Aeromonas		4	4,44

+ **Nấm:** Đây cũng là tác nhân gây bệnh chủ yếu cho ấu trùng ốc hương. Kết quả phân lập nấm trên trứng và ấu trùng Veliger đã xác định được 3 giống là *Haliphthros*, *Fusarium*, *Legenidium*. Nấm *Fusarium* thường được tìm thấy cùng với vi khuẩn *V.alginolyticus* ở các mẫu ốc bị bệnh. Có thể dùng Nistatine 1 ppm cho trực tiếp vào bể nuôi để hạn chế tác hại của nấm. Sun-fat đồng dùng ở liều lượng nhỏ (0,1-0,2 ppm) cũng có tác dụng hạn chế sự phát triển của nấm.

+ **Nguyên sinh động vật:** Trong số các nguyên sinh động vật, trùng loa kèn là tác nhân thường gặp nhất trên cả giai đoạn trứng và ấu trùng đặc biệt trong trường hợp nuôi ấu trùng ở mật độ dày và ít thay nước. Trùng loa kèn thường ký sinh trên vỏ, tiêm mao và chân ấu trùng. Ở mật độ thấp, trùng loa kèn gây khó khăn cho hoạt động của ấu trùng, còn ở mức độ nhiễm cao

chúng có thể gây chết rải rác hoặc hàng loạt trong các trại sản xuất giống. Hai giống *Vorticella* và *Zoothamnium* thường gặp trong các mẫu kiểm tra và thường xuất hiện nhiều hơn trong môi trường nước có độ mặn cao. Mật độ trùng loa kèn tăng theo thời gian nuôi liên quan đến mức độ nhiễm bẩn của nước. Bên cạnh trùng loa kèn còn xuất hiện một số tác nhân khác. Chúng có kích thước nhỏ, không có tiêm mào nhưng chuyển động rất nhanh, kí sinh bên trong ấu trùng với cường độ cảm nhiễm cao. Theo dự đoán đây có thể là những loài thuộc vi bào tử Glugeo ngành Microsporida, bộ Glugeida, họ Glugeidae.

Một loại ký sinh trùng khác thường gặp, nhất là vào mùa mưa là trùng lông. Trùng lông ký sinh ở mang, chân, ống hút và thường gặp ở giai đoạn con non và con trưởng thành. Loại này có hình dạng giống như cầu gai nhưng kích thước rất nhỏ không thể nhìn thấy bằng mắt thường. Tác nhân này đã được phát hiện với tần suất cao trong ốc nuôi ở thời điểm dịch bệnh gây chết hàng loạt.

Shrimp favour, Chloramin T với nồng độ 0,5 -1,5 ppm có tác dụng phòng bệnh tốt cho ấu trùng. Cũng có thể dùng xanh Malachite nồng độ 0,01-0,02 ppm để ngăn chặn sự phát triển của trùng loa kèn trên ấu trùng ốc hương.

+ Giun: gồm có giun đốt, giun tròn và giun đầu móc hình đầu phẩy. Chưa xác định được tên giống loài. Giun đốt có màu đỏ, kích thước chiều dài của con trưởng thành khoảng 1-1,5 cm. Loại giun này thường xuất hiện nhiều trong bể nuôi ấu trùng sử dụng các loài tảo tươi làm thức ăn. Tác hại của chúng chưa rõ ràng. Giun tròn có kích thước khác nhau từ 1 đến vài milimet, bám ở trên vỏ ốc nhưng không gây ảnh hưởng nhiều. Giun móc hình đầu phẩy là bọ kí sinh nguy hiểm đối với ấu trùng và ốc giống. Chúng ký sinh ở trên và trong vỏ ốc, chuyển động rất nhanh chọc khuấy các bộ phận cơ quan ốc làm cho ốc yếu dần

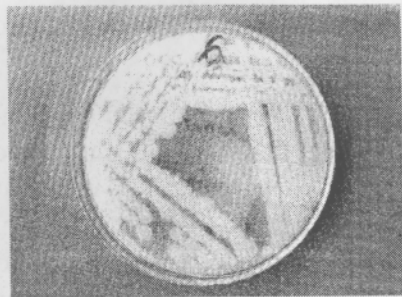
và chết. Sử dụng dung dịch CuSO_4 nồng độ 0,05 và 0,1 ppm có thể loại bỏ hoàn toàn ba loài giun này.

+ Copepoda: thường xuất hiện trong các bể ương ấu trùng sử dụng nhiều thức ăn công nghiệp. Chúng thường cạnh tranh thức ăn, môi trường sống và dùng chủ tấn công vào các bộ phận cơ quan của ốc. Kết quả làm giảm tỉ lệ sống và sinh trưởng của ốc, có thể gây chết hàng loạt nếu mật độ copepoda cao. Chưa có biện pháp phòng trừ hiệu quả ngoại trừ việc chuyển bể để hạn chế số lượng copepoda.

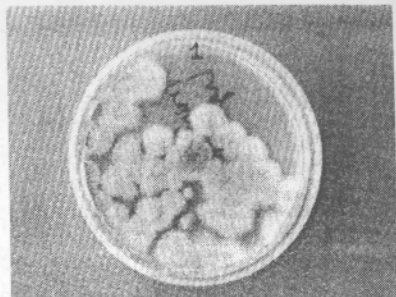
2. Hiện tượng ốc chết hàng loạt ở giai đoạn giống và nuôi thương phẩm

Chết hàng loạt là hiện tượng xảy ra phổ biến ở các trại sản xuất giống, ao và lồng nuôi thương phẩm ốc hương trong thời gian cuối năm 2002. Ốc bò lên bề mặt nền đáy bể hoặc lồng nuôi, bỏ ăn và chết rất nhanh sau 1 đến 2 ngày, đặc biệt với ốc giai đoạn ương giống. Dấu hiệu kèm theo là vôi lấy thức ăn của ốc lòi ra, sưng tấy. Quan sát kỹ thấy ốc thường giãy dụa rất nhiều trước khi chết. Kết quả nghiên cứu cho thấy tổng hợp các tác nhân gồm vi khuẩn, nấm, ký sinh trùng phát triển trong điều kiện môi trường nước bị ô nhiễm là nguyên nhân chính gây chết trực tiếp đối với ốc hương.

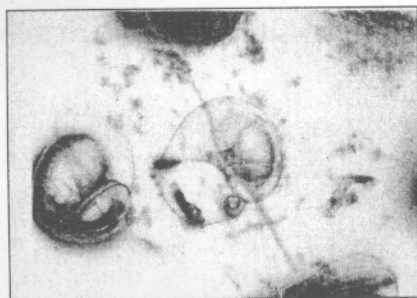
Hiện nay vẫn chưa có biện pháp trị bệnh hiệu quả do chưa xác định rõ tác nhân chính. Tuy nhiên vấn đề phòng bệnh cần được chú trọng. Để hạn chế bệnh này, trước hết quản lý môi trường nuôi sạch sẽ là biện pháp cần thiết. Chú trọng đến nguồn giống và chất lượng giống nuôi. Tuyệt đối không nên khai thác giống tự nhiên và vận chuyển từ xa về nuôi vì không đảm bảo sức khỏe, dễ bị nhiễm khuẩn và chết do vận chuyển, làm lây lan và truyền bệnh. Ngoài ra nên bổ sung thêm một số loại vitamin như C, B1,... vào trong thức ăn để giúp ốc sinh trưởng nhanh, kháng bệnh tốt.



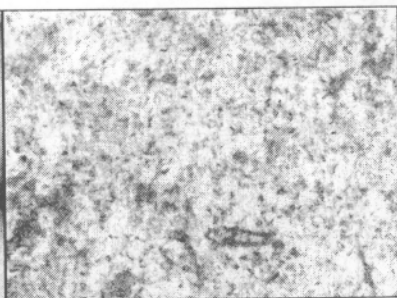
Vi khuẩn



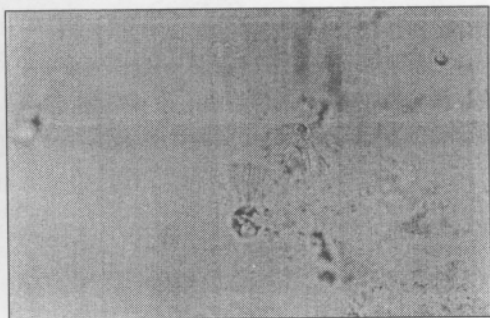
Nấm



Trùng loa kèn



Khuẩn lạc vi khuẩn



Trùng lông

Một số tác nhân gây bệnh trên ấu trùng ốc hương

KỸ THUẬT NUÔI ỐC HƯƠNG THƯƠNG PHẨM

Có 4 loại hình nuôi ốc hương thương phẩm: nuôi dâng, nuôi lồng, nuôi ao đất, nuôi bể xi măng. Tùy thuộc điều kiện tự nhiên, vị trí nuôi từng vùng mà chọn loại hình nuôi cho thích hợp.

I. NUÔI ỐC HƯƠNG TRONG DĂNG, LỒNG

1. Điều kiện vùng nuôi

Chọn vị trí đặt lồng hoặc cắm dâng nuôi ở vùng nước trong sạch, chất đáy cát hoặc cát san hô, ít bùn, có độ mặn từ 25 - 35‰ và ổn định. Nguồn nước không bị ảnh hưởng nước ngọt do tác động của nước sông vào mùa mưa. Lồng/ dâng được làm chắc chắn, có lưới bảo vệ bên ngoài ngăn không cho cá dữ, cua ghẹ lọt vào ăn ốc. Độ sâu đặt lồng hoặc cắm dâng từ 1,5 mét nước trở lên.

Dâng nuôi phải chôn sâu xuống dưới cát ít nhất 10 cm để tránh ốc chui ra ngoài. Độ cao lưới cắm dâng phải vượt quá mức nước triều cao nhất 1m để ốc không bị sóng đánh ra ngoài. Trong quá trình nuôi thường xuyên kiểm tra lưới, phát hiện kịp thời dịch hại để diệt trừ, thường xuyên làm vệ sinh lồng lưới để nước lưu thông.

2. Thả giống

Kích cỡ giống: Cỡ giống thả tối thiểu đạt 8.000 -10.000 con/kg trở lên.

Mật độ thả: 500 - 1.000 con/m².

3. Thời gian nuôi

Nuôi từ 5 - 6 tháng tùy theo điều kiện môi trường nuôi và quá trình quản lý chăm sóc.

4. Chăm sóc, quản lý

Thức ăn: cá, cua, ghẹ, trai nước ngọt, don, sút,... Lượng thức ăn cho ăn hàng ngày bằng 5-10 % trọng lượng ốc nuôi. Cho ăn mỗi ngày 1 lần vào chiều tối. Cá không quá nhỏ, để nguyên con thả vào cho ăn. Trai, sút, sò, hàu... đập vỡ vỏ, cua, ghẹ lột mai, đập bể càng trước khi cho ăn.

Theo dõi lượng thức ăn thừa hàng ngày để điều chỉnh hệ số thức ăn cho phù hợp. Vớt toàn bộ thức ăn thừa (xương, đầu, cá, vỏ sò...) ra khỏi lồng để tránh ô nhiễm nước.

Trường hợp nuôi lâu đầy lồng quá bẩn, có mùi hôi ốc sẽ không ăn và yếu dần, cần chuyển lồng sang vị trí mới. Nuôi trong đăng cần cố định cần ngăn thành nhiều ngăn, ốc được chuyển sang ngăn mới khi ngăn cũ nuôi lâu ngày bẩn đầy.

5. Thu hoạch

Khi ốc nuôi đạt cỡ 90-150 con/kg có thể thu hoạch bán thương phẩm. Thu hoạch ốc trong đăng bằng cách đặt bẫy hoặc lặn bắt. Ốc nuôi trong lồng thu hoạch đơn giản bằng cách nhấc lồng nhặt ốc. Ốc sau khi thu hoạch cần nhốt trong giai (lồng treo) hoặc bể 1-2 ngày để làm sạch bùn đất và làm trắng vỏ trước khi xuất ra thị trường xuất khẩu.

II. NUÔI ỐC HƯƠNG TRONG AO

1. Điều kiện ao nuôi

Ao nuôi gần biển, nước trong sạch, chất đáy cát hoặc cát san hô, ít bùn. Độ mặn 25 - 35‰ và ổn định, nguồn nước không bị ảnh hưởng nước ngọt do tác động của nước sông vào mùa mưa. Ao có bờ chắc chắn, có lưới chắn xung quanh mép nước để ngăn không cho ốc bò lên bờ ao. Độ sâu ao từ 0,8 - 1,5 mét nước,

đảm bảo nhiệt độ nước từ 26 - 30°C, tháo lấy nước dễ dàng, độ pH từ 7,5 - 8,5.

Ao nuôi phải được tẩy dọn sạch sẽ, diệt trừ địch hại, thường xuyên có lưới chặn ở cống phai khi lấy nước để ngăn không cho cá dữ, cua ghẹ vào ao ăn ốc con.

2. Thả giống

Kích cỡ giống: Cỡ giống thả 5.000 - 6.000 con/kg.

Mật độ thả: 50 - 100 con/m².

3. Thời gian nuôi

Từ 5 - 6 tháng tùy theo điều kiện chăm sóc và môi trường ao nuôi.

4. Chăm sóc, quản lý

Cho ăn:

- Thức ăn: cá, trai nước ngọt, don, sùt, cua ghẹ nhỏ giã cào...
- Lượng thức ăn cho ăn hàng ngày bằng 5-10 % trọng lượng ốc nuôi. Cho ăn mỗi ngày 1 lần vào chiều tối. Cá không quá nhỏ, để nguyên con thả vào cho ăn. Trai, sù, sò, hàu... đập vỡ vỏ trước khi cho ăn.

- Thức ăn được thả vào các sào hoặc vó, đặt đều khắp trong ao.

Chăm sóc, quản lý:

- Theo dõi lượng thức ăn thừa hàng ngày để điều chỉnh hệ số thức ăn cho phù hợp.
- Buổi sáng vớt toàn bộ thức ăn thừa (xương, đầu, cá, vỏ sò...) trong các sào hoặc vó ra khỏi ao để tránh ô nhiễm nước trong ao.
- Trường hợp nuôi lâu đầy ao quá bẩn, có mùi hôi ốc sẽ không ăn và yếu dần, cần chuyển ốc sang ao mới và cải tạo lại ao cũ sạch sẽ trước khi dùng lại.

- Thay nước thường xuyên giữ môi trường ao nuôi luôn sạch sẽ là điều kiện tốt giúp cho ốc lớn nhanh.

