

BÀI 5- KỸ THUẬT NUÔI CÁ MÚ (GROUPER CULTURE)

Cá mú (cá song) là nhóm cá biển có vai trò quan trọng trong thực đơn của người dân khu vực Châu Á-Thái Bình Dương do có vị ngon đặc biệt, vì vậy chúng có giá trị thương phẩm rất cao và nhu cầu thị trường ngày càng tăng. Nhiều loài trong họ Serranidae và họ phụ Epinephelinae có giá trị lên đến 70USD/kg tại thị trường cá sống bán sỉ ở Hongkong và miền nam Trung quốc (trích bởi Rimmer, 2004). Những năm gần đây do nhu cầu thị trường lớn và nguồn lợi tự nhiên bị cạn kiệt, người ta đã chú trọng việc nuôi đối tượng cá này đặc biệt là các nước vùng Đông Nam Á và khu vực Thái Bình Dương. Hầu hết sản phẩm cá mú cung cấp trên thị trường thế giới có nguồn gốc từ các nước Đông Nam Á. Theo ước tính tổng sản lượng cá mú nuôi năm 2001 đạt khoảng 23.000 tấn, đạt giá trị 160 triệu USD.

Ở Việt Nam, việc nuôi cá mú chỉ chính thức phát triển từ năm 1988 ở Nha Trang và sau đó, phát triển mạnh vào đầu những năm 1990 với nhu cầu của thị trường cá mú sống ngày càng gia tăng. Năm 2001, Việt Nam nuôi được 2.600 tấn cá biển trong đó chiếm đa số là cá mú (Le, 2002 trích bởi Rimmer, 2004).

Tuy đã có nhiều thành công, song nghề nuôi cá mú khu vực Châu Á-Thái Bình Dương cũng còn không ít khó khăn nhất là về phương diện cung cấp giống. Khoảng 70-85% con giống có nguồn gốc từ tự nhiên (Sadovy và ctv., 2003; trích bởi Rimmer, 2004). Bên cạnh đó, cũng cần phải thay thế nguồn cá tạp đang được sử dụng làm mồi cho cá mú nuôi ở nhiều nơi trên thế giới, để hướng tới nghề nuôi bền vững hơn.

1. Đặc điểm sinh học

1.1 Phân loại

Cá mú thuộc:

Bộ: Perciformes

Họ: Serranidae

Giống: Đến nay trên thế giới đã phân loại được 75 giống và 400 loài cá mú. Riêng tại Việt Nam, dựa vào công bố của Weber.M và L.E.De Beaufort (1931); Vương Dĩ Khang (1961); Nam Hải Ngư Loại Chí (1962) cho thấy cá Mú ở Việt Nam có khoảng 11 giống và 48 loài, trong đó những giống quan trọng là *Epinephelus*, *Cephalopholis*, *Plectropomus*.

Căn cứ vào màu sắc, chấm vạch trên cơ thể, nhiều tác giả đã phân loại được các loài sau:

Mú chấm cam, chấm xanh - *Epinephelus coioides* (Hamilton)

Mú mè - *E. malabaricus* (Bloch và Schneider)

Mú chấm nâu	- <i>E. fuscoguttatus</i> (Forsk.)
Mú sỏi, Mộ tiêu đen	- <i>E. bleekeri</i> (Vaillant)
Mú chấm xanh, Mộ trắng	- <i>Plectropomus leopardus</i> (Lacepede)
Mú da báo	- <i>P. maculatus</i> (Bloch)
Mú lưng gù, Mộ chuột	- <i>Cromileptis altivelis</i> (Valenciennes)
Mú lồi	- <i>E. fasciatus</i>
Mú chấm	- <i>E. areolatus</i>

Giống:

Loài: Nhiều loài thuộc 3 giống trên có giá trị kinh tế cao.



Hình 13: Cá mú mỡ *Epinephelus tauvina* (Greasy grouper)

Tên tiếng Anh “grouper” chỉ rất nhiều loài thuộc họ phụ *Epinephelinae*, gồm từ 6-9 giống. Ở vùng Ấn độ-Thái Bình Dương có 19 loài thuộc giống *Cephalopholis* và 63 loài thuộc giống *Epinephelus*.

1.2 Hình Thái

Cá mú có thân hình dài, dẹp bên. Vây lưng có gai cứng phát triển. Vây hậu môn có 3 gai cứng. Vây bụng nằm phía trước ngực gồm 1 gai cứng và 5 tia mềm.

Kích thước cá mú khá lớn, chiều dài có thể đạt từ 75 cm-360 cm (chiều dài của *Ephinephelus tauvina* dài 235cm, và *Promicrop lanceolatus* lần lượt là 235 cm và 360 cm). Màu sắc cá thay đổi thường xuyên theo nơi ở, điều kiện môi trường và từng giai đoạn phát triển của chúng. Thông thường là thân màu đen với số lớn đốm sáng, vệt hay chấm; có loài màu đỏ nâu như *Plectropomus leopardus*. Loài cá này cũng thường biến màu, có lúc màu đỏ ánh vàng khi ở trong nước, nhưng khi bắt lên mặt nước thì có màu đỏ. Màu sắc của cá Mú cũng là đặc trưng điển hình của những loài cá sống ở rạn đá và san hô.

1.3 Phân Bố

Cá Mú phân bố rất rộng, tập trung nhiều ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, trải dài từ Ấn Độ Dương sang Thái Bình Dương, có nhiều ở Trung Quốc, Nhật, Đài Loan, Thái Lan, Việt Nam. Vùng phân bố của chúng bao gồm các quần đảo, vùng biển rạn san hô, các dải đá ngầm và cả khu vực rừng sác, vùng cửa sông. Ở Việt Nam, chúng phân bố từ vịnh Bắc Bộ (Quảng Ninh, vịnh Hạ Long); tập trung nhiều ở biển miền Trung và Nam Trung Bộ (Thừa Thiên - Huế đến Bình Thuận); vùng biển Hà Tiên, Kiên Giang và Vịnh Thái Lan .

1.4 Môi Trường Sống

Cá sống ở mọi nơi, từ vùng nước nông cạn có nhiều rạn san hô đến các vùng biển sâu xa bờ. Cá Mú ít sống thành đàn, mà duy trì cách sống riêng lẻ để rình mồi ở chỗ ẩn náo. Giới hạn sinh thái của cá Mú rất rộng, có loài sống ở gần bờ và có loài phân bố khỏi giới hạn của thềm lục địa. Màu sắc rực rỡ và đa dạng của cá Mú là đặc trưng thích nghi của loài đối với môi trường, nhằm bảo vệ được bản thân chúng và đánh lừa con mồi.

❖ Các yếu tố thủy lý hoá ảnh hưởng đến môi trường sống của cá:

1.4.1 Nhiệt độ

Nhiệt độ ảnh hưởng đến quá trình hô hấp của cá, đến độ hòa tan oxygen trong nước.

Theo APEC (ASIA-Pacific Economic Cooperation Fisheries Working group) 2000, cho rằng: cá Mú là loài cá biển rộng nhiệt có khả năng chịu đựng nhiệt độ từ 20-35 °C, nhưng giới hạn thích hợp nhất cho sự sinh trưởng phát triển của cá Mú từ 25-32 °C. Ở nhiệt độ 18 °C, cá bắt đầu ít ăn và gần như ngưng hoạt động khi nhiệt độ xuống thấp dưới 15 °C.

1.4.2 Độ trong và độ sâu

Cá Mú trong tự nhiên sống ở rạn san hô, nền đáy cát. Độ sâu thích hợp cho cá từ 10 – 30 m và độ trong rất cao.

1.4.3 Hàm lượng oxygen hoà tan (DO)

Theo APEC 2000, thì hàm lượng DO thích hợp nhất để cá Mú sinh trưởng là khoảng từ 4-8 mgO₂/L.

1.4.4 Độ mặn

Độ mặn là yếu tố môi trường ít ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của các loài thủy sản. Tuy nhiên, một loại cá nhất định sẽ có những ngưỡng chịu mặn thích hợp, nếu vượt quá thấp hoặc quá cao ngưỡng đó trong một thời gian dài nó cũng gây sốc và có thể dẫn đến tử vong.

Đối với cá Mú theo APEC 2000, có khả năng chịu độ mặn từ 14-40 ‰ nhưng khoảng thích hợp nhất để chúng sinh trưởng là từ 20-30 ‰.

1.4.5 Độ pH

Cùng với oxygen, pH cũng là yếu tố môi trường quan trọng ảnh hưởng đến sự tăng trưởng của các loài thủy sản. Xét về mặt trực tiếp, pH không ảnh hưởng lớn bằng oxygen nhưng sự ảnh hưởng gián tiếp của nó thì rất lớn vì sự biến động của pH sẽ tác động đến sự biến đổi của các yếu tố và các chất độc khác có trong môi trường như NH₃, H₂S.

Theo APEC 2000, cá Mú có khả năng thích nghi tốt trong khoảng pH từ 6,5 - 8,5. Tuy nhiên nếu có thể hạ thấp pH xuống khoảng 7 – 7,5 là tốt cho sự tăng trưởng.

1.4.6 Khí Ammonia

Theo APEC 2000, giới hạn NH₃ có trong môi trường nước để cá Mú phát triển tốt là < 0,5 ppm. Trong ao nuôi thịt, giới hạn về NH₃ và H₂S trong môi trường nước để cá Mú phát triển tốt nhất là NH₃ = 0.5 ppm và H₂S < 0.05 mg/L.

1.4.7 Khí Hydro Sulfua (H₂S)

Theo APEC 2000. nồng độ H₂S trong ao phù hợp cho cá phát triển là < 0.05 mg/L.

1.4.8 Độ kiềm

Độ kiềm trong ao hồ nuôi thủy sản ít có ảnh hưởng lớn tới quá trình sinh trưởng và phát triển của vật nuôi nhưng có vai trò quan trọng là dưỡng chất và là nguồn cung cấp CO₂ cho hiện tượng quang tổng hợp của thủy sinh thực vật hiện diện trong ao.

1.5 Thức ăn và tính ăn

Tất cả các loài cá Mú đều là cá dữ, chủ yếu ăn động vật như: giáp xác, động vật không xương sống, cá con, tôm, cua, mực,... Cá cũng có thể ăn được thức ăn viên tổng hợp trong điều kiện nuôi nhân tạo.

Trong tự nhiên, chúng thích ăn mồi sống di động. Cá mới nở ăn động vật phù du (luân trùng, giáp xác chân chèo...). Cá trưởng thành ăn tôm và cá con. Chúng tranh ăn lẫn nhau, con lớn lấn át con bé, khi thiếu mồi ăn chúng có thể ăn lẫn nhau. Đặc tính này thể hiện ngay ở giai đoạn cá con. Vì vậy trong quá trình nuôi, phải thường xuyên san cỡ cho đồng đều.

Cá có tập tính rình, bắt mồi ở các khe đá, bụi rong và bụi san hô. Đôi khi đợi / rình con mồi mà cá Mú không ra khỏi chỗ nấp. Lúc đó ta nhận biết sự có mặt của chúng là nhờ sự chuyển động nhẹ nhàng của nắp mang và sự đung đưa của đôi mắt màu vàng. Sự im lặng bề ngoài này là nhằm đánh lừa con mồi, vì khi con mồi đến gần, cá Mú bằng một cú lao cực kỳ nhanh từ nơi ẩn nấp đập gọn con mồi. Sau đó nó lại trở về nơi ẩn nấp như cũ. Chúng thường bắt mồi cả ngày lẫn đêm nhưng mạnh nhất là vào lúc sáng sớm và chiều tối.

1.6 Sinh Trưởng

Trong tự nhiên, chiều dài cá dao động từ 20 – 30 cm, cực đại 50 cm (Mú chấm tổ ong - *E. merra*), cũng có loài chiều dài từ 40-90 cm, cực đại 150 cm (Mú vạch - *E. brunneus*). Ở điều kiện nuôi từ 8 -10 tháng đạt được 500 –700 g/con .

Giống cá Mú có nhiều loài và tốc độ tăng trưởng của mỗi loài cũng khác nhau. Nhìn chung cá Mú có thể chia làm 2 nhóm: nhóm có tốc độ tăng trưởng nhanh và nhóm có tốc độ tăng trưởng chậm.

Nhóm tăng trưởng nhanh bao gồm: cá mú mỡ; cá mú hoa nâu; cá mú mè (*E. malabaricus*) ... nhóm cá này tăng trưởng ở 3 năm đầu, sau 3-4 năm chiều dài bình quân đạt từ 50-70 cm, khối lượng từ 4 –7 kg. Từ năm thứ tư trở đi tốc độ tăng trưởng chậm dần lại. Kết quả nghiên cứu của Chen và ctv (1977) cho thấy cá Mú mỡ nuôi bằng lồng ở Singapore có tốc độ tăng trưởng như sau: năm thứ nhất chiều dài bình quân đạt 297 mm, khối lượng 876 g; năm thứ 2 chiều dài bình quân đạt 436 mm, khối lượng 2.360 g; năm thứ 3 chiều dài bình quân đạt 5.622 mm, trọng lượng bình quân 4,860 g.