5. Thu hoạch

Khi ốc nuôi đạt kích thước 90-150 con/kg có thể thu hoạch bán thương phẩm. Tháo cạn nước trong ao, nhặt bắt ốc bằng tay hoặc dùng cào sắt để gom ốc. Chú ý ốc thường chui sâu trong lớp đáy ao khi rút cạn nước vì vậy cần nhặt bắt kỹ để tránh bỏ sót ốc trong ao. Ốc sau khi thu hoạch được nhốt trong gai hoặc trong bể 1-2 ngày để làm sạch bùn đất và làm trắng vỏ.

III. NUÔI ỐC HƯƠNG TRONG BỂ XI MĂNG

1. Điều kiện bể nuôi

Bể xi măng có che bớt ánh sáng bằng lưới chắn nắng để nhiệt độ trong bể nuôi không quá 32°C vào mùa hè. Đáy bể phủ cát mịn dày 2-3 cm. Độ mặn từ 30 - 35‰. Những ngày mưa lớn cần xả bớt lớp nước tầng mặt và giữ không cho độ mặn giảm xuống dưới 20‰. Mức nước nuôi giữ ở mức duy trì được nhiệt độ trong khoảng cho phép. Có thể nuôi ở mức nước từ 0,5 - 1,2 m.

2. Thả giống

Kích cỡ giống: Cỡ giống thả 10.000 -12.000 con/kg trở lên.

Mật độ thả: 100 - 200 con/m².

3. Thời gian nuôi

5 - 7 tháng tùy theo điều kiện chăm sóc nuôi dưỡng.

4. Chăm sóc, quản lý

Cho ăn:

- Thức ăn : cá, ghẹ, trai nước ngọt, don, sút,...

- Lượng thức ăn cho ăn hàng ngày bằng 5-10 % trọng lượng ốc nuôi. Cho ăn mỗi ngày 1 hoặc 2 lần. Cá không quá nhỏ, để nguyên con thả vào cho ăn. Trai, sút, sò, hàu... đập vỡ vỏ trước khi cho ăn. Ghe cua (giã cào) bóc bỏ mũi, đập vỡ càng trước khi cho ăn.

- Thức ăn được rải đều khắp bể.

Chăm sóc, quản lý:

- Theo dõi lượng thức ăn thừa hàng ngày để điều chỉnh hệ số thức ăn cho phù hợp.

- Buổi sáng vớt toàn bộ thức ăn thừa (xương, đầu, cá, vỏ sò...) ra khỏi bể trước khi thay nước và cho ăn.

- Thay nước từ 50-70 % nước trong bể mỗi ngày. Định kỳ súc rửa đáy và thay lớp cát mới khi thấy đáy có mùi hôi và ốc kém ăn.

- Giữ môi trường bể nuôi luôn sạch sẽ là điều kiện tốt giúp cho ốc lớn nhanh.

- Trường hợp nuôi lâu đáy bể quá bẩn, có mùi hôi ốc sẽ không ăn và yếu dần, cần chuyển ốc sang bể mới và vệ sinh bể sạch sẽ trước khi dùng lại.

5. Thu hoạch

Khi ốc nuôi đạt kích thước 90-150 con/kg có thể thu hoạch bán thương phẩm. Tháo cạn nước trong ao, nhặt bắt ốc bằng tay hoặc dùng cào sắt để gom ốc. Chú ý ốc thường chui sâu trong lớp đáy ao khi rút cạn nước vì vậy cần nhặt bắt kỹ để tránh bỏ sót ốc trong ao. Ốc sau khi thu hoạch được nhốt trong gai hoặc trong bể 1-2 ngày để làm sạch bùn đất và làm trắng vỏ.

Chương VII

KỸ THUẬT TRỒNG RONG BIỂN

I. KỸ THUẬT TRỒNG RONG CÂU CHỈ VÀNG

1. Đặc điểm rong câu chỉ vàng: *Gracilaria verrucosa* (Huda) papenf) (hình 22)

Rong câu chỉ vàng nằm trong lớp rong đỏ (Floridae), thuộc ngành rong đỏ (Rhodophyta), sống ở vùng nước lợ và nước mặn.

Rong câu chỉ vàng là thực vật bậc thấp, quá trình sinh trưởng, phát triển và sinh sản đơn giản hơn so với các loài cây trồng khác. Cơ thể có dạng hình sợi tròn hoặc hơi dẹp, phân nhánh. Kích thước trung bình $15 \div 25\text{cm}$, cá biệt có cây dài trên 1m, đường kính trung bình 1mm. Màu sắc rong câu thường là màu lục, lục nâu hoặc lục vàng. Sau khi phơi khô, rong câu thường có màu nâu tím, nâu đen.

Khác với thực vật bậc cao, rong câu không có thân, rễ, lá để thực hiện các chức năng chuyên trách trong quá trình sống. Cơ thể gồm phần thân chính, các nhánh phụ cũng có chức năng phát triển, sinh trưởng và trao đổi vật chất giữa cơ thể và môi trường. Các tế bào sinh trưởng tập trung ở đầu nhánh. Phương thức sinh sản là sinh sản dinh dưỡng và sinh sản hữu tính. Sinh sản dinh dưỡng là phương thức chủ yếu của rong câu tạo ra sự tăng trưởng về kích thước và khối lượng cơ thể.

Sinh sản vô tính hình thành các bào tử và sinh sản hữu tính hình thành các túi giao tử và giao tử đực. Điều kiện sống khác

nhau tạo ra các hình thức sinh sản khác nhau. Rong câu sống bám ở các bãi triều trong vòng đời có sự đan xen cả 3 hình thức sinh sản: Dinh dưỡng, vô tính và hữu tính. Nếu sống ổn định trong ao đầm nước lợ thì chủ yếu là sinh sản dinh dưỡng và có nhiều trường hợp khả năng sinh sản vô tính và hữu tính không xuất hiện.

Quá trình sống rong câu cần được cung cấp các chất khoáng: C, N, P và một số vi lượng như: Mn, Ti, Co, Bo. Trong đó C, N, P là không thể thiếu được. Các chất này được cung cấp từ nguồn nước biển hoặc từ nguồn phân bón bổ sung. Đây là một trong các yếu tố quan trọng tác động đến năng suất và chất lượng của rong câu.

Điều kiện môi trường sống thích hợp của rong câu chỉ vàng:

- Nguồn nước: Sạch và không tù đọng, độ trong cao.
- Nhiệt độ: Rong câu sống được ở nhiệt độ $5 \div 38^{\circ}\text{C}$, thích hợp ở nhiệt độ $20 \div 30^{\circ}\text{C}$.
- Độ muối: Rong câu tồn tại trong giới hạn độ muối từ $3 \div 35\%$, thích hợp ở $12 \div 20\%$.
- Ánh sáng: Rong sống được trong giới hạn $50 \div 30.000$ lux, thích hợp từ 5.000 đến 10.000 lux.
- pH: Rong sống được ở pH từ $7 \div 9$, thích hợp từ pH = $7,4 \div 8,5$.
- Chất đáy: Thích hợp nhất cho trồng rong câu ở nền đáy bùn hoặc bùn cát.
- Rong câu sinh trưởng tốt trong môi trường không có hoặc có lẫn rất ít một số rong xanh (rong tóc, rong bún), rong đỏ (rong nhiều ống) hoặc một số cỏ dại khác.

2. Kỹ thuật trồng rong câu trong ao đầm nước lợ

2.1. Quy trình kỹ thuật trồng rong câu đạt năng suất 2 tấn khô/ha/năm

Quy trình này có thể áp dụng cho vùng ven biển Hải Phòng (trừ các đảo) và Hà Nam Ninh hoặc những vùng có các điều kiện tự nhiên tương tự với 2 địa điểm trên. Tuy nhiên ở mỗi địa phương do điều kiện tự nhiên có khác nhau nên các yêu cầu kỹ thuật cũng có khác nhau chút ít, khi sử dụng cần hiệu chỉnh cho phù hợp.

Quy trình đạt mức năng suất trung bình là 2 tấn rong khô/ha/năm. Ở địa phương nào có điều kiện tự nhiên tốt hơn, ao đầm đã được trồng lâu hơn sẽ đạt mức năng suất cao hơn, tới 3 tấn rong khô/ha/năm. Mức năng suất $2 \div 3$ tấn rong khô/ha/năm. Quy trình đòi hỏi phải có cơ sở đầm ao và lượng phân bón tương ứng.

2.1.1. Ao đầm trồng

Chọn địa điểm xây dựng ao đầm trồng

a) Nguồn nước

Có nguồn nước mặn và nguồn nước ngọt sạch để cấp nước cho ao đầm, đủ điều kiện điều chỉnh môi trường nước phù hợp, đặc biệt là giới hạn thích nghi của độ muối với rong câu chỉ vàng.

b) Chất nước

- Độ muối luôn luôn trong giới hạn từ $10 \div 30\%$ mùa mưa không $< 7\%$.

- Độ pH luôn luôn lớn hơn 7 và nhỏ hơn 8,5. Tránh các nguồn nước chua từ lân cận đổ vào.

- Hàm lượng dinh dưỡng: N, P và một số khoáng quan trọng khác giàu càng tốt.

c) Chất đáy

- Loại đáy: Đáy cát bùn, bùn cát, hoặc bùn phù sa là phù hợp. Không cho đáy cát thuần hoặc đáy đá. Đáy càng lẫn nhiều mùn bã hữu cơ càng tốt.

- Tính chất đáy: Đáy chua phèn độ pH quá thấp (nhỏ hơn 5) không nên chọn, đáy có độ pH từ 6 ÷ 8 là tốt.

g) Vị trí và địa hình

- Địa hình: Bằng phẳng, đáy đồng nhất. Ở nơi ít sóng gió, không xa nguồn nước biển và nước ngọt.

- Độ cao: Độ ngập nước khoảng 1m, nếu chọn ở độ cao 2÷2,5m trên số 0 hải đồ. Ở miền Bắc thủy triều có biên độ tương đối lớn (3 ÷ 4m) mỗi tháng 2 con nước phải có 12 ÷ 18 ngày lấy đáy và rút cạn được ao đầm.

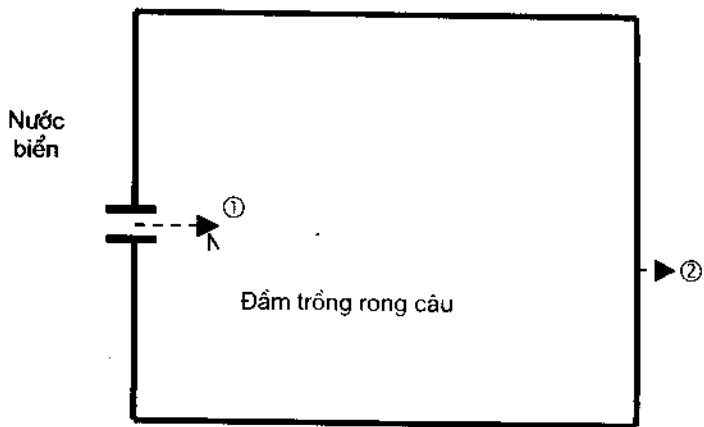
h) Quần xã rong

- Có rong câu chỉ vàng tự nhiên phân bố.

- Trong quần xã có mặt cả 2 ngành rong là ngành rong xanh (Chlorophyta) và rong đỏ (Rhodophyta).

Xây dựng và cải tạo ao đầm trồng

Ao đầm trồng thâm canh rong câu có thể cải tạo lại từ ao đầm xây dựng cho nuôi thủy sản nói chung, cho chứa nước làm muối... hoặc xây dựng mới. Nhưng nhất thiết phải đảm bảo các hạng mục và yêu cầu sau.



Sơ đồ đầm trồng rong câu ở khu vực thay nước tích cực nhờ thủy triều lên xuống

Chú thích: ①: Cổng tháo nước ②: Đê bao

- Đê bao: Đảm bảo độ vững chắc để giữ nước cho ao đầm, không rò rỉ. Độ cao phải cao hơn mức tối đa từ $0,7 \div 1\text{m}$. Độ lớn của chân đê, mặt đê, mái thoải phụ thuộc vào chất đất đắp đê, độ cao thủy triều và độ chênh lệch mực nước trong và ngoài đê.

2.1.2. Kỹ thuật trồng

Chuẩn bị ao đầm trồng

- Trước khi trồng phải cày bừa đáy và dọn tạp, khử chua như đã nói ở phần cải tạo ao đầm. Công việc này lặp lại hàng năm, thậm chí hàng vụ, sao cho bề mặt đáy ao có lớp bùn nhuyễn và màu mỡ, sạch rong tạp và cỏ dại.

- Bón lót: Dùng phân chuồng để bón lót. Số lượng từ $0,5 \div 1\text{kg/m}^2$ đáy ao tức là khoảng $5 \div 10$ tấn/ha. Nên dùng phân chuồng hoặc phân tiêu ứ.

- Lấy nước mới: Nước sạch có độ muối và pH phù hợp mức nước trong ao từ 30 ÷ 50cm. Độ trong cao.

Chọn và xử lý giống

- Chọn giống: Giống trồng tốt nhất là dùng giống nhân lên tại chỗ. Nếu trồng lần đầu tiên thì mua giống từ nơi khác về.

- Tiêu chuẩn cây giống: Cây giống còn non, nhánh dài không lẫn rong tạp. Đặc biệt là các loài rong tạp lạ so với nơi trồng. Kích thước cây giống 5 ÷ 15cm.

- Xử lý cây giống: Loại sạch tạp, hồ phân vô cơ theo tỷ lệ $N/P = 10/1$. Cứ 1 tấn rong giống cần hồ 4,5 kg ($N - NH_4^+$), 4,5 kg ($N - NO_3^-$) và 0,9kg ($P - PO_4^{3-}$) trong thể tích nước từ 35 ÷ 40m³. Thời gian hồ là 8 ÷ 10 tiếng.

- Nhân giống tại chỗ: Mùa hè rong phát triển kém phải giữ và nhân giống ngay tại các ao trồng bằng cách bón thêm phân chuồng 0,5 ÷ 1kg/m² đáy ao. Nếu không đủ điều kiện đảm bảo cho rong phát triển trong toàn đầm thì phải nhân giống ở diện tích tối thiểu là 1/4 diện tích toàn đầm.

Mật độ giống và cách trồng

- Mật độ: Trung bình 400 ÷ 500g/m² không nên dùng mật độ thấp hơn vì như vậy sẽ không tạo được ưu thế phát triển của quần thể, dễ bị rong tạp lấn át.

- Cách rải giống: Rải đều lên mặt đáy ao. Nên rải lúc sáng sớm hay chiều muộn, sóng im gió lặng, mực nước ao 40 ÷ 50cm. Sau mỗi lần thu hoạch số giống còn lại phải san đều ra như rải giống.

Quản lý và chăm sóc

- Đảm bảo chế độ nước:

+ Thay nước và tạo dòng chảy một chiều.