Cá đánh bắt ngoài tự nhiên con lớn nhất đạt tới chiều dài 150 cm và khối lượng trên 100 kg.

Nhóm tăng trưởng chậm hơn gồm cá mú sọc ngang (*E. fasciatus*), cá mú sao (*E. fario*) và cá mú sáu sọc (*E. sexfasciatus*). Những loài cá này có tốc độ tăng trưởng nhanh ở 1-2 năm đầu sau đó chậm dần lại, cá đánh bắt lớn nhất cũng chỉ đạt tới kích thước tối đa từ 35-40 cm.

Theo nghiên cứu của Tseng (1983), mu' đở có mối quan hệ giữa trọng lượng (W) và chiều dài thân (SL) như sau:

$$W = 2.7622 * 10^{-5} * SL * 2.9977$$

Trong đó:

W: Trọng lượng cá (gram)

SL: Chiều dài thân cá (cm)

1.7 Sinh Sản

1.7.1 Mùa vụ sinh sản

Mùa vụ sinh sản thay đổi theo từng loài và địa lý. Ở Đài Loan và Trung Quốc, mùa vụ từ tháng 3 đến tháng 10; Philippines và các tỉnh Nam Việt Nam cá có thể đẻ quanh năm. Cá bắt đầu đẻ trứng ở vùng nước sâu vào thời kỳ ấm áp, cuối xuân hay đầu hè, nhiệt độ nước biển từ 25°C trở lên. Cá thường đẻ trước lúc trời tối (17 – 19 giờ); quá trình đẻ trứng xảy ra trước hoặc sau kỳ trăng tròn 3 – 4 ngày. Trứng, ấu trùng trôi nổi theo dòng nước và thủy triều vào vùng ven bờ. Cá càng lớn càng có xu hướng di chuyển ra sống ở vùng nước ngoài khơi.

Theo nhiều tác giả ở Việt Nam mùa đẻ của cá Mú từ tháng 3-8, đỉnh cao là tháng 5 -7 như: cá Mú ruồi (*E. tauvina*), cá Mú mè (*E. malabaricus*).

1.7.2 Sự chuyển đổi giới tính

Điểm đặc biệt của các loài cá Mú là có sự chuyển đổi giới tính trong giai đoạn sống. Thông thường lúc còn nhỏ là cá cái khi lớn chuyển thành cá đực. Thời điểm chuyển giới tính thay đổi theo từng loài: cá Mú đỏ (*E. akaara*) chuyển giới tính lúc có chiều dài 28-30 cm, với trọng lượng 0,5-1 kg, quá trình này xảy ra vào tháng 4-5 sau khi đẻ trứng hoặc tháng 9-11 vào thời kỳ tái phát dục (Tseng, 1983); ở cá Mú ruồi (*E. tauvina*) khi chiều dài đạt 65-75 cm và khối lượng trên 10 kg (Tan & Tan, 1974). Tuy nhiên theo Debas (1989) thì cũng có một số loài có kích thước nhỏ lại thành thực lần đầu là con đực sau đó chuyển sang con cái, ví dụ như *E. microdon*.

1.7.3 Tuổi thành thực và chín muồi sinh dục

Cá Mú ruồi (*E. tauvina*) cái phát dục khi chiều dài đạt từ 42 – 50 cm với khối lượng nhỏ hơn 10 kg, trong khi đại bộ phận cá đực có chiều dài trên 70 cm và khối lượng từ 10 kg trở lên (Lê Trọng Phấn, 1991). Ở cá Mu (*E. suillus*) hầu như cá cái có khối lượng nhỏ hơn 7 kg, còn cá đực có khối lượng lớn hơn hoặc bằng 10 kg. Cá *E. akaara* cái phát dục ở năm thứ 3 có chiều dài 28-32 cm và khối lượng từ 500-700g; cá đực lớn hơn cá cái và phát dục vào năm thứ 4. Chiều dài cá đực thường lớn hơn 39 cm và khối lượng trên dưới 1 kg. Cá đực chín muồi sinh dục từ tháng 3 -7.

1.7.4 Sức Sinh sản

Số lượng trứng ít hay nhiều tùy theo loài và kích cỡ. Trung bình mỗi mùa đẻ từ 50.000 -100.000 trứng, thậm chí có thể hơn 100.000 trứng. Cá Mú mỡ (*E. tauvina*) với chiều dài 56 cm và khối lượng 4,1 kg có sức sinh sản là $2,08 \times 10^5$ trứng; cá có chiều dài 74 cm, khối lượng 10,1 kg có sức sinh sản là $2,7 \times 10^6$ kg. Ở cá Mú đỏ (*E. akaara*) sinh sản từ $0,75 \times 10^5$ - $5,3 \times 10^5$ trứng. Đường kính của trứng từ 0.9 -1 mm.

II. SẢN XUẤT GIỐNG CÁ MÚ

2.1 Vớt Giống ngoài Tự Nhiên

2.1.1 Mùa vụ

Vùng đánh bắt	Tháng	Kích cỡ cá
Bán đảo Malaysia	11 – 4	2 cm
Indonesia	2 – 4	cá bột
Thái Lan (Bờ biển Đông Nam)	10 – 3	1 – 2,5 cm
Thái Lan (Vùng gần rừng ngập mặn)	1 – 3	7,5 – 10 cm
Biển Andama	5 – 12	
Philippines	6 – 12 hoặc 10-11 và 4 – 5	cá bột, cá
Việt Nam (miền Bắc)	3 – 7	con
Việt Nam (miền Trung)	3 – 8	cá bột
Trung Quốc (Quảng Đông)	3 - 8	5 – 10 cm
		5 – 10 cm

2.1.2 Dụng cụ vớt cá giống

Các loại ngư cụ dùng để đánh bắt cá Mú: ngư cụ được phân thành 2 kiểu thụ động và chủ động.

2.1.2.1 Ngư cụ vớt giống thụ động

Loại ngư cụ dùng để bắt cá bằng cách đặt tại một nơi nào đó trong 1 khoảng thời gian và cá bị bắt nhờ tập tính của chúng, thủy triều, dòng chảy: chà, thuyền có ánh sáng kết hợp với chà treo, đăng, lưới đáy... được dùng ở Trung Quốc, Malaysia, Philippines, Srilanca, Thái Lan và Việt Nam... Loại ngư cụ này chủ yếu dùng để bắt cá bột.

2.1.2.2 Ngư cụ vớt giống chủ động

Loại lưới mà khi bắt cá phải di chuyển và đẩy hoặc kéo: lưới đáy, lưới hình cái kéo... được dùng ở Philippines, Srilanca, Thái Lan... Loại ngư cụ này dùng để bắt cá bột và cá con. Ở một số vùng, loại lưới này bị cấm, ở nước ta cũng vậy. Loại lưới này tận diệt tôm cá con và các loại sinh vật khác.

2.1.3 Các phương tiện giữ cá tạm thời và chăm sóc cá

Cá Mú con mới bắt ngoài biển được giữ tạm thời trong những bể nhỏ hoặc thùng cao 30 cm, có sục khí. Sau khi đánh bắt, chọn lọc và tách cá theo từng kích cỡ khác nhau để giảm thiểu việc ăn nhau của cá.

Các giai đoạn cá mú được phân chia theo các nhóm kích thước như sau:

Giai đoạn	Kích thước cá
Ấu trùng	>2,5 cm
Cá bột cỡ nhỏ	2,5 – 5 cm
Cá bột cỡ lớn	5 - 7,5 cm
Cá giống cỡ nhỏ	7,5 – 10 cm
Cá giống cỡ trung	10 - 12,5 cm

2.1.4 Phân cỡ cá

Dùng cái chao kim loại để lựa cá giống. Cái chao có thể nhúng trong bể hoặc chậu. Ta đổ nước đầy bể hoặc chậu. Chọn cái chao có mắt lưới theo cỡ cá. Múc cá nhẹ nhàng và để cái chao nằm trên mặt chậu. Sau đó, nâng cái chao nhẹ nhàng, để những con cá nhỏ ra khỏi chao và cá lớn ở lại.

Chuyển cá trong chao vào chậu khác. Lặp lại cách làm trên cho đến khi hoàn toàn phân ra năm cỡ cá. Các thao tác trên phải nhẹ nhàng để tránh cá bị thương.

2.1.5 Làm sạch và chăm sóc cá giống ngoài tự nhiên

Cá bắt ngoài tự nhiên có thể mang nhiều vi sinh vật có hại, ta phải làm sạch cá bằng nước ngọt tại nơi tập trung cá. Bằng cách tắm cá bằng nước ngọt khoảng 15-30 phút có sục khí. Trong trường hợp cá bị xây sát, tách riêng chúng ra và để trong lồng hoặc bể, đặt những ống PE cho chúng trú ẩn cho đến khi chúng phục hồi.

Mật độ thả giống và quản lý nước, cho ăn trong bể và lồng tương tự cách chăm sóc ở giai đoạn ương, chỉ khác là kích thước bể nhỏ hơn để dễ theo dõi. Chọn những con cá đã phục hồi trước, chuyển ngay vào hệ thống nuôi.

2.1.6 Đóng bao và vận chuyển cá

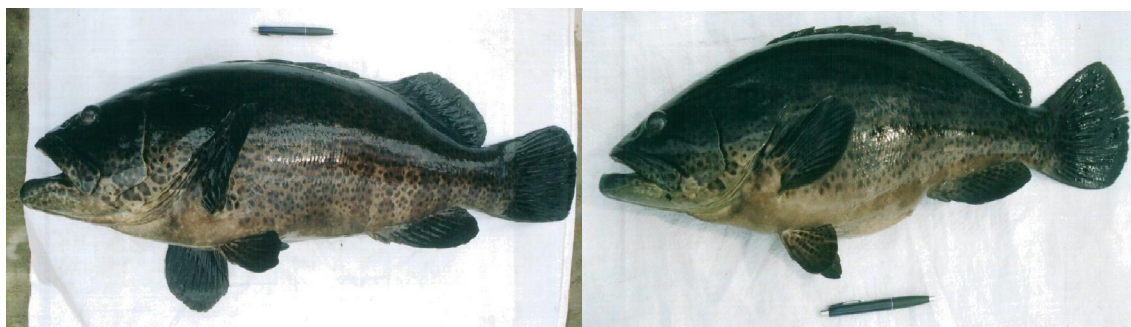
Không cho cá ăn trước 24 giờ khi vận chuyển. Dùng hai bao plastic, loại bao vuông có đáy bằng để đóng cá (100 cmX 65 cm). Mật độ cá con khi vận chuyển ít nhất trong 8 giờ, ở nhiệt độ 20 -22 °C.

Kích thước (cm)	Mật độ (con/lít)
2,5	100 – 150
5	30 – 50
7	10 – 15

Cho vào bao 7-8 lít nước đã được làm lạnh 20-22⁰C. Đóng gói 120 g/lít nước. Vận chuyển cá lúc sáng sớm hoặc chiều tối. Khi đến trại nuôi, để những bao cá trên mặt nước ao khoảng 10 phút để cân bằng nhiệt độ của nước và cá trong bao và nhiệt độ của môi trường ao nuôi. Sau đó mở miệng bao nhẹ nhàng dưới nước và thả cá ra.

2.2 Sinh Sản Nhân Tạo

2.2.1 Chọn cá bố mẹ



Cá Mú đực

Cá Mú cái

Hình 2.1: Phân biệt cá Mú bố mẹ vào mùa sinh sản

Cá bố mẹ được đánh bắt ngoài tự nhiên, hoặc thu gom từ ao, lồng nuôi thịt. Đối với cá đánh bắt tự nhiên, cần thời gian khoảng 6 tháng nuôi thuần dưỡng để cá dần thích nghi với sự thay đổi môi trường sống. Cá bố mẹ lấy từ ao hay lồng nuôi dễ thích nghi với điều kiện nuôi nhốt. Không sử dụng cá đánh bắt bằng chất *Cyanide*, nên dùng những cá bắt bằng bẫy tre để làm cá bố mẹ.

Chọn cá bố mẹ là công việc quan trọng nhất góp phần quyết định sự thành công hay thất bại trong việc sản xuất giống. Nếu chọn được cá có độ thành thực cao thì khả năng sẽ cho ra đàn giống có chất lượng tốt và khoẻ mạnh. Cá để nuôi vỗ, trọng lượng phải trên 5 kg (đối với cá đực); trọng lượng cá cái từ 3,5 – 6 kg hoặc có thể hơn. Tuổi thành thực 3 – 5 năm.

Nên vận chuyển ngay cá được chọn đến trại giống hay lồng nuôi vỗ, nếu thời gian vận chuyển kéo dài sẽ ảnh hưởng đến mức độ thành thực của cá về sau. Không cần gây mê cá nếu vận chuyển trong các bồn chứa hoặc trong các dụng cụ có máy sục khí. Khi đến trại giống, nên vệ sinh cá để phòng chống nhiễm khuẩn bằng cách tắm Formol 25 ppm, hoặc oxytetracyclin 2 mg/L trong 24 giờ; ngoài ra có thể dùng phương pháp tiêm oxytetracycline 20 mg/kg cá.