Tận dụng tất cả các ngày triều cường của thủy triều để thay nước. Đóng mở luân phiên cống cấp nước và thoát nước để nước trong ao chảy một chiều qua 02 cống đầm, 02 hệ mương và 02 cống ao. Mỗi ngày thay $1/2 \div 2/3$ nước trong ao. Mỗi lần con nước, thay ít nhất ba lần nước mới. Tốc độ của dòng chảy không làm rong bị trôi dạt và dồn tụ.

+ Mức nước khống chế: Mùa hạ từ $40 \div 50\text{cm}$ và mùa đông $30 \div 40\text{cm}$.

+ Đảm bảo độ muối thích hợp: Khi độ muối $30 \div 35\text{‰}$ lấy thêm nước ngọt vào để độ muối khoảng 25‰ . Khi độ muối dưới 10‰ cần lấy nước vào đầm khi thủy triều đã cao để lấy cho được nước biển.

- Bón phân:

+ Sau mỗi lần thu hoạch bón phân chuồng 1 lần số lượng $0,2 \div 0,3\text{kg/m}^2$ hoặc bón thêm phân vô cơ có chứa NH_4^+ và PO_4^- .

+ Thời điểm bón: Sau khi thay nước xong đóng cống đầm và cống ao.

- Phòng diệt rong tạp

+ Diệt rong tạp trước khi trồng: Đáy ao cày bừa dọn sạch rong tạp.

+ Loại rong tạp ra khỏi giống trồng: Chọn giống trồng thuần chủng để trồng, nếu lẫn rong tạp phải khử trong môi trường đặc biệt trong ao xử lý.

+ Ước chế rong tạp phát triển trong ao trồng: Giữ mực nước thích hợp cho rong câu phát triển lẫn át. Nếu có rong tạp non xuất hiện phải dọn đi và nâng mực nước lên $50 \div 60\text{cm}$.

+ Dọn rong tạp trong ao trồng: Khi ao trồng rong câu có rong tạp phải thu hoạch rong câu, cải tạo lại đáy ao.

- Thu hoạch:

+ Thời gian từ $30 \div 45$ ngày thu hoạch rong câu 1 lần. Tùy theo sức sinh khối của rong câu để quyết định thời gian thu hoạch.

_ Mật độ và tiêu chuẩn rong thu hoạch: Rong đạt sinh lượng $1,0 \div 1,5\text{kg/m}^2$. Rong có độ dài $20 \div 40\text{cm}$, thể chất dai là thời điểm thu hoạch hợp lý.

+ Nên chọn vào ngày nước cường để thu hoạch vì khi thu xong thay nước được ngay để chăm bón.

+ Cách thu hoạch: Vớt bằng tay, hoặc bằng tre, vớt hoặc kéo lưới, tùy theo nền đáy ao và mật độ thảm rong để chọn cách thu có năng suất cao.

+ Lượng rong để lại sau khi thu khoảng $400 \div 500\text{g/m}^2$. Khi thu xong rong câu còn lại phải san lại cho đều.

- Sơ chế và bảo quản sản phẩm:

+ Rong khô rửa muối

• Rửa: Rong nguyên liệu sau khi thu hoạch rửa sạch bùn đất và nhặt sạch rong tạp rửa nước ngay trong đầm đem về sân phơi khô (sân gạch hay xi măng).

• Phơi khô: Rải đều trên sân phơi khi khô lớp trên mới trở để phơi khô lớp dưới.

+ Rong khô sạch muối.

• Rửa và làm khô lần 1 như trên.

• Khi đã được rong khô lần 1 tiếp tục rửa lại nước ngọt cho sạch muối và phơi khô như trên sẽ được rong khô sạch muối.

+ Rong khô cần được cất trong kho. Nên bán hoặc sử dụng càng nhanh càng tốt. Kiểm tra kho thường xuyên khi phát hiện có ẩm mốc phải phơi khô lại.

2.2. Quy trình kỹ thuật trồng rong câu đạt năng suất 4 tấn khô/ha/năm

Quy trình này được áp dụng cho các đầm nước lợ gần biển không bị ngọt hoá vào mùa mưa lũ.

2.2.1. Những tiêu chuẩn kỹ thuật xây dựng ao đầm

Chọn địa điểm:

Vùng được chọn để xây dựng ao đầm trồng rong câu cần có nhưng tiêu chuẩn chủ yếu sau:

- Nằm gần biển, nếu gần nguồn nước ngọt càng tốt bảo đảm độ muối trong giới hạn $10 \div 30\%$ (ngay cả mùa mưa).

- Nước sạch có độ trong cao bảo đảm cường độ chiếu sáng ở độ sâu của nước $40 \div 60\text{cm}$ là $8.000 \div 10.000$ lux, pH của nước hơi kiềm ($7,0 \div 8,6$).

- Nước có hàm lượng dinh dưỡng N, P, C càng cao càng tốt.

- Không có sóng gió lớn bảo đảm an toàn hệ thống dề cống.

- Đáy bằng phẳng, cao trình đáy ở vị trí thích hợp cho khả năng thay nước tích cực ($18 \div 24$ lần/tháng) theo chế độ thủy triều địa phương.

- Chất đáy là bùn phủ sa, bùn cát có độ lún từ $5 \div 20\text{cm}$, không có hiện tượng nhiễm phèn nặng. pH của đáy từ $6 \div 8$ đều được.

Xây dựng hệ thống trồng rong

- Xây dựng ao đầm:

+ Hình dạng đầm tùy thuộc vào hình dạng và không gian của khu vực định chọn.

+ Diện tích đầm tùy thuộc vào vốn đầu tư và quy mô sản xuất. Các đầm trồng rong câu có diện tích từ $1 \div 5\text{ha}$ rất phù hợp với khả năng đầu tư và quản lý sản xuất rong câu có hiệu quả của nhiều hộ gia đình và tập thể.

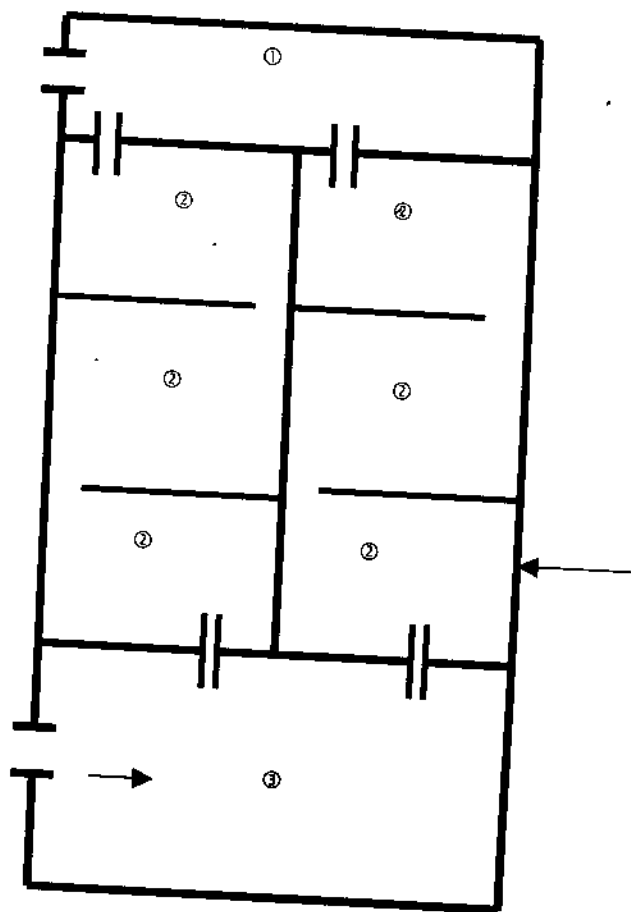
+ Nếu vùng trồng đáy đầm thấp bảo đảm khả năng thay nước $18 \div 24$ lần/tháng, đầm được xây dựng đơn giản (xem sơ đồ trang 140).

+ Nếu vùng trồng có đáy đầm cao hơn không đảm bảo khả năng thay nước như trên, trong hệ thống trồng rong cần xây thêm hồ chứa (xem hình 146) để tăng khả năng thay nước vào thời gian không thay được nước cho đầm bằng chế độ thủy triều địa phương.

- Xây dựng cống

+ Số lượng cống cho 1 đầm trồng rong câu: 1 cống chính (ở những đầm có khả năng thay nước tích cực đã kể trên), 2 cống chính và 1 số cống phụ (ở những đầm thay nước bổ sung bằng hồ chứa xem hình 140 và 146).

+ Khẩu độ cống: Các đầm trồng rong câu ở Cát Hải có khẩu độ 1,2m cho đầm có diện tích 5ha bảo đảm thay $70 \div 80\%$ khối nước đầm/1 lần thay nước.



Sơ đồ ao đầm trông rong câu cần được thay nước
bổ sung từ hồ chứa

① Mương

② Ao rong câu

③ Hồ chứa

④ Cổng

⑤ Đê, bờ đầm

+ Độ cao đáy cổng thấp hơn độ cao đáy đầm 50 ÷ 60cm là tốt nhất.

- **Mương:** Trong đầm trồng rong câu cần xây dựng hệ thống mương chính để tiện cho việc chuyên chở vật tư sản xuất và sản phẩm thu hoạch. Độ sâu của mương không quá 1m.

- **Đê:** Căn cứ vào quan hệ cao trình đáy đầm, chế độ thủy triều địa phương mà xác định kích thước đê. Mức độ xây dựng đơn giản hay kiên cố tùy thuộc hiện trạng sóng gió cấu trúc nền đáy của khu vực xây dựng. Độ cao của đê cao hơn mực cao nhất của thủy triều là $0,7 \div 1\text{m}$.

2.2.2. Kỹ thuật chọn và chuẩn bị giống rong câu

Ở rong câu luôn tồn tại hai hình thức sinh sản là bào tử và nảy mầm:

- **Sinh sản bằng bào tử:** Trong điều kiện đặc biệt vào mùa sinh sản, trên thân rong hình thành nên các u lồi trong chứa các bào tử (Sytocap) hoặc các túi chứa bào tử bốn (Tetraspo) khi chín các bào tử phóng ra ngoài bám vào giá thể và phát triển thành cơ thể mới. Loại hình sinh sản này thường gặp ở những cây rong sống bám.

- **Sinh sản bằng hình thức nảy mầm:** Đến mùa sinh sản từ một tế bào trên thân rong chuyển sang làm chức năng sinh sản mọc thành chồi, chồi phát triển thành cơ thể mới. Loại hình sinh sản nảy mầm là rất phổ biến và thường gặp ở rong sống đáy.

Hiện nay, hình thức sản xuất giống bằng bào tử chỉ mới tiến hành trong phòng thí nghiệm và sản xuất giống bằng hình thức nảy mầm đã được áp dụng thành công trong sản xuất. Vì vậy trong tài liệu này chúng tôi xin trình bày kiểu sản xuất giống rong câu bằng hình thức nảy mầm.

Chon giống

- Chọn loài: Ở Việt Nam có hơn chục loài rong câu khác nhau, chỉ có một số loài sau đây đang được sử dụng làm giống cho quá trình nuôi trồng ở một số địa phương:

Khu vực Quảng Ninh đến Hà Tĩnh thường sử dụng loài rong câu chỉ vàng (*Gracilaria verrucosa* - Syn. *G. asiatica*). Khu vực Quảng Ninh, Hải Phòng gần đây mới phát hiện trồng loài rong câu thắt (*Gracilaria blodgettii*)

Khu vực miền Trung thường sử dụng loài rong câu sợi mảnh (*Gracilaria tenuisipitata*)

Trong 3 loài trên thì loài rong câu chỉ vàng có chất lượng tốt hơn cả. Khu vực Đình Vũ, Đồ Sơn (Hải Phòng) và Yên Hưng (Quảng Ninh) có nguồn giống rong câu chỉ vàng tự nhiên với chất lượng cao cần được khuyến khích di giống rong câu này đến trồng ở địa phương khác.

- Tiêu chuẩn giống: Sau khi đã xác định loài để trồng thì dựa vào các tiêu chuẩn sau đây để chọn giống.

+ Rong đang ở giai đoạn sinh trưởng tích cực.

+ Kích thước trung bình $5 \div 10$ cm.

+ Màu lục thẫm, lục vàng, mập mạp.

Chú ý: Nếu không đạt yêu cầu rong giống kể trên, cũng có thể khai thác nguồn giống hơi già hơn và có kích thước lớn hơn chút ít cũng được.

Những việc làm cần làm ở nơi khai thác giống

- Kiểm tra chất lượng giống.

Kiểm tra độ lẫn rong tạp (nếu mức độ lẫn của rong tạp quá nhiều trên 10 % không nên khai thác giống ở vùng này)

- Thu gom giống lúc trời râm mát: Giống được rửa sạch bùn cát và loại bớt rong tạp.

Di giống

Di giống từ nơi khai thác đến nơi trồng phải tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật sau:

- Thời gian di giống: Chọn lúc trời râm mát, thời gian vận chuyển càng ngắn càng tốt.

- Phương tiện vận chuyển: Thuyền, xuống máy, xe cơ giới có phương tiện che nắng, mưa và chứa nước hiện trường để tưới cho rong trên đường vận chuyển.

- Rong giống cho vào các sọt tre thông khí và xếp trong các phương tiện vận chuyển.

- Độ muối môi trường nước nơi trồng mới không được chênh lệch quá lớn với độ muối của môi trường nơi khai thác rong giống.

Xử lý giống nơi trồng mới

Nơi trồng mới đã được chuẩn bị để đạt các chỉ tiêu môi trường sống của rong câu.

- Khi chuyển giống xuống địa điểm mới không nên kéo dài thời gian lưu trữ trên các phương tiện vận chuyển, phải đưa xuống ao đầm trồng càng nhanh càng tốt.

- Nếu các búi rong giống quá dày dùng tay tách nhỏ rồi hãy thả.

- Có thể hồ phân cho rong giống trước khi thả giống. Phân dùng để hồ là các loại phân vô cơ có chứa các nguyên tố N, P. Lượng phân để hồ cho 1 tấn rong câu vào lúc trời mát như sau:

+ Phân có chứa đạm (N) $5 \div 58$ kg.

+ Phân có chứa lân (P) $0,5 \div$ kg.

Thời gian hồ từ $5 \div 8$ giờ.

- Khi rải giống xuống thuyền, tay bốc rong giống từ thuyền rải đều trên diện tích trồng với mật độ $500 \div 600 \text{ g/m}^2$ (trồng bán thâm canh) và $200 \div 300 \text{ g/m}^2$ (trồng quanh canh hoặc quanh canh cải tiến). Rải giống lúc trời râm mát.