2.2.2 Nuôi vỗ

Kỹ thuật nuôi vỗ tốt hay không sẽ có ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ thành thực, tỷ lệ thụ tinh và các tỷ lệ khác... Nếu nuôi vỗ hợp lý sẽ thúc đẩy tuyến sinh dục của cá mau thành thực.

2.2.2.1 Nguồn nước và bể nuôi vỗ

Nước phải được lọc sạch trước khi cấp vào bể, tốt nhất nên sử dụng hệ thống lọc sinh học. Nếu có hệ thống lọc sinh học thì sẽ ít thay nước (thay 50% nước/tháng/lần); nếu không, nên thay 50-80% nước hằng ngày.

Cá bố mẹ được nuôi trong bể xi măng hình tròn (thể tích 100 -200 m³) hoặc lồng (kích thước 3X3X3 m). Bể, lồng cần được vệ sinh và khử trùng trước khi đưa cá vào nuôi vỗ.

2.2.2.2 Hình thức và mật độ nuôi vỗ

Nuôi riêng cá đực và cá cái.

Mật độ cá thả khoảng 1kg cá/m³.

2.2.2.3 Thức ăn

Sử dụng các loài cá: cá Trích, cá Nục, mực, tôm,... làm thức ăn cho cá. Thức ăn có hàm lượng Protein 40%; Lipid 6 -10%. Trong quá trình cho ăn bổ sung thêm Vitamin A, D, E. Việc bổ sung thêm các vitamin giúp đạt tỷ lệ thụ tinh cao hơn (Nguyễn Tuấn và ctv.,2002). Ngoài ra nên bổ sung thêm các nguyên tố vi lượng và một số hormone (Testosterone, Progesterone...) để kích thích sự phát dục của cá.

Đối với cá đực, sử dụng Testosterone hoặc Methyl Testosterone (MT) trộn vào thức ăn với liều lượng 1 – 3 mg/kg thức ăn, cho ăn liên tục 2 ngày/lần. Cá cái, dùng Progesterone, liều lượng 400 mg/kg thức ăn, cho ăn liên tục 7 ngày/lần.

Giai đoạn đầu cho ăn 5% thể trọng/ngày, đến khi cá thành thực, giảm lượng thức ăn xuống còn 1-2% (thường khoảng cho ăn 2 ngày/lần). Thức ăn phải đảm bảo tươi, sạch; thức ăn dự trữ lại cần phải được trữ lạnh.

2.2.2.4 Theo dõi các yếu tố môi trường nước

Hàng ngày kiểm tra độ mặn, pH, nhiệt độ ... Các chỉ tiêu này nên được duy trì ở độ mặn = 30–33‰; pH = 7,5–8,5; nhiệt độ = 26,5–29 °C; NH₃ = 0,1–0,4 mg/L; NO₂ = 0,01 – 0,03 mg/L; DO = 4,0 – 5,0 mgO₂/L (Toledo, (1993) và Ruangpaint, (1993); trích bởi Nguyễn Tuấn và ctv.,2002). Nuôi khoảng 4–5 tháng thì cá thành thực.

Bảng 2.1 : Nuôi vỗ cá mú tại Trung Tâm Giống Hải Sản Nam Bộ (Vũng Tàu)

Thời gian nuôi (tháng)	Mật độ nuôi (kg/m ³)	Giới tính	Số cá nuôi (con)	Số cá thành thực (con)	Tỷ lệ thành thực (%)	Giai đoạn thành thực (%)	
						III	IV
4	0,82	Đực	5	4	80,0	60,0	20,0
	0,50	Cái	12	4	33,3	25,0	8,30
5	0,82	Đực	5	3	60,0	20,0	40,0
	0,50	Cái	12	7	58,3	25,0	33,0

(Nguyễn Tuấn, 2002)

Trước khi cá đẻ từ 1 – 2 tuần, tiến hành nhốt chung cá đực, cá cái vào bể đẻ. Tỷ lệ đực cái là 2:1 hoặc 1:1; tỉ lệ thức ăn vẫn là 1 – 2% trọng lượng thân, nhưng ngừng cho ăn hormone. Nhiệt độ nước duy trì từ 28 – 30 °C; độ mặn 30 – 33 ‰, hằng ngày thay 50 – 80% nước trong bể đẻ và sục khí liên tục.

2.2.2.5 Kiểm tra độ thành thực

Định kỳ kiểm tra độ thành thục của cá cái 1 tháng/lần để có kế hoạch tuyển chọn cá cho đẻ.

Đối với cá nuôi trong bể, phải rút nước, dùng lưới kéo cá về một góc. Lấy túi vải (băng ca) trùm đầu cá lại rồi lật ngửa bụng cá lên để kiểm tra. Cá cái: dùng ống nhựa PE (chiều dài 20 – 30cm; đường kính 1 – 2mm) chọc sâu vào lỗ huyết (sâu 6 – 7cm). Sau đó hút lấy trứng ra ngoài, cho vào cốc thủy tinh chứa nước cất và quan sát. Nếu trứng có màu vàng, đường kính > 0,5 mm là cá sắp đẻ.

Xem chất lượng tinh của cá đực bằng cách vuốt nhẹ dọc theo bụng cá từ đầu đến lỗ sinh dục. Tinh dịch (sẹ) có màu trắng sữa thì cá thành thục tốt.



Hình 2.2: Kiểm tra độ thành thục cá bố mẹ

2.2.2.6 Các giai đoạn phát triển của noãn bào

❖ Pha 1: pha nhân – chất nhiễm sắc (chromatine – nucleus)

Pha đầu tiên được hình thành từ sự phát triển của các mầm biểu bì sinh dục hoặc còn được gọi là noãn nguyên bào (ovogonium) rất nhỏ. Noãn nguyên bào được bao quanh bởi một màng đơn biểu mô mỏng, nhân to ở giữa tế bào. (Hình 1).

❖ Pha 2: pha tiền ngoại vi nhân (pre-perinucleus)

Đặc điểm của pha này là sự sinh trưởng của tế bào chất. Nhân to sáng bắt màu xanh nhạt và nằm ở tâm noãn bào. Tế bào chất tăng lên làm cho tỉ lệ giữa nhân và tế bào giảm xuống. Trong nhân có nhiều dải chất nhiễm sắc. Nền trứng bắt đầu hình thành xung quanh mỗi noãn nguyên bào. Nang trứng có nhiệm vụ nuôi dưỡng và bảo vệ trứng. (Hình 2).

❖ Pha 3: pha ngoại vi nhân (perinucleus)

Đặc điểm của pha này là khi các tiểu hạch xuất hiện ở vùng ngoại biên nhân, tạo thành vòng tròn xung quanh màng nhân (perinucleus). Noãn bào được bao quanh bằng lớp nang trứng với kích thước lớn hơn và nhân vẫn còn ở giữa. Màng phóng xạ chưa có cấu trúc rõ rệt. Tế bào chất dạng hạt mịn. (Hình 3).

❖ Pha 4: pha không bào hoá (vacuolization)

Thời kỳ bắt đầu sản xuất và tích lũy noãn hoàng. Dấu hiệu đầu tiên của sự hình thành noãn hoàng là sự xuất hiện nhiều không bào (vacuola) trong tế bào chất. Kích thước các hạt noãn hoàng tăng dần. Hình thành màng phóng xạ (Hình 4).

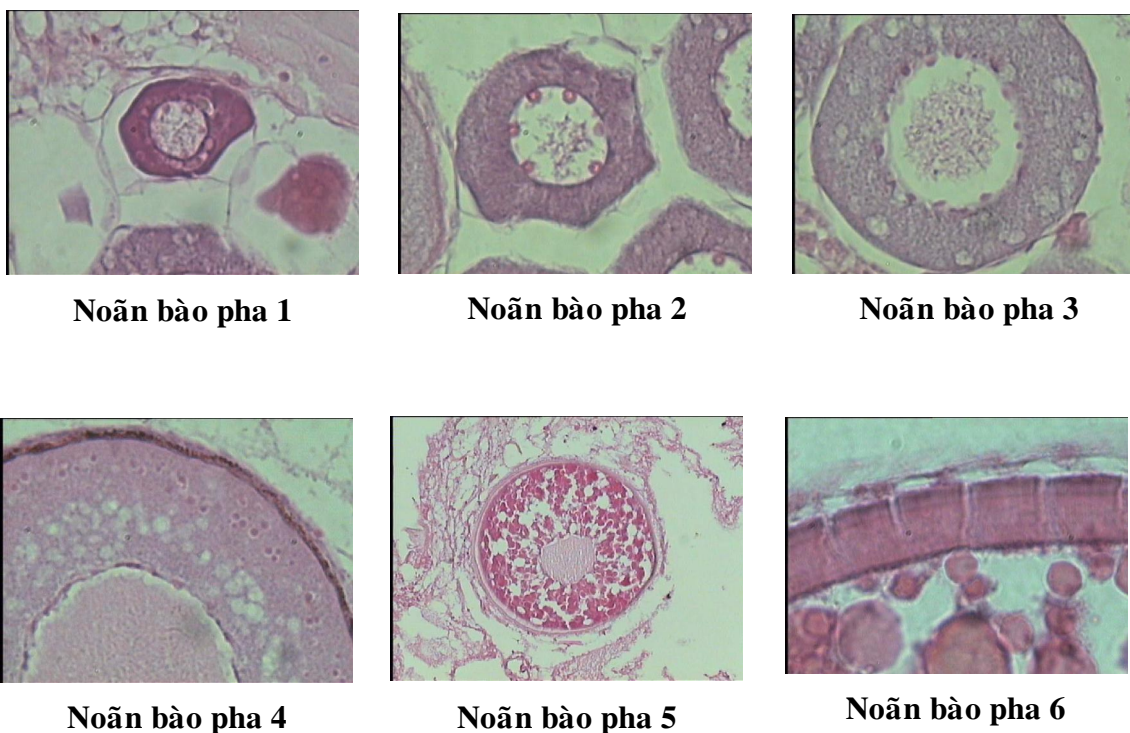
❖ Pha 5: pha hạt noãn hoàng (yolk granule)

Đây là thời kỳ thứ hai của sự tích lũy noãn hoàng. Nhân có nhiều tiểu hạch. Hạt noãn hoàng có dạng thô và phân bố rải rác trong tế bào chất nên được gọi là pha hạt noãn hoàng (yolk granule). Phân biệt rõ ràng màng phóng xạ và lớp granulosa. (Hình 5).

❖ Pha 6: pha thể noãn hoàng thứ ba(tertiary yolk globule)

Là thời kỳ thứ ba của sự tích lũy noãn hoàng, còn gọi là pha thể noãn hoàng thứ ba(tertiary yolk globule). Các hạt noãn hoàng (yolk granule) gia tăng kích thước trở thành thể noãn hoàng (yolk globule) chiếm toàn bộ noãn bào, các thể noãn hoàng tiến dần về phía nang trứng. Màng phóng xạ dễ nhận biết, thấy rõ từng vân phóng xạ hướng tâm noãn bào. (Hình 6).

Quá trình tích lũy noãn hoàng hoàn tất, kích thước noãn bào đạt 0,4 – 0,5mm; kích thước nhân giảm và di chuyển về cực đông vật tạo sự cực hoá, màng nhân đang trong quá trình tiêu biến. Lúc này noãn bào hoàn tất pha cuối cùng của sự thành thực, sẵn sàng cho sự đẻ trứng.



Hình 2.3: Các giai đoạn phát triển của noãn bào

2.2.3 Sinh sản

❖ Trong sản xuất giống cá mú hiện nay, thường sử dụng các cách sau:

2.2.3.1 Kích thích bằng điều khiển môi trường nước

Việc điều khiển môi trường nước, tạo dòng chảy nhằm thay đổi nhiệt độ nước, kích thích cá bắt cặp.

Vào thời điểm trước kỳ trứng non hay sau kỳ trứng muộn 5 – 7 ngày (các ngày đầu hoặc giữa tháng âm lịch), tiến hành thay 50% nước trong bể để vào buổi sáng. Cho nước ra vô liên tục suốt ngày từ sáng sớm đến 17 giờ thì ngừng, sau đó tiến hành cho nước mới vào bể. Theo một nghiên cứu tác giả mức độ trao đổi nước trong ngày từ 100 – 120%; và 80% nước. Nếu nuôi vỗ bằng lồng, khi cá có dấu hiệu sắp đẻ (TSD chín muồi), chuyển cá vào bể đẻ. Bể cho cá đẻ phải thiết kế tránh ánh sáng vì trong tự nhiên, cá đẻ trong những hang hốc, nguồn ánh sáng yếu. Cá thường đẻ vào ban đêm từ 21 – 24 giờ và kéo dài vài ngày.

Kết quả nghiên cứu mới đây của (Nguyễn Tuấn và ctv., 2002) cho thấy: trước khi đẻ, cá ăn ít khoảng một tuần. Thời điểm đẻ trứng vào lúc 17 – 21 giờ. Cá có thể đẻ cách ngày hay đẻ liên tục trong nhiều ngày.