** Nhân giống tại chỗ*

Có thể nhân giống rong câu tại chỗ (áp dụng kỹ thuật trồng bán thâm canh hoặc thâm canh cải tiến). Giống được nhân lên khi đạt tới mật độ cao (trên 1 kg/m^2), tiến hành khai thác giống cho các ao lân cận hoặc lưu giữ giống cho lần trồng kế tiếp ngay trên cùng diện tích canh tác.

** Nhân giống trái vụ*

Khái niệm trái vụ nghĩa là hàng năm có khoảng thời gian mà điều kiện tự nhiên, môi trường không thuận lợi cho quá trình sinh trưởng, phát triển và tồn tại của rong câu, do đó hầu hết rong câu bị tàn lụi. Miền Bắc thường là mùa hè (tháng 7 ÷ 10) nhiệt độ nước tăng cao trên 32°C và độ muối giảm thấp $< 5\%$ tác động của các biện pháp kỹ thuật nhằm tăng sức chịu đựng cho rong câu kết hợp cải tạo một phần điều kiện môi trường không thích hợp. Biện pháp cụ thể là giữ nước trong ao giữ giống rong câu khoảng $50 \div 60 \text{ cm}$ độ sâu; bón thêm phân lân, phân chuồng, vôi, duy trì độ pH cao và ổn định $7,5 \div 8,5$, tăng hàm lượng dinh dưỡng trong môi trường. Nếu có điều kiện duy trì độ muối của nước không nhỏ hơn 5% bằng cách hạn chế dòng nước ngọt đổ vào ao nhân giữ giống rong câu, hoặc bổ sung nước biển khi có điều kiện.

2.2.3. Kỹ thuật trồng

Chuẩn bị ao đầm

- Nếu là đầm cũ (đã trồng rong câu từ các năm trước đầu vụ sản xuất) tiến hành tháo cạn nước, vơ sạch rong cỏ dại, bón lót

phân bắc, phân chuồng kết hợp với vôi bột, lượng phân từ $5 \div 10$ tấn/ha.

- Nếu là đầm mới trồng rong câu lần đầu cần tháo cạn nước, vơ rong cỏ tạp, bừa đáy tạo lớp bùn nhuyễn dày 10dm. Kết hợp bón phân hữu cơ và vôi bột, liều lượng $5 \div 10$ tấn phân hữu cơ/ha. Lượng vôi tùy thuộc độ chua của đáy.

Giống

- Nên sử dụng nguồn giống địa phương là thích hợp nhất.
- Nguồn giống di từ vùng khác đến phải kiểm tra khả năng thích ứng của nó với môi trường mới (đặc biệt là sự thích nghi của rong câu với độ muối).
- Rong câu giống mập, có màu sắc tự nhiên, cơ thể nguyên vẹn không lẫn bùn và rong tạp. Rong ở giai đoạn sinh trưởng tích cực.
- Rong trước khi rải phải được xé rời không để bụi lớn hạn chế sinh trưởng.
- Mật độ rải giống $500 \div 600\text{g/m}^2$.
- Dùng thuyền trở rong rải xuống đầm vào lúc sáng sớm hoặc trời râm mát.
- Nếu rong câu giống đang sống ở môi trường nghèo dinh dưỡng, nên tiến hành hồ phân cho rong trước khi rải giống.

Thay nước

- Kiểm tra nước biển có độ muối phù hợp cho sinh trưởng của rong câu nên tích cực mở cống thay nước.
- Lịch thay nước cho mỗi đầm được xác định theo chế độ thủy triều địa phương.
- Mỗi lần thay từ $70 \div 80\%$ (hoặc thay triệt để) khối lượng nước trong đầm càng tốt.

- Sau mỗi lần thay nước, giữ mực nước mới trong đầm $40 \div 50\text{cm}$ mùa hè, $30 \div 40\text{cm}$ về mùa đông.

- Thay nước có ý nghĩa lớn cho nâng cao năng suất rong câu vì bổ sung nguồn khoáng C, N, P và vi lượng cho rong câu, đưa đi khỏi môi trường trồng rong câu các bào tử rong tạp, các chất gây độc.

- Các đầm Cát Hải trồng rong câu đạt năng suất cao có khả năng thay nước $18 \div 24$ lần/tháng.

Bón phân

- Dạng phân

+ Phân vô cơ: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, KNO_3 , Urê, NaH_2PO_4 và có bón phân vi lượng Mn, Zn, Co càng tốt.

+ Phân hữu cơ: Phân bắc, phân chuồng (phân lợn, phân trâu, bò).

- Khối lượng phân:

Khối lượng phân bón dự kiến cho quá trình trồng rong câu ở một vùng cụ thể cần dựa vào một số chỉ tiêu chủ yếu sau.

+ Hàm lượng Nitơ và Phốt pho trong rong câu.

+ Hàm lượng Nitơ và Phốt pho trong nước biển.

+ Hàm lượng Nitơ và Phốt pho trong các dạng phân định bón.

+ Chế độ thay nước (số lần và khối lượng nước được thay).

+ Mức năng suất rong câu cần đạt được.

- Phương thức bón

+ Phân vô cơ phân giải nhanh có thể bón vào những ngày thay nước và không thay nước.

+ Phân vô cơ hoà tan bằng nước hiện trường rải đều trên mặt đầm.

+ Phân hữu cơ dùng thuyền chở, sử dụng cào, xẻng rải đều. Trước khi bón phân được ủ càng hoai càng tốt.

+ Trước khi thu hoạch 1 tuần ngừng bón phân.

Phòng tránh rong tạt

- Nguồn rong câu giống phải thuần, không được lẫn rong tạt.

- Khi có rong tạt: Rong tóc (*Chaetomorpha*, *Cladophora*), rong bún (*Enteromorpha*), rong đỏ (*Polysiphonia*) xuất hiện ở mức độ ít, dâng mực nước đầm cao hơn mực nước bình thường để giảm cường độ chiếu sáng trên bề mặt rong xuống $3000 \div 4000$ lux.

- Dùng tay, thuyền loại bớt rong tạt.

- Tích cực thay nước loại bớt bào tử rong tạt.

- Vùng có nước ngọt, điều chỉnh độ muối của đầm xuống dưới 5‰ trong vài ngày.

- Rong câu có lẫn rong tạt lưu giữ trong môi trường gây thối bằng phân hữu cơ ở mật độ 4kg/m^2 .

Thu hoạch

- Thời gian thu hoạch $20 \div 30$ ngày.

- Mật độ rong khi thu là $1,0 \div 1,5 \text{ kg/m}^2$.

- Lượng rong chứa lại sau mỗi lần thu hoạch là $500 \div 600 \text{ g/m}^2$.

- Dùng thuyền, cào hoặc vơ rong bằng tay.

- Chọn những ngày có thể tháo bớt được nước để thu hoạch rong cho thuận lợi.

Sơ chế và bảo quản

- Rong khô rửa mặn: Rong rửa sạch bùn, cát bằng nước đầm, phơi trên mặt đê, sân bãi.

- Rong khô rửa ngọt: Rong khô rửa mặn đem rửa nước ngọt phơi khô. Tỷ lệ 8 ÷ 10kg rong câu tươi sẽ được 1 kg rong thành phẩm.

- Rong khô qua rửa ngọt được đóng bao cất giữ trong các kho khô ráo thoáng khí. Nếu bảo quản không tốt rong dễ bị mốc, giảm chất lượng Agar.

II. KỸ THUẬT TRỒNG RONG SỤN (hình 23)

Rong sụn tên khoa học *Kappaphycus alvarezii* Doty, tên tiếng anh là Seaweed. Là loài rong biển phân bố ở các nước Philippin, Nhật Bản, Indonexia, Pháp và cũng là đối tượng quan trọng và chủ yếu nuôi trồng ở các nước Philippin, Indonexia...

Rong sụn đang được trồng ở nước ta hiện nay được nhập từ Nhật Bản vào tháng 2 năm 1993. Sau khi đã trồng thử nghiệm ở Ninh Thuận có kết quả và đã được đưa ra sản xuất đại trà.

Loài rong đỏ [*Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty], được đặt tên Việt Nam là rong sụn, là một loài rong biển nhiệt đới có giá trị kinh tế cao, có thể chế biến thành các dạng thực phẩm sử dụng trực tiếp từ rong tươi hay đã phơi khô như: làm rau xanh (như rau luộc, làm gỏi, dưa...), nấu chè, thạch dạng đông sương..., nhưng quan trọng nhất là làm nguyên liệu cho công nghiệp chế biến Carrageenan- một chất keo có tính tạo đông, làm dai, ổn nhũ, kết dính... rất cần thiết trong sản xuất các mặt hàng Công nghiệp thực phẩm: sữa, kem, bánh, mứt, kẹo, thạch, nước giải khát, thịt cá hộp, xúc xích, các loại nước gia vị,... mỹ

phẩm: xà phòng gội đầu, kem đánh răng, kem mỹ phẩm, nước sát trùng, dịch xịt thơm; dược phẩm: các loại thuốc dạng dịch keo, vỏ bọc thuốc, dập viên... và công nghiệp dệt: hồ vải, in hoa..., giấy, sơn; công nghệ sinh học: môi trường nuôi cấy vi sinh vật và mô thực vật...

1. Các yêu cầu chủ yếu về điều kiện sinh thái môi trường của cây rong sụn

Rong sụn là cây rong sinh sản vô tính, các cây rong có chung hình thái cấu tạo, không còn tồn tại kiểu sinh sản hữu tính (giao phối giữa các sản phẩm sinh sản của cây đực và cây cái), mà theo dạng sinh sản dinh dưỡng, nghĩa là từ một đoạn thân hay nhánh của cây rong sụn có thể sinh trưởng và phát triển thành cây rong sụn mới.

Sự sinh trưởng và phát triển của cây rong sụn đòi hỏi các yêu cầu về môi trường chính như sau:

- Rong sụn là loài ưa mặn, sinh trưởng và phát triển tốt ở điều kiện độ mặn của nước thường cao 28-32‰; ở độ mặn thấp 18-20‰ rong sụn chỉ có thể tồn tại trong thời gian ngắn 5-7 ngày.

- Nhiệt độ nước thích hợp nhất cho rong sụn sinh trưởng phát triển là 25-28°C. Nhiệt độ nước cao hơn 30°C rong sụn phát triển chậm, khi nhiệt độ nước dưới 15°C rong sụn ngừng phát triển và có thể bị chết.

- Rong sụn không đòi hỏi cường độ chiếu sáng quá cao, song nhìn chung nó sinh trưởng và phát triển tốt ở các vùng nước trong.

- Nhu cầu về dinh dưỡng: trong điều kiện nước được trao đổi thường xuyên, rong sụn hầu như không đòi hỏi nhiều về các chất dinh dưỡng, các chất dinh dưỡng có sẵn trong nước biển đủ cung

cấp cho cây rong sụn phát triển. Song chỉ trong điều kiện nước tĩnh (ao đìa nhân tạo) và về mùa nắng-nóng, trong cây rong sụn đòi hỏi dinh dưỡng (các muối amon và photphat) cao hơn cho sự sinh trưởng. Nhìn chung ở các vùng có hàm lượng các muối dinh dưỡng (amon, nitrat, photphat) cao, tốc độ sinh trưởng của rong sụn cao và chúng có thể phát triển bình thường trong các điều kiện môi trường không thuận: nhiệt độ cao, độ muối thấp, nước ít lưu chuyển...

- Nhu cầu về sự luân chuyển của nước: rong sụn phát triển tốt nhất trong điều kiện nước được thường xuyên luân chuyển dòng chảy, dòng triều hay gió sóng bề mặt), kể cả khi các điều kiện môi trường khác không thuận (nhiệt độ nước cao, cường độ ánh sáng cao, độ mặn thấp...). 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.

Từ những nhu cầu sinh thái trên, để rong sụn sinh trưởng và phát triển tốt nhất (về năng suất và chất lượng), môi trường trồng rong sụn tối ưu là nước thường xuyên lưu chuyển (gây ra do dòng chảy, dòng triều, hay gió sóng bề mặt), độ muối ổn định 29-32‰, nước trong, nhiệt độ từ 25-28°C, giàu các muối dinh dưỡng (amon, nitrat, photphat). Trong đó sự lưu chuyển và trao đổi thường xuyên của nước đóng vai trò quan trọng hàng đầu, nó làm cho cá phát triển với tốc độ cao, tránh được các bệnh thường gặp đối với rong (trắng nhũn thân) khi các điều kiện môi trường bất lợi (nhiệt độ và cường độ ánh sáng quá cao, độ muối thấp...).

2. Kỹ thuật cơ bản trồng rong sụn

2.1. Các yêu cầu chủ yếu trong việc chọn vùng trồng

Việc chọn vùng trồng có tính quyết định đến năng suất, chi phí sản xuất, tính ổn định (thời gian trồng dài - quanh

năm, hay ngắn - theo mùa thích hợp), hiệu quả kinh tế trong trồng rong sụn.

Các yêu cầu chủ yếu trong việc chọn vùng trồng như sau:

- Nước có độ muối (28-32‰, và ổn định, không ảnh hưởng trực tiếp của các nguồn nước ngọt.

- Ít chịu ảnh hưởng trực tiếp của gió sóng mạnh (làm gãy giàn trồng và gây nát rong) của các mùa gió (đông - bắc và tây - nam), nghĩa là vùng hơi kín sóng gió song cũng không quá yên sóng, đặc biệt là trong mùa nắng-nóng

- Nước luôn được luân chuyển (thường tạo ra do các dòng chảy, dòng triều hay gió sóng bề mặt). Các nơi có dòng chảy bảo đảm 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, độ muối, pH, các chất khí hòa tan...) gây hại đối với sự sinh trưởng của cây rong.

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

- Vùng trồng rong sụn tốt nhất là nền đáy cứng (cát thô đến san hô vụn), thêm vào đó nếu có nhiều rong biển và cỏ biển tự nhiên mọc điều đó chứng tỏ nước ở đó luân chuyển và trao đổi tốt. Nền đáy cát mịn bùn hay bùn cát không phù hợp cho trồng rong sụn.

Nhìn chung 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 - 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. Song vùng trồng thích hợp và mang lại hiệu quả cao là vùng nước vừa đảm bảo được các yêu cầu về điều kiện sinh thái môi trường (nhiệt độ, độ muối, ánh sáng, sự lưu chuyển của nước...) của cây rong sụn, lại vừa có thể trồng được quanh năm (hay thời gian dài trong năm) do các điều kiện môi trường ổn định qua các mùa, giàn trồng và cây rong ít bị hư hại do tác động cơ học của gió to sóng lớn các mùa, chi phí đầu tư cho trồng thấp, các hoạt động trồng (làm giàn trồng, buộc giống, chăm sóc, thu hoạch...) có thể thực hiện dễ dàng.

2.2. Thời vụ trồng rong sụn

Căn cứ vào các mùa khí hậu trong năm, nhất là chế độ nhiệt độ không khí và nước, ảnh hưởng đến sự sinh trưởng phát triển cũng như năng suất của rong sụn, có thể chia thành hai mùa trong trồng rong sụn như sau:

- Mùa chính: ở các tỉnh Trung và Nam Trung bộ (từ Đà Nẵng đến Bình Thuận) thường từ tháng 10 đến tháng 3 năm sau, ở các tỉnh Nam bộ thường từ tháng 6 đến tháng 3 năm sau (các tháng mùa mát của khu vực, nhiệt độ nước bình quân thường dưới 30°C); rong sụn dễ trồng, có tốc độ tăng trọng cao, ít bị bệnh, năng suất cao.

- Mùa phụ: ở các tỉnh Trung và Nam Trung bộ thường từ tháng 4 đến tháng 9, ở các tỉnh Nam bộ từ tháng 4 đến tháng 6 (các tháng mùa nắng-nóng của các khu vực, nhiệt độ không khí và nước thường trên 30°C: 32-34°C), rong sụn phát triển chậm, các hiện tượng có hại đối với rong sụn thường xảy ra, đặc biệt là bệnh trắng lùn thân, rong tạp... việc trồng có khó khăn hơn, năng suất thấp hơn và đòi hỏi phải chọn vùng trồng nghiêm ngặt hơn (vùng trồng phải có dòng chảy tốt, không được kín và gió sóng ít).

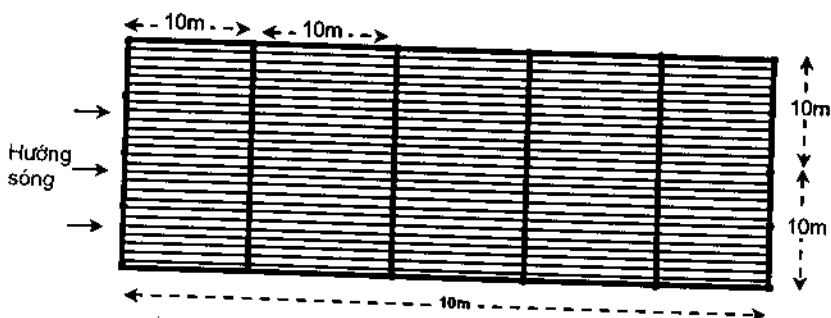
Vì vậy trong việc hoạch định vùng và kế hoạch trồng rong sụn cần thiết phải dựa vào tính mùa vụ trên cũng như tuân thủ những nguyên lý trong kỹ thuật trồng rong sụn, đặc biệt là qui mô, diện tích hợp lý cho 1 đơn vị trồng, mật độ giống, cách sắp đặt các giàn trồng trong khu vực trồng tập trung...

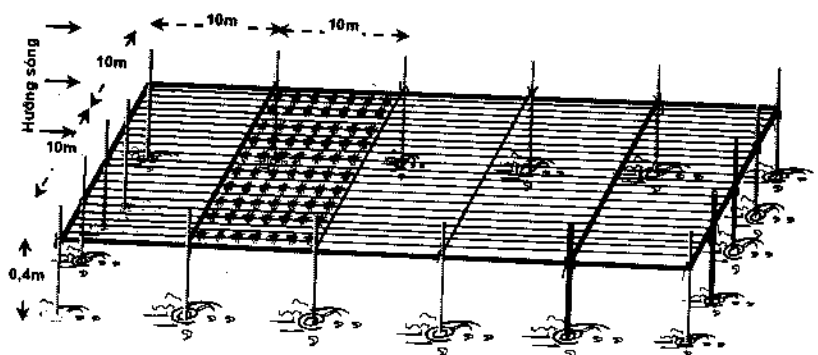
2.3. Một số hình thức trồng rong sụn

2.3.1. Dàn căng trên đáy (fixed off bottom racket)

Hình thức này áp dụng cho trồng rong sụn ở các vùng bãi ngang vùng triều đáy cát, cát bùn, sỏi đá nhỏ trên nền cát...ven các đầm phá (lagoon), vũng vịnh, ven biển và ven đảo, khi nước thủy triều rút thấp mực nước còn lại từ 0,5 - 1,2m. Thiết kế giàn trồng theo kiểu này sẽ ít tốn cây cọc, chủ yếu sử dụng dây nylon, có thể mua dễ dàng.

2.3.1.1. Dàn căng trên đáy ở vùng nước cạn (0,5 - 1,2m khi triều thấp), ở nơi nước vận chuyển tốt, nhiều sóng gió trong mùa mát - có thể trồng luân canh trong ao đầm nuôi Tôm sú ven biển

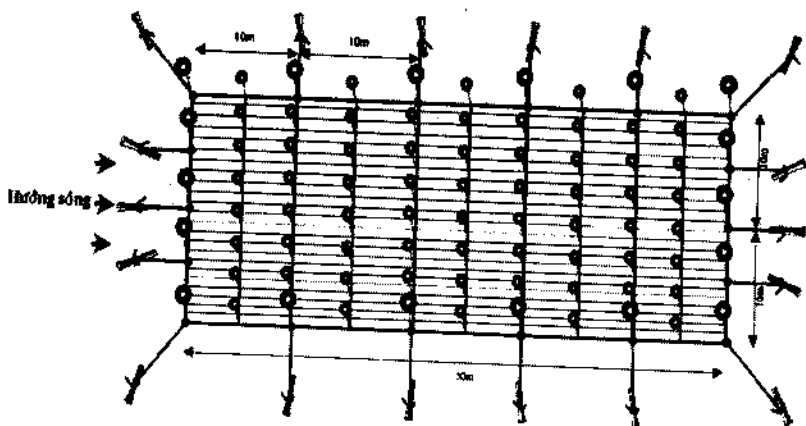


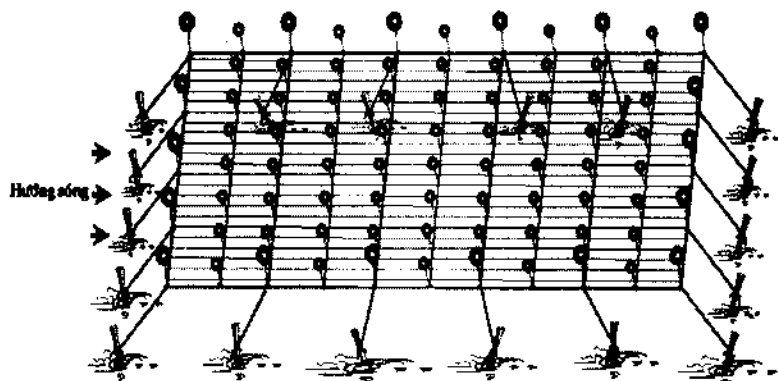


Chú dẫn:

- Cọc (cây hoặc trụ xi măng)
- Dây giàn khung: 6-8mm
- - - Dây buộc rong: 1- 1.5mm

2.3.1.2.- Dàn căng trên đáy có phao trôi ở vùng nước cạn (0.6 -1.5m khi triều rút, trong mùa nóng, nước luân chuyển không tốt và ít sóng gió, đáy không bằng phẳng; hoặc ở vùng nước sâu (trên 2m) trong các Lagoon kín-nửa kín.





Một số kỹ thuật cơ bản cho 2 hình trên:

- Diện tích một đơn vị giàn trồng không nên quá lớn, chiều ngang giàn trồng chỉ nên khoảng 20-25m, chiều dài của giàn trồng nên từ 50-100m, hay nói cách khác diện tích mỗi giàn trồng chỉ nên từ 1000m² lớn nhất 2500m², với diện tích này vừa tiết kiệm được vật tư vừa thích hợp cho việc chăm sóc cũng như xử lý khi có những hiện tượng nguy hại cho rong (dịch bệnh...).

- Các giàn rong đặt cách nhau (phải, trái, trên, dưới) ít nhất 1-2m, để đảm bảo nước có thể lưu chuyển đều vào các dàn.

- Trọng lượng giống ban đầu bình quân 80-100g/bụi

- Khoảng cách buộc các bụi rong giống bình quân 20cm, giữa các dây rong 35-40cm

- Các dây rong đặt song song với hướng sóng gió

- Trong mô hình giàn căng trên đáy có phao dây rong nên đặt gần mặt nước (khoảng 20-30cm) để tận dụng sự giao động của sóng bề mặt đồng thời tránh nhiệt độ cao kéo dài do nền đáy hấp nhiệt và giữ lại.

- Để hạn chế cá ăn rong có thể dùng lưới (mắt lưới 1-1,5cm) bao xung quanh giàn, song thường xuyên giữ lưới khỏi chất huyền phù bám làm kín lỗ lưới.

- Thời gian trồng: ít nhất 60 ngày.

Dự toán chi phí vật tư (cho giàn trồng có diện tích $20\text{m} \times 50\text{m} = 1000\text{m}^2$) (giá thị trường thời điểm 2003).

+ Neo (có thể dùng cọc cây, cọc sắt, bao cát, đá):

$$18 \text{ cọc} \times 5000\text{đ/c} = 90.000\text{đ}.$$

+ Dây cái làm giàn và buộc vào neo (đường kính 8-12mm): 320m(21kg).

$$9.000\text{đ/kg} \times 21\text{kg} = 189.000\text{đ}$$

+ Dây bụng (3-4mm): 110m(2,5kg):

$$9000 \text{ đ/kg} \times 2,5\text{kg} = 22.500\text{đ}$$

+ Phao (có thể dùng phao sành, can nhựa, xốp): 250 phao ($10 \times 10\text{cm}$) (5 tấm xốp $1\text{m} \times 0,5\text{m} \times 0,1\text{m}$) $\times 15.000 \text{ đ/tấm} = 75.000\text{đ}.$

+ Phao lớn (can nhựa 20l) 4 cái $\times 20.000\text{đ/c} = 80.000\text{đ}$

+ Dây buộc rong (đường kính 1,5mm, dài 10,6m): 330 dây (8kg): $8 \text{ kg} \times 10.000 \text{ đ/kg} = 80.000 \text{ đ}$

+ Dây nylon mềm buộc rong giống (dây than): $5\text{kg} \times 15.000 \text{ đ/kg} = 75.000\text{đ}$

+ Lưới bao chống cá (mắt lưới 1-1,5cm): chiều cao 1,5-2m, chiều dài đủ bao quanh giàn rong, có thể tận dụng lưới cũ, và dây giềng lưới cũ.

Tổng cộng chi phí vật tư = 611.500đ (ngoại trừ dây buột rong và dây nylon mềm sau 1 vụ trồng (2 tháng) phải mua lại, các loại vật tư khác bình quân khấu hao từ 1,5-2 năm.

+ Giống: bình quân 1000-1200kg.

+ Năng suất: bình quân 4 vụ trồng /1 năm đạt tối thiểu 2 tấn khô/1000 m²/năm.

Dự toán chi phí vật tư và giá thành sản phẩm của mô hình giàn căng trên đây:

(diện tích giàn 1000m²)

Khoản	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 3	Vụ 4
1. Vật tư	434.000	155.000	155.000	155.000
- Cọc	90.000			
- Dây nylon (8-12mm)	189.000			
- Dây nylon mềm	75.000	75.000	75.000	75.000
- Dây nylon (1.5mm)	80.000	80.000	80.000	80.000
2. Giống	1.500.000*			
Tổng cho mỗi vụ	1.934.000	115.000	115.000	115.000
Tổng cho năm đầu	2.279.000 (2.280.000)			

* Giá giống hiện tại bình quân 1500đ/kg (trong tương lai bình quân 500-600đ/kg)

Giá thành sản phẩm (chưa tính công hoặc công gia đình):

$$2.280.000đ / 2000kg = 1.140 đ/kg \text{ rong khô}$$

Dự toán chi phí vật tư và giá thành sản phẩm của mô hình giàn căng trên đáy có phao nổi (diện tích giàn 1000m²)

Khoản	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 3	Vụ 4
1. Vật tư	611.500	155.000	155.000	155.000
- Cọc	90.000			
- Dâynilon (8-12mm)	189.000			
- Dây nilon mềm	75.000	75.000	75.000	75.000
- Dây nilon (1.5mm)	80.000	80.000	80.000	80.000
- Dây nilon (3-4mm)	22.500			
- Phao xốp	75.000			
- Phao nhựa lớn	80.000			
2. Giống	1.500.000*			
Tổng cho mỗi vụ	2.111.500	115.000	115.000	115.000
Tổng cho năm đầu	2.456.500 (2.500.000)			

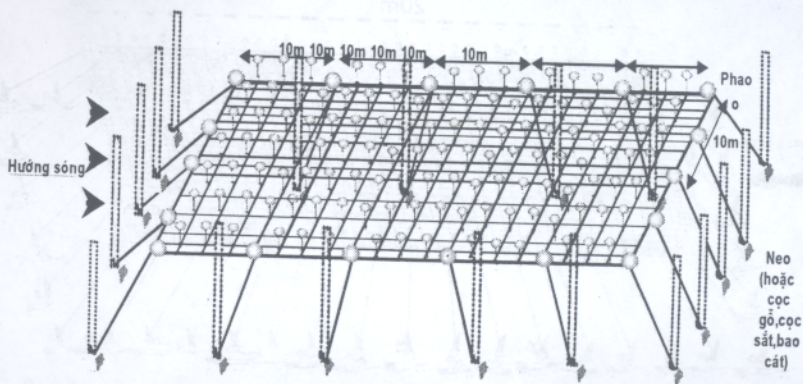
Giá thành sản phẩm (chưa tính công hoặc công gia đình):

$$2.500.000đ / 2000kg = 1250 đ/kg \text{ rong khô}$$

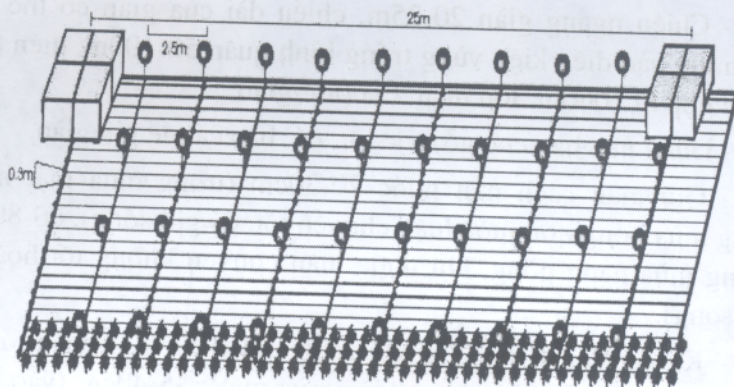
2.31.2. Hình thức trồng rong sụn ở vùng nước sâu (2-3m trở lên)

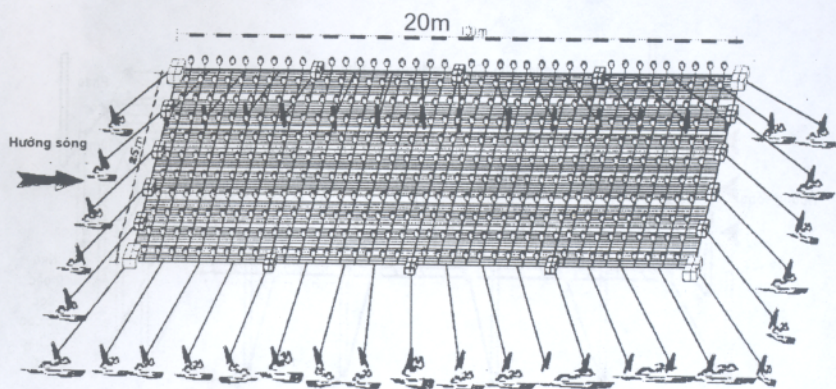
Hình thức này trồng rong sụn ở các vùng nước sâu (từ 2 m nước trở lên) ở trong các đầm phá lớn, ven biển hở và các đảo nhiều sóng gió.