Số lượng trứng mỗi lần đẻ từ 300.000 – 800.000 trứng. Tỷ lệ thụ tinh 50–84%; tỷ lệ nở 70 – 73%. Trứng nở sau 18 – 20 giờ ở nhiệt độ nước 26 – 29⁰C.

2.2.3.2 Kích thích bằng kích dục tố (KDT)

Mục đích tiêm KDT cho cá bố mẹ nhằm thúc đẩy sự chín và rụng trứng (cá cái) và sinh ra lượng tinh dịch nhiều hơn (cá đực), khi đó cá sẽ đẻ đồng loạt và ta có thể thu được một lượng cá bột lớn.

Có nhiều loại KDT được dùng để tiêm cho cá như: HCG (Human Chorionic Gonadotropin), Progesterone, não thùy cá (cá chép), LH-RHa (Luteinizing Hormone – Releasing Hormone analogue),... nhưng hiện nay, trong sản xuất giống một số loài cá, thường dùng LH–RHa do hiệu quả cũng tương đương các KDT khác và rẻ tiền hơn. Sử dụng LH–RHa phải kết hợp với chất kháng dopamine (dopamine antagonists) gọi tắt là DOM (DOM là thành phần có trong thuốc chống đau dạ dày Motilium).

❖ Liều lượng sử dụng cho mỗi loại hormone như sau:

HCG: 500 – 1000 IU/kg cá cái; 200 IU/kg cá đực (Đào Mạnh Sơn). Hoặc kết hợp HCG và não thùy: 250–1000 IU HCG + 2 – 3mg não thùy/kg cá cái.

LH-RHa : 50 – 100 µg/kg (10 – 40 µg/kg nếu trùng với mùa sinh sản của cá)

DOM: 250 mg/kg cá cái . Đối với cá đực, liều sử dụng thấp hơn, chỉ bằng 1/3–1/2 cá cái.

Sản xuất giống cá Mú, ngoài các loại hormone trên, có thể dùng hỗn hợp sau::

+ **Puberogen** (gồm 63% FSH (Follicle Stimulating Hormone) và 34% LH-RHa). Liều dùng 100µg/kg cá cái .Đối với cá đực, liều sử dụng thấp hơn, chỉ bằng 1/3 – 1/2 cá cái.

+ **Cholesterone, LH-RHa, và 17- α Methyl Testosterone:** Cá mú có hiện tượng chuyển đổi giới tính. Thông thường lúc còn nhỏ là cái, khi lớn chuyển thành đực. Trong thực tế sản xuất thường rất khan hiếm cá đực vì ở tự nhiên, cá đực phân bố ở tầng nước sâu. Phương pháp tiêm hoặc cấy 17- α - Methyl Testosterone được áp dụng để rút ngắn thời gian chuyển hoá của buồng tinh. Việc kết hợp cholesterone, theo (Nguyễn Tuấn và ctv., 2002) cho rằng:17- α Methyltestosterone là một hormone sinh dục có bản chất steroid; mà cholesterone lại là chất căn bản đầu tiên để tạo nên hormone này. Việc kết hợp cholesterone để tiêm cho cá nhằm tạo một chất đệm làm tăng hoạt tính của Methyl Testosterone.

Tiến hành tiêm từ trước kỳ trứng non hay sau kỳ trứng muộn 1 – 4 ngày. Tiêm vào gốc vây lưng hoặc gốc vây ngực. Tiêm lần một cá chưa đẻ thì sau 24 giờ, ta tiêm lần hai. Sau khi tiêm xong, thả cá vào bể đẻ. Thời gian hiệu ứng của chất

kích thích sinh sản khoảng 36 giờ ở 26 °C, tính từ lúc tiêm liều quyết định. Cá sẽ đẻ kéo dài từ 1 – 8 ngày.



Hình 2.4: Tiêm KDT cá bố mẹ

2.2.3.3 *Thụ tinh nhân tạo*

Đối với cá chưa đạt độ chín muối, trứng chưa đạt tới giai đoạn **IVc**, ta tiêm KDT để rút ngắn thời gian phát triển của TSD. Tiêm một hoặc hai lần tùy vào độ thành thực của TSD. Khoảng 24 giờ sau, tiến hành gieo tinh cho cá (thời gian hiệu ứng của KDT là 24 giờ).

Cá được nuôi vỗ trong bể hay lồng; nếu TSD chín muối, đường kính trứng đạt 0,4 – 0,5mm (trứng ở giai đoạn V), tinh dịch màu trắng sữa lúc này có thể tiến hành gieo tinh mà không cần phải tiêm KDT.

Thao tác thu(tinh: Vuốt bụng cá cái và cá đực để lấy trứng và tinh; đổ tinh dịch vào thau trứng, dùng lông gà khuấy đều tay, sau đó rửa lại nhiều lần bằng nước biển cho thật sạch. Loại bỏ những trứng bị chìm (là trứng hư).

2.2.4 **Ấp trứng**

2.2.4.1 *Đặc điểm của trứng thụ tinh*

Trứng có đường kính 0,8–0,95 mm nổi lơ lửng gần mặt nước. Trứng có một giọt dầu, đường kính 0,22 mm. Noãn hoàng dạng hạt nhỏ màu vàng nhạt; khe noãn hẹp; màng trứng trong suốt và nhẵn bóng.

Bảng Sự phát triển của phôi cá (nhiệt độ nước trung bình là 26 °C)

Thứ tự	Các giai đoạn phát triển	Thời điểm sau khi thụ tinh
a	Trứng thụ tinh: D = 0,95mm; d = 0,2mm	0 giờ 40 phút
b	Phân cách thành 2 tế bào	0 giờ 50 phút
c	Phân cách thành 4 tế bào	1 giờ 00 phút
d	Phân cách thành 8	1 giờ 20 phút
e	Phân cách thành 16	1 giờ 45 phút
g	Phân cách thành 32	2 giờ 00 phút
h	Phân cách thành 64	2 giờ 50 phút
i	Phân cách thành nhiều tế bào	4 giờ 50 phút
k	Thời kỳ đĩa phôi cao	5 giờ 50 phút
l	Thời kỳ đĩa phôi thấp	7 giờ 00 phút
m	Thời kỳ phôi vị sớm	9 giờ 20 phút
n	Thời kỳ phôi vị muộn	11 giờ 00 phút
o	Thời kỳ phôi thai có 3 – 4 đốt cơ	11 giờ 30 phút
p	Thời kỳ phôi thai có 5 – 6 đốt cơ	13 giờ 50 phút
q	Thời kỳ phôi thai chiếm nửa khối noãn hoàng, hình thành mắt	16 giờ 25 phút
r	Thời kỳ phôi thai chiếm quá nửa khối noãn hoàng	20 giờ 25 phút
t	Thời kỳ phôi thai chiếm 2/3 khối noãn hoàng, mầm đuôi rõ ràng	25 giờ 00 phút
u	Thời kỳ phôi thai thúc mạnh, thời kỳ thúc màng chuẩn bị nở	26 giờ 00 phút
v	Phôi chui ra ngoài một nửa	-----
x	Ấu trùng nở ra ngoài	27 giờ 00 phút

2.2.4.2 Dụng cụ và nguồn nước sử dụng để ấp trứng

Trứng được ấp ngay tại bể đẻ, bể Composite, bể xi măng, bể vòng, bình Weis,... hoặc lồng lưới phiêu sinh vật đặt trên biển.

Trước khi ấp, phải vệ sinh dụng cụ và khử trùng nguồn nước bằng Chlorine 30ppm, sau đó trung hoà bằng Sodium thiosulfate.

Nước có nhiệt độ: 26 – 29⁰C; độ mặn: 30 – 31⁰/∞; DO > 4 mg/L.

a. Ấp bằng bình Weis

Mật độ ấp: trên 1.000 trứng/L.

Lưu tốc nước khoảng 108 lít /giây.

Ấp khoảng 17 – 19 giờ thì trứng nở.

b. *Áp bằng lưới phiêu sinh vật*

Mật độ: 200 – 300 trứng/L.

Thời gian ấp: 27 giờ (ở 26⁰C) hay 23 giờ (ở 28⁰C).

c. *Áp bằng bể*

Trứng thu từ bể đẻ về thường có lẫn tảo và các chất bẩn. Vì thế, trước khi đưa vào ấp, trứng phải được lọc qua lưới có đường kính mắt lưới 1mm. Mật độ trứng ấp 4.000 – 5.000 trứng/m³. sục khí vừa đủ tạo sự tuần hoàn nước trong suốt thời gian ấp.

2.2.5 Kỹ thuật ương cá bột

2.2.5.1 Điều kiện bể ương

Bể ương cá bột được làm bằng nhựa composit, xi măng, thông thường có hình tròn và có thể tích V=1-10 m³/bể.

Ương cá bột 1,5-1,6 mm ương với mật độ ban đầu từ 50 -100 con/lít.

2.2.5.2 Chuẩn bị bể ương

Bể ương có thể là bể xi măng, bể Composite, giai đặt trong bè hay ao đất. Bể ương có dạng hình chữ nhật hoặc hình tròn, thể tích từ 4-10 m³, sâu 1 - 1,5 m. Nước biển dùng để ương cá bột phải lọc sạch và xử lý Chlorin 30 ppm, độ mặn 30-34 ‰, nhiệt độ: 28-30⁰C.

2.2.5.3 Sản xuất thức ăn tự nhiên

a. *Nuôi tảo*

Tảo làm giống (Tảo *Chlorella*, *Nanochloropsis oculata*, *Teltraselmis* sp. và *Platymonas*...) phải là tảo thuần, lấy từ phòng thí nghiệm hoặc từ các viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản.

Tảo giống khi nuôi mật độ ban đầu 10⁴ tế bào/mL và đạt cực đại vào ngày thứ ba (10⁷ tế bào/mL).

Tảo giống có thể được nhân giống trong ống nghiệm, bình tam giác (erlen), bể kính hoặc có thể nuôi sinh khối ở bể composite. Tảo được cung cấp môi trường dinh dưỡng: Walne, ...

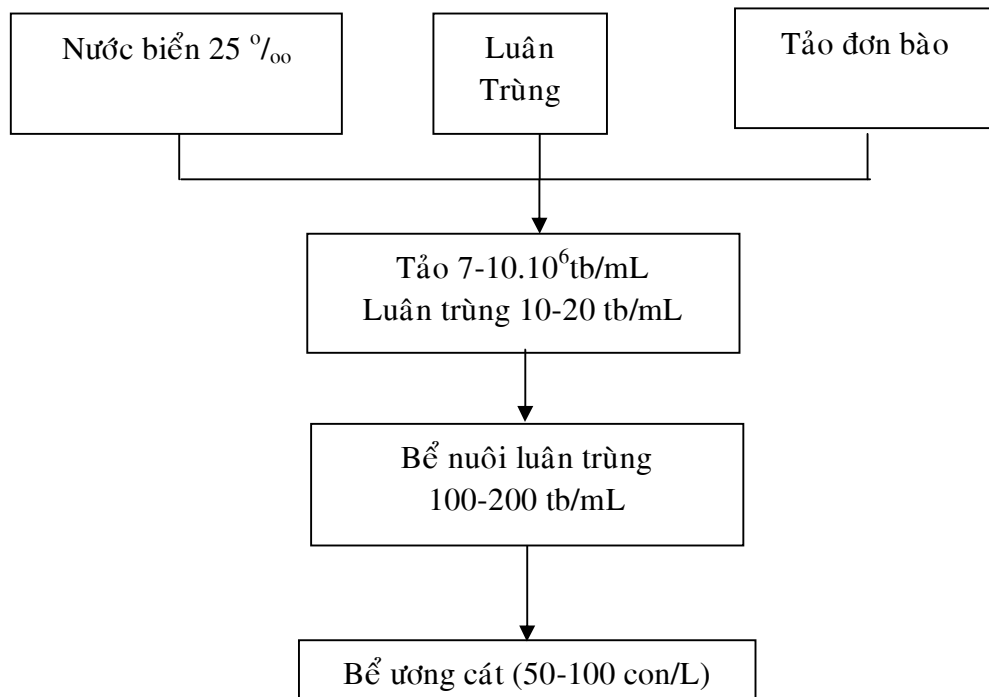


Hình 2.5: Bể nuôi sinh khối tảo

b. Nuôi luân trùng

Tảo là thức ăn thích hợp nhất cho việc nuôi sinh khối luân trùng. Mật độ tảo có ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng của luân trùng. Đối với tảo *Platymonas* phải đảm bảo 3000 tb/luân trùng/ngày, còn với *Chlorella* và *Nanochloropsis oculata* là 30000 tb/luân trùng/ngày. Ta có thể sử dụng các chất dinh dưỡng khác để nuôi luân trùng như : men bánh mì, bột đậu nành hoặc sử dụng kích dục tố làm gia tăng mật độ quần thể luân trùng.

Luân trùng nước mặn (giống *Brachionus*) được nuôi với độ mặn 25‰, nhiệt độ 25-27 °C, pH=7-8 có sục khí.



Sơ đồ cung cấp thức ăn tự nhiên cho cá bột

c. *Artemia*

Ấu trùng *Artemia* trước khi cho cá bột ăn được làm giàu bằng Super Selco để làm