Dàn phao có diện tích nhỏ (1000m^2) (floating racket)



Dàn phao có diện tích lớn (2500m^2)





Một số kỹ thuật cơ bản:

- Dây làm khung chính = 12mm, dây ngang có phao nhỏ (dây đỡ) = 3-4mm.
- Chiều ngang giàn 20-25m, chiều dài của giàn có thể dài ngắn tùy vào điều kiện vùng trồng bình quân 50-100m, diện tích thích hợp từ 1000m^2 lớn nhất $2.500\text{m}^2/\text{giàn}$
- Dùng neo hay cọc gỗ, cọc sắt, đá, bao cát để giữ giàn.
- Giữ giàn cách mặt nước 20-30cm (trong mùa mát hoặc trong mùa nóng nơi nước luân chuyển tốt, có gió sóng), 60-80cm (trong mùa nắng nóng, khi nước luân chuyển không tốt hoặc ít gió sóng).
- Khoảng cách buộc giống bình quân 20cm, khoảng cách giữa các dây giống 25-30cm (vào mùa mát), 35-40cm (vào mùa nóng).
- Thời gian trồng đến khi thu hoạch (kể từ ngày ra giống): bình quân 45-50 ngày.

- Năng suất: bình quân 4 vụ trồng /1 năm đạt tối thiểu 6.5 tấn khô/2.500m²/năm.

Dự toán chi phí và giá thành sản phẩm của mô hình trồng bằng giàn phao nổi:

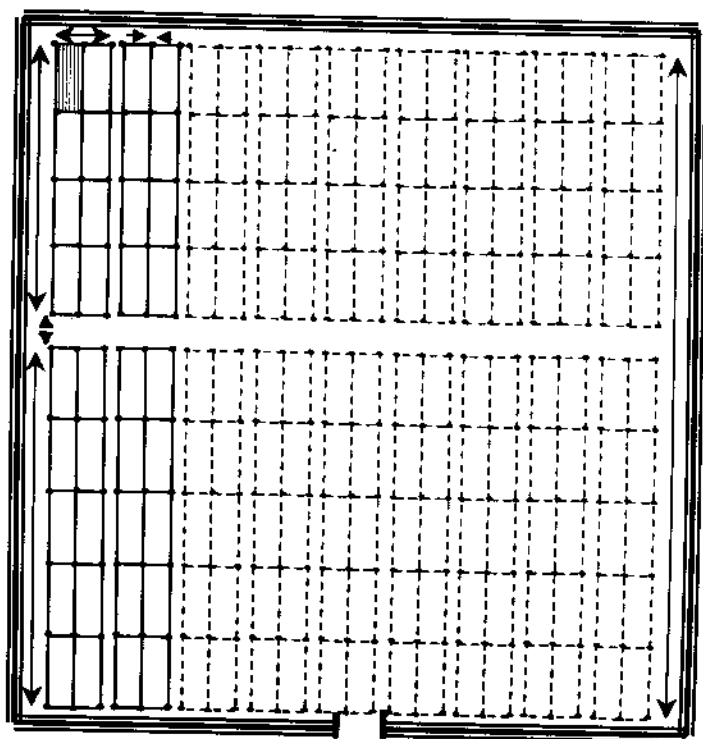
(diện tích giàn 2500 m²)

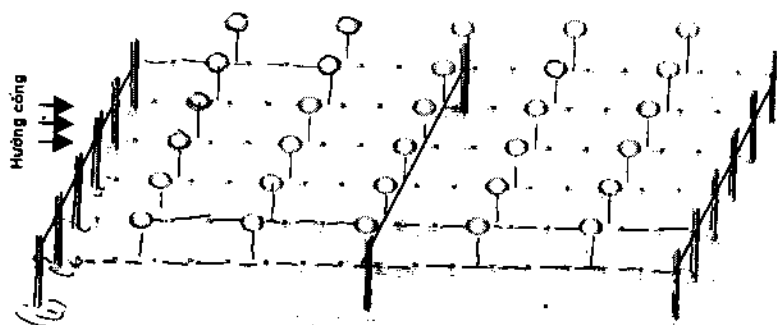
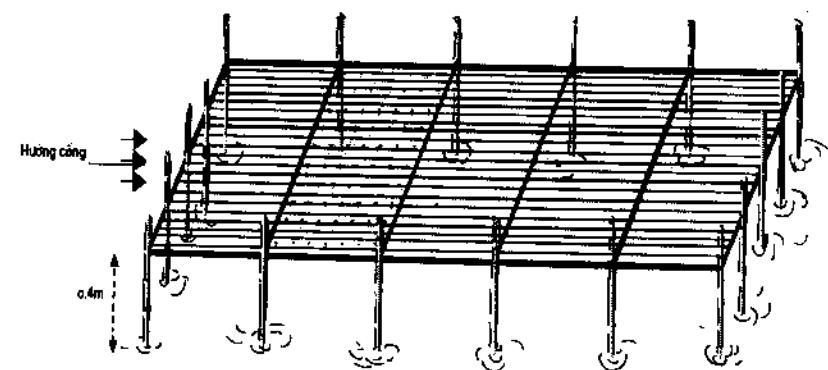
Khoản	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 3	Vụ 4
1. Vật tư	1.422.000	420.000	420.000	420.000
- Cọc	126.000			
- Dây nylon (12mm)	450.000			
- Dây nylon mềm	180.000	180.000	180.000	180.000
- Dây nylon (1.5mm)	240.000	240.000	240.000	240.000
- Dây nylon (3-4mm)	180.000			
- Phao xốp	150.000			
- Phao nhựa lớn	80.000			
2. Giống	4.500.000			
Tổng cộng cho mỗi vụ	5.922.000	420.000	420.000	420.000
Tổng cộng cho năm	7.182.000 (7.200.000)			

Giá thành sản phẩm (chưa tính công hoặc công gia đình):

$$7.200.000đ / 6.500kg = 1.110đ/kg \text{ rong khô}$$

2.3.2. Hình thức trồng rong sụn luân canh trong ao đầm nuôi tôm sú ven biển





Hình thức này áp dụng để trồng rong sụn luân canh trong ao địa nuôi tôm sú ven biển trong thời gian nghỉ nuôi Tôm (thường từ tháng 10 đến tháng 3 năm sau).

Một số kỹ thuật cơ bản

- Chọn các ao có thể thay nước (bằng nước thủy triều) ít nhất 15-20 ngày/ tháng, đáy ao ít bùn.

- Giàn trồng được làm theo kiểu đóng cọc căng dây trên đáy hoặc giàn trên đáy có phao, diện tích các giàn thực trồng chiếm 60% tổng diện tích mặt nước của ao, địa.

- Mật độ giống bình quân chỉ nên khoảng 5 tấn rong /ha (khoảng cách các bụi rong giống bình quân 30cm, khoảng cách các dây rong khoảng 40cm).

- Rong đặt cách đáy 30-40cm tùy vào khả năng mức nước lấy vào và giữ trong ao cao hay thấp hoặc dây rong được giữ cách mặt nước 30cm bằng hệ thống phao.

- Thay nước hàng ngày trong thời kỳ nước triều cường.

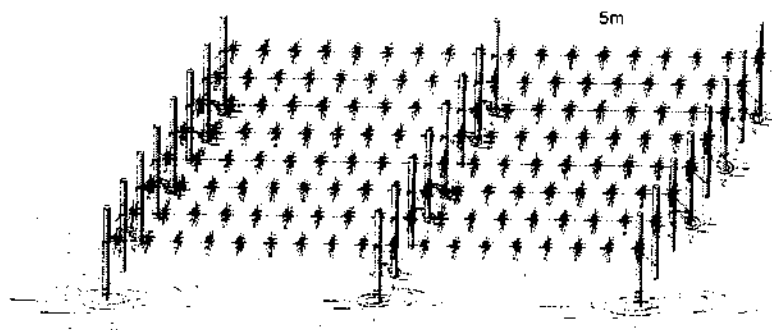
- Thỉnh thoảng giữ dây rong, nhất là trong thời kỳ nước thủy triều thấp ít thay nước, tránh rong bị chất huyền phù bám.

- Số vụ trồng và thu hoạch: 2 vụ (mỗi vụ 2.5 tháng).

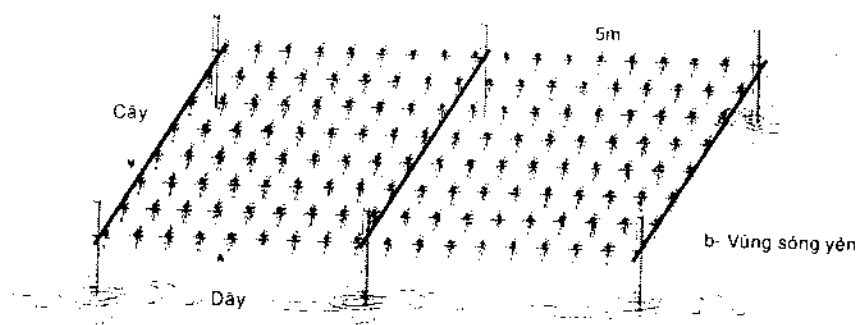
- Năng suất: bình quân 6-8 tấn khô /ha-6 tháng.

2.3.3. Một số hình thức trồng rong sụn đơn giản

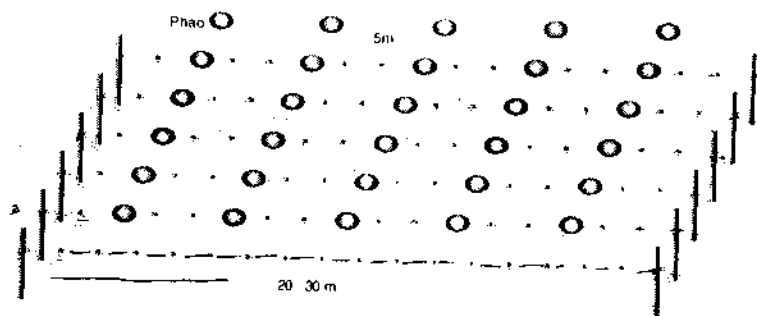
2.3.3.1. Các kiểu trồng dây đơn căng trên đáy



a) Vùng có sóng

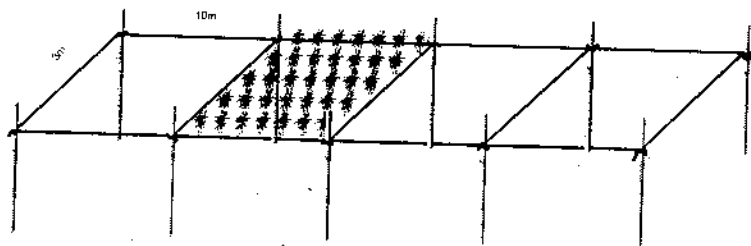


b) Vùng sóng yên

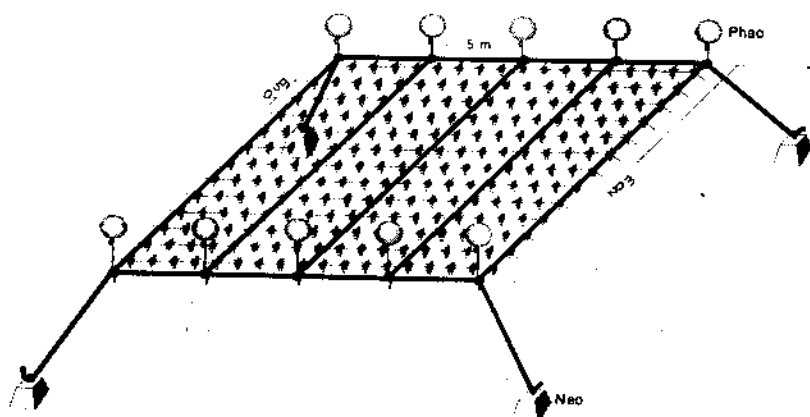
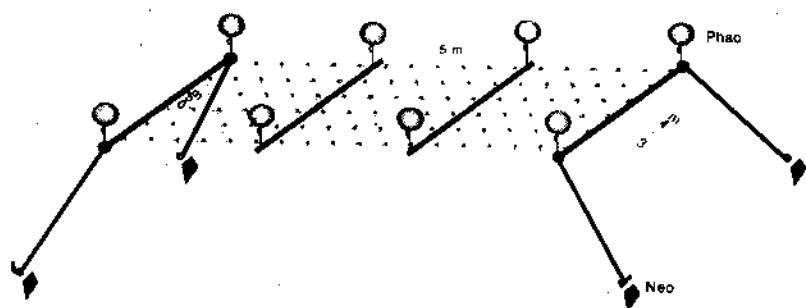


c- Dây đơn căng trên đáy có phao (sóng yên)

d- Lưới căng trên đáy (đáy bùn)

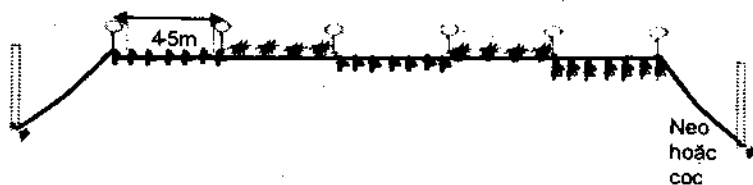


2.3.3.2. Các kiểu giàn nổi



2.3.3.3. Dây nổi (trồng ở vùng nước sâu)

Một cách trồng rong sụn khác ở vùng nước sâu.



Chú dẫn:

- Chiều dài của dây rong tùy thuộc điều kiện vùng trồng (có thể từ 20-50m).

Khoảng cách của các phao tùy thuộc vào trọng lượng của rong theo thời gian trồng, làm sao cho dây rong không bị chùng võng.

- Có thể buộc rong giống trực tiếp vào dây căng hoặc từng đoạn dây có buộc giống rồi treo trên dây căng.

- Khoảng cách giữa các dây từ 5-10m để tránh bị rối nhau.

2.4. Các vấn đề kỹ thuật cần lưu ý

2.4.1. Giống và vận chuyển giống:

a) Giống:

Để làm rong giống cần chọn đoạn rong bánh tẻ (không già cũng như không non quá), có nhiều nhánh nhỏ, trơn mượt, khỏe mạnh. Mỗi đoạn dài 20 - 30 cm.

Trọng lượng 1 bụi rong giống 80-100g, dùng dao sắc (không nên dùng tay bẻ) để cắt rong giống.

b) Vận chuyển rong giống:

*** Những nguyên tắc khi vận chuyển giống**

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

- Không nên nén chặt rong với nhau (gây 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 thỉnh thoảng (1-2 giờ hoặc 3-4 giờ tùy vào phương tiện và mức độ bay hơi của nước) tưới nước biển sạch lên rong một lần.

*** Cách vận chuyển:**

- Dùng sọt tre hay bao (day, lác...) đựng rong (cần chú ý không nén rong quá chặt), cũng có thể không cần đựng vào bao hay sọt, để rong trực tiếp trên sàn phương tiện (thuyền hay xe tải). Trong quá trình vận chuyển dùng những tấm vải mềm phủ trên rong (nếu phương tiện không có mái che) che nắng, gió. Nếu vận chuyển lượng rong giống lớn và phải đi xa (1-2 ngày) nên dùng xe tải lạnh, ngoài việc định giờ tưới nước biển, thỉnh thoảng phải bật máy lạnh (giữ nhiệt độ 20-25°C) để tránh rong bị nóng.

- Khoảng 2-3 giờ lại tưới nước biển sạch lên rong để rong luôn ẩm (đối với rong đựng trong bao hay phủ lớp vải, thì tưới nước trên mặt lớp bao hay vải day).

- Có thể dùng thùng xốp có nắp (có đục những lỗ thông hơi phía trên và nắp thùng) để đựng rong (không có nước biển).

- Sau khi đến nơi cần sớm đưa rong xuống nước (giữ trong các vai lưới đặt gần chỗ trồng), trước khi ra giống.

2.4.2. Quản lý chăm sóc

2.4.2.1. Chống cá ăn rong

Cá giò và cá dĩa là hai loại cá rất thích ăn rong sụn, sản lượng rong sụn hao hụt chủ yếu do hai loại cá này. Kinh nghiệm cho thấy 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 ở chỗ (hay lúc) nước yên, ít sóng gió; diện tích trồng nhiều và phổ biến lượng rong hao hụt do cá ăn ít hơn khi trồng ở diện tích nhỏ...Việc 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: tháng 4-7) có mức độ ăn rong đáng kể.

Việc hạn chế lượng rong hao hụt do cá ăn có thể thực hiện theo các nguyên tắc sau.

- Rong nên đặt gần mặt nước.
- Mật độ rong trồng không nên quá thưa.
- Thường xuyên dùng lưới đánh cá xung quanh giàn trồng.
- Hoạt động chăm sóc rong thường xuyên trong giàn trồng.
- Trồng với diện rộng và phổ biến.

2.4.2.2. Phòng bệnh cho rong

Bệnh trắng nhũn thân (nước ngoài gọi là bệnh Ice-ice) là một bệnh chủ yếu và phổ biến nhất đối với rong sụn và trong nghề trồng rong sụn. Nó gây ra sự thiệt hại ở các mức độ khác nhau về sản lượng cũng như chất lượng rong sụn khi gặp phải bệnh này.

Những biểu hiện của bệnh:

Dấu hiệu đầu tiên của bệnh là trên thân rong, đặc biệt là những đoạn thân chính và chỗ buộc bụi rong vào dây, chỗ bị cá ăn mất lớp da (tế bào vỏ)... xuất hiện một số vùng bị mất màu (sắc tố) và trở nên trắng-mềm-nhũn, thường 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) và mềm nhũn, cây rong bị đứt gãy ngay các chỗ bị bệnh. Bệnh có thể phát triển nhanh và dễ lây lan.

Các nguyên nhân gây bệnh:

Cho đến nay nguyên nhân gây ra bệnh này vẫn chưa được khoa học xác định thật rõ ràng. Song từ thực tế trồng cũng như những kết quả nghiên cứu đã có, thì bệnh trắng-nhũn thân của rong sụn có liên quan và xảy ra trong các điều kiện môi trường chính sau đây:

- Nhiệt độ nước cao (33-35°C).
- Nước không lưu chuyển tốt (nước yên hay tù).
- Cường độ ánh sáng quá cao hay quá thấp.
- Độ muối giảm thấp đột ngột (từ 20‰ trở xuống).

- Tác nhân gây bệnh do vi sinh vật sống trong nước biển cũng được ghi nhận, chủ yếu thuộc vào hai nhóm: *Vibrio-Aeromonas* và *Cytophaga-Flavobacterium*, khi chúng bám trên mặt thân rong phát triển mật độ cao, phân hủy từ lớp vỏ đến lõi cây rong gây đứt gãy rong.

- Các loài rong tạp (rong dạng sợi thuộc rong lam và rong lục) bám cũng là một trong những tác nhân tạo điều kiện cho bệnh phát sinh. Các loài rong tạp này thường xuất hiện trong mùa nắng-nóng, ưa sáng (ở tầng nước trên mặt), dễ bám vào rong hay hệ thống giàn trồng ở những vùng hay khi nước yên (ít lưu chuyển hay ít sóng gió).

Các yếu tố này có thể tác động đơn độc, nhưng thường thì tác động cùng lúc, đặc biệt là khi nhiệt độ nước cao, cường độ ánh sáng cao cùng lúc nước không lưu chuyển tốt (dòng chảy yếu, không có sóng gió... nước yên), bệnh rất dễ phát sinh. Bệnh chủ yếu xuất hiện trong mùa nắng-nóng (ven biển nam Trung bộ thường từ tháng 5 đến tháng 8, mùa khô-nóng; ven biển Nam bộ từ tháng 4-5), đặc biệt trong các năm có hiện tượng El Nino xuất hiện.

Các biện pháp phòng ngừa:

Để tạo ra môi trường tốt cho rong sụn phát triển cũng như hạn chế tối đa các tác nhân gây bệnh, các nguyên tắc và biện pháp kỹ thuật sau đây cần được lưu ý:

- Trong mùa nắng-nóng (từ tháng 4 đến tháng 9 ở vùng ven biển Nam Trung bộ) nên chọn và trồng rong sụn ở những vùng đảm bảo có dòng nước chảy tốt hoặc không kín sóng gió, xa nguồn nước ngọt, tránh vùng nước quá cạn và quá kín gió. Sự lưu chuyển tốt của nước (tạo ra do các dòng chảy thường trực, dòng triều và do gió...) luôn là nhân tố quan trọng nhất trong trồng rong sụn, cũng như hạn chế bệnh trắng nhũn thân, đặc biệt trong mùa nắng - nóng, vì nó không chỉ tạo cho cây rong phát triển tốt trong điều kiện không thuận (nhiệt độ cao, ánh sáng cao...) mà còn không tạo điều kiện cho các vi sinh vật trong nước bám vào mặt cây rong gây ra bệnh.

- Các giàn rong cần có kích thước nhỏ đến vừa (mỗi giàn trồng chỉ nên có kích thước tối đa 2000-3000m²), để có thể dễ dàng trong việc điều chỉnh độ sâu của giàn cũng như xử lý khi bệnh xuất hiện.

- Các giàn rong nên đặt cách nhau (phải, trái, trên, dưới) ít nhất từ 2-3m, tạo ra sự tiếp xúc với nguồn nước của các giàn đều nhau (thường diện tích thực trồng chỉ nên chiếm từ 60-70% diện tích mặt nước chung).

- Mật độ rong không nên quá cao (khoảng cách buộc giống 20-25cm, khoảng cách các dây rong từ 35-40cm).

- Ở các vùng trồng nước lưu chuyển tốt, có sóng gió, giàn rong nên đặt cách mặt nước từ 20-40cm. Ở các vùng trồng nước tương đối yên hay kín gió-sóng nên đặt giàn rong sâu hơn, cách mặt nước 0.6-0.8m.

Biện pháp xử lý khi bệnh xảy ra:

Bệnh xuất hiện phát triển nhanh và thường hay lây lan vì vậy khi thấy 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 (0,6 - 0,8m cách mặt nước), trong giai đoạn nhiệt độ cao và nước yên (lặng gió) (vùng trồng có mực nước sâu).

- Di chuyển giàn trồng đến vùng dòng chảy tốt, thường xuyên có gió và sóng.

Nhìn chung trong trồng rong sụn (nhất là trong mùa nắng - nóng, thời kỳ rong sụn dễ bị bệnh) trước hết phải thực hiện việc trồng theo các biện pháp và nguyên tắc (như đã trình bày ở phần trên) để phòng ngừa và hạn chế bệnh xảy ra là chính. 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 giàn rong để tránh các tác nhân có thể gây bệnh (nhiệt độ cao, ánh sáng cao, nước

lưu chuyển yếu) là các biện pháp duy nhất có thể làm hiện nay ở nước ta cũng như ở các nước trên thế giới.

2.4.4. Trừ rong tạp

Các loại rong tạp hay xuất hiện và bám vào hệ thống dây giàn trồng (kể cả trên mặt thân cây rong sụn khi cây rong yếu) thường là các loài rong dạng sợi thuộc rong lục và rong lam. Đặc tính sinh học của các loài này là rong ưa mặn, phát sinh chủ yếu trong mùa hè (từ tháng 3-6), thích sáng (tầng nước trên cao), trong điều kiện nước yên, ít sóng bào tử của các loài rong này dễ dàng bám vào các vật bám và phát triển. Khi rong tạp phát triển với khối lượng lớn, do quá trình quang hợp tạo ra nhiều bọt khí tích tụ kéo giàn rong nổi trên mặt nước, làm cho rong bị khô, chết hay phát sinh bệnh trắng lùn thân.

Để đề phòng hiện tượng trên, trong các vùng trồng vào mùa nóng, nước lưu chuyển không tốt và thường hay có các đợt sóng gió lặng thì giàn rong nên đặt sâu hơn (cách mặt nước 0,5-0,6M).

Trong các vùng nước yên (dòng chảy yếu hay ít sóng gió), và trong mùa nhiệt độ cao, rong sụn thường hay bị huyền phù (các vật rắn lơ lửng trong nước) bám trên bề mặt thân, ảnh hưởng đến tốc độ phát triển, vì vậy cần thường xuyên giữ dây rong.

2.4.5. Thu hoạch và cách sơ chế

- Thời gian trồng: Thời gian trồng (kể từ ngày ra giống, với trọng lượng giống ban đầu 80-100g/bụi, đến khi trọng lượng đạt từ 1kg trở lên và thu hoạch), không chỉ đảm bảo sản lượng mà còn phải đảm bảo các chỉ tiêu về hàm lượng và chất lượng, phụ

thuộc rất nhiều vào điều kiện môi trường và mùa khí hậu của từng vùng trồng. Kinh nghiệm cho thấy rong sụn trồng ở các vùng nước cạn, dòng chảy và sự lưu chuyển của nước yếu, và vào mùa nhiệt độ cao... thường thu hoạch được sau 2,5 tháng trồng; rong sụn trồng ở các vùng nước sâu, biển hở, sóng gió và sự lưu chuyển của nước tốt có thể thu hoạch sau 50-60 ngày trồng.

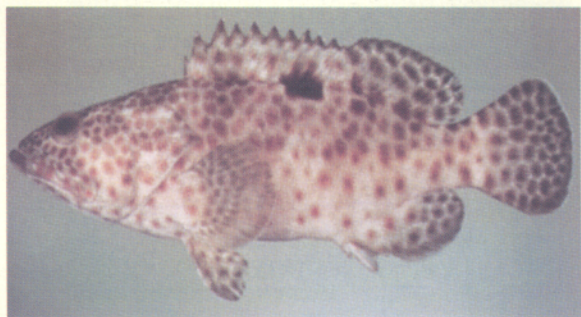
- Cách sơ chế: Rong sau khi thu được rửa sạch bằng nước biển, trải trên các dụng cụ phơi (lưới cũ, giàn tre, trên lớp lá...) phơi nắng (thỉnh thoảng phải trở rong cho khô đều, phải tránh nước mưa hay nước ngọt). Phơi vài ngày nắng (tùy thuộc vào mức độ nắng) cho đến khi rong khô và xuất hiện lớp muối trắng trên bề mặt rong là được. Gỡ bỏ rác, dây buộc còn sót, giữ sạch cát muối rồi cho vào bao, cất giữ nơi thoáng mát, tránh ẩm.

Phụ lục

**HÌNH ẢNH MỘT SỐ ĐỐI TƯỢNG
NUÔI TRỒNG THỦY SẢN Ở BIỂN**



H1. Cá giò
(*Rachycentron canadum* Linnaeus, 1766).



H2. Cá song mỗ
(*Epinephelus tauvina* Forskal, 1775).



H3. Cá vược
(*Lates calcarifer* Bloch, 1970).



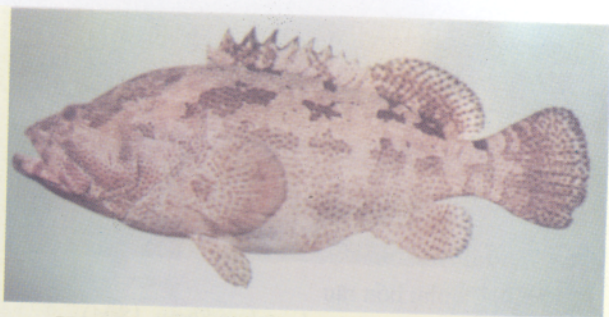
H4. Cá đù đỏ
(*Sciaenops ocellatus* Linnaeus, 1766).



H5. Cá tráp vây vàng
(*Myllo latus*).



H6. Cá tráp đen
(*Sparus macrocephalus* Bleeker, 1854).



H7. Cá song nâu
(*Epinephelus fuscoguttatus* Forskal, 17751).



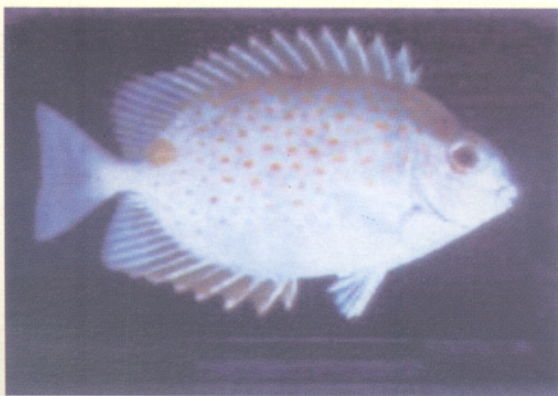
H8. Cá vược mõm nhọn
(*Psammoperca waigiensis* Cuvier, 1828).



H9. Cá mú đẹt
(*Cromileptes altivelis* Valenciennes, 1828).



H10. Cá nhụ bốn râu
(*Eleutheronema tetradactylum* Shaw, 1804).



H11. Cá đĩa công
(*Siganus guttatus* Bloch, 1787).



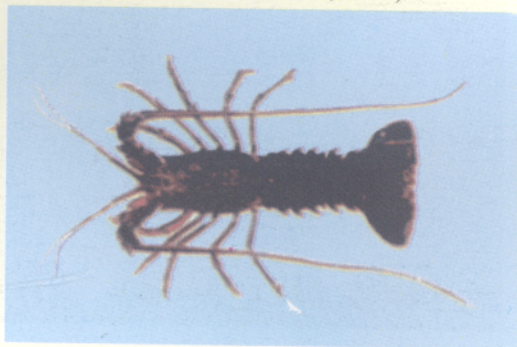
H12. Cá chình châu Âu
(*Anguilla anguilla* Linnaeus, 1758).



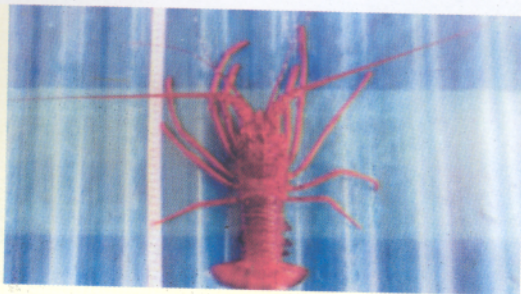
H13. Cá ngựa đen
(*Hippocampus kuda*
Bleeker, 1852).



H14. Tôm hùm bông
(*Panulirus ornatus* Fabricus, 1798).



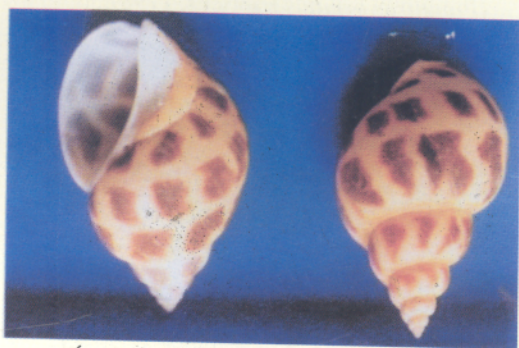
H15. Tôm hùm đá
(*Panulirus homarus* Linnaeus, 1758).



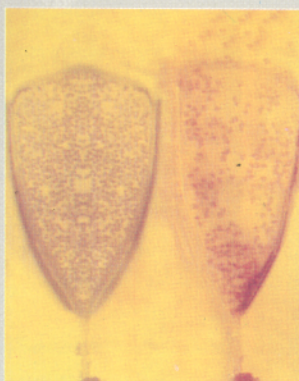
H16. Tôm hùm đỏ
(*Panulirus longipes* Amilne Edward, 1808).



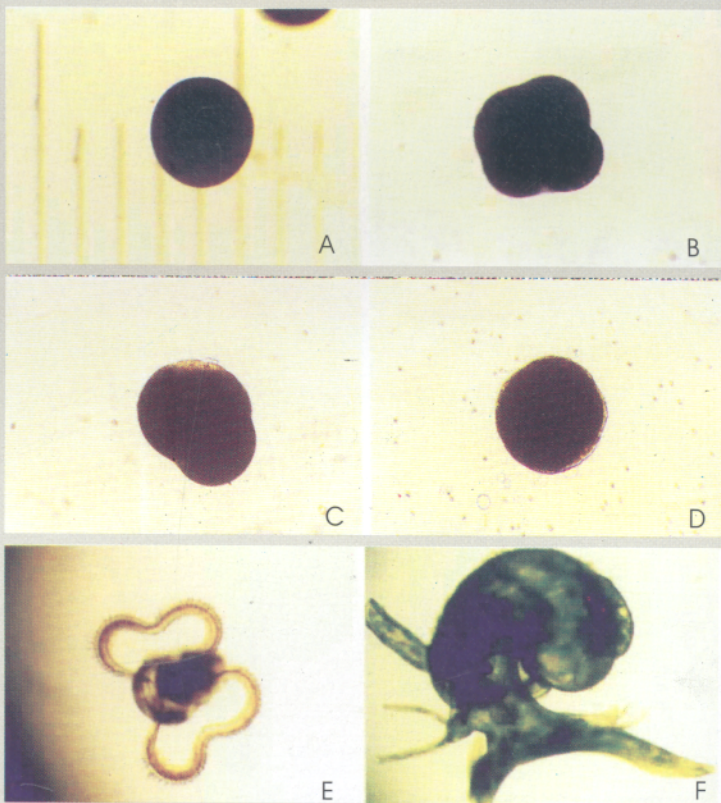
H17. Tôm hùm sỏi
(*Panulirus stimpsoni* Holthuis, 1963)).



H18. Ốc hương.
(*Babylonia areolata* Link, 1807).



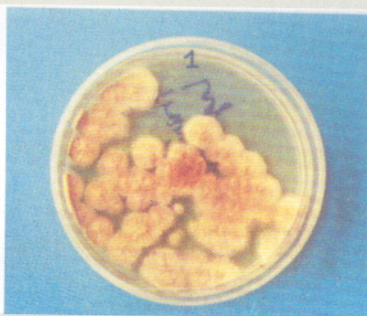
H19. Hình thái bọc trứng
ốc hương.



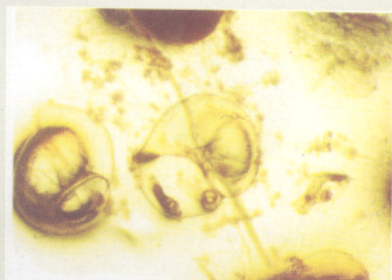
H20. Các giai đoạn phát triển phôi và ấu trùng của ốc hương



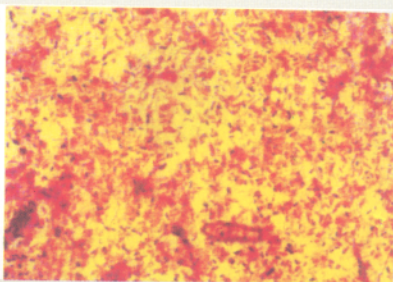
Vi khuẩn



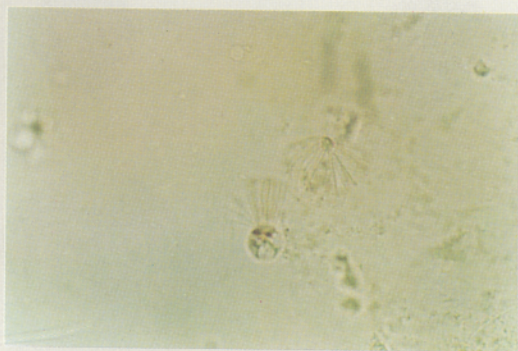
Nấm



Trùng loa kèn

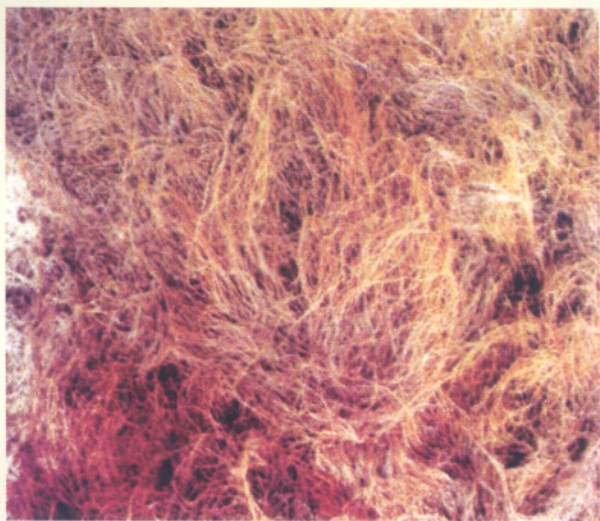


Khuẩn lạc vi khuẩn



Trùng lông

H21. Một số tác nhân gây bệnh trên ấu trùng ốc hương



H22. Rong câu chỉ vàng
(*Gracilaria asriatica* -Zhang et Xia).



H23. Rong sụn.
(*Kappaphycus alvarezii* (Doty)).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Mai Duy Minh, 2003.** Ảnh hưởng của các loại thức ăn lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc hương (*Babylonia areolata*, Link 1807) giai đoạn ương giống. Báo cáo tham dự hội thảo động vật thân mềm toàn quốc lần thứ 3. Tài liệu đang xuất bản.
2. **Nguyễn Chính, 1996.** Một số động vật nhuyễn thể (Mollusca) có giá trị kinh tế ở biển Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học - Kỹ thuật, 1996, tr. 44-45.
3. **Nguyễn Hữu Phụng, Võ Sĩ Tuấn, Nguyễn Huy Yết, 1994.** Phân bố và nguồn lợi động vật thân mềm kinh tế thuộc lớp chân bụng (Gastropoda) và lớp hai mảnh vỏ (Bivalvia) ở ven biển Việt Nam. Tuyển tập báo cáo khoa học Hội thảo động vật thân mềm toàn quốc. Nhà Xuất bản Nông nghiệp, 2001, tr. 27-60.
4. **Nguyễn Thị Xuân Thu &CTV, 2002.** Đặc điểm sinh học, kỹ thuật sản xuất giống và nuôi ốc hương. Nhà Xuất bản Nông nghiệp, TP HCM 2002 (54 trang).
5. **Nguyễn Thị Xuân Thu, 2002.** Sinh trưởng của ốc hương (*Babylonia areolata*). Tuyển tập báo cáo khoa học Hội nghị Biển đông 2002 (đang in).
6. **Nguyễn Thị Xuân Thu, 2002.** Nghiên cứu ảnh hưởng của các loại thức ăn đến sự phát triển của ấu trùng ốc hương (*Babylonia areolata*). Tuyển tập báo cáo khoa học Hội nghị Biển đông 2002 (đang in).

7. **Đào Mạnh Sơn, Nguyễn Cơ Thạch, Nguyễn Chính, Phan Thị Nhan, Phạm Thước, Vũ Văn Toàn, 2003.** Danh mục các loài nuôi biển và nước lợ ở Việt Nam.
8. **Kỹ thuật nuôi thủy đặc sản biển (Tài liệu khuyến ngư).**
9. **Nguyen Thi Xuan Thu, Hua Ngoc Phuc, Thai Ngoc Tran, 2000.** *Salinity tolerance of babylonia areolata*. Phuket Marine Biological Special Publication Vol. 25(1), 2001. pp125-128.
10. **Nguyen Thi Xuan Thu, Mai Duy Minh, Hua Ngoc Phuc, Phan Dang Hung, Kieu Tien Yen, 2000.** *Growth and survival of Babylon snails (Babylonia areolata) cultured under controlled conditions*. Phuket Marine Biological Special Publication Vol. 25(1), 2001. pp125-128
11. **Nguyen Thi Xuan Thu, Hua Ngoc Phuc, Mai Duy Minh, Phan Dang Hung, Kieu Tien Yen, 2000.** *Research on Biological spawning characteristics of Babylonia areolata*. Phuket marine biological center special publication Vol 25 (1), 2001. pp 161-166.

MỤC LỤC

	Trang
Chương I: Nghề nuôi cá biển và đặc điểm một số loài cá biển đang nuôi ở nước ta	5
I. Tình hình và triển vọng nghề nuôi cá lồng trên biển và nhiều loài cá kinh tế khác chưa được khai thác để sử dụng vào nuôi lồng trên biển.	5 8
II. Đặc điểm một số loài cá kinh tế hiện đang phát triển nuôi ở biển miền bắc Việt Nam	12
Chương II: Kỹ thuật sản xuất giống một số loài cá biển	31
I. Kỹ thuật sản xuất giống cá giò	31
II. Kỹ thuật sản xuất giống cá vược	40
III. Kỹ thuật sản xuất giống cá song	42
IV. Kỹ thuật sản xuất giống cá đù Mỹ	50
Chương III: Kỹ thuật nuôi cá lồng trên biển	54
I. Kỹ thuật chung	54
II. Kỹ thuật nuôi thương phẩm một số loài cá biển	63
Chương IV: Kỹ thuật nuôi tôm hùm	87
I. Đặc điểm chung của các loài thuộc họ tôm hùm (Palinuridae)	87
II. Đặc điểm của một số loài tôm đang phát triển nuôi	88
III. Kỹ thuật nuôi tôm hùm	90
Chương V: Đặc điểm sinh học, kỹ thuật sản xuất giống và nuôi ốc hương	96
I. Đặc điểm sinh học của ốc hương	96

Chương VI: Kỹ thuật sản xuất giống ốc hương	112
I. Thiết kế xây dựng trại giống	112
II. Tuyển chọn ốc bố mẹ và nuôi vỗ thành thực	118
III. Kỹ thuật ương nuôi ấu trùng	119
IV. Kỹ thuật ương nuôi ốc giống	124
V. Các biện pháp phòng trị bệnh cho ốc hương	126
Kỹ thuật nuôi ốc hương thương phẩm	131
I. Nuôi ốc hương trong đăng, lồng	131
II. Nuôi ốc hương trong ao	132
III. Nuôi ốc hương trong bể xi măng	134
Chương VII: Kỹ thuật trồng rong biển	136
I. Kỹ thuật trồng rong câu chỉ vàng	136
II. Kỹ thuật trồng rong sụn	154

Chịu trách nhiệm nội dung: TRẦN VĂN QUỲNH

Phụ trách bản thảo: NGÔ XUÂN CHẾ
NGUYỄN THỊ THU HÀNG

Chịu trách nhiệm xuất bản: NGUYỄN CAO DOANH

Phụ trách bản thảo: LẠI THỊ THANH TRÀ

Trình bày bìa: LÊ THƯ

In 1015 bản khổ 15 × 21cm tại Xí nghiệp in 15 Bộ Công nghiệp.
Giấy chấp nhận KHXB số 23/1446 do CXB cấp ngày 20/10/2003.
In xong và nộp lưu chiểu quý VI/2003.

Mã số: $\frac{63-630}{NN-2003}-23/1446-03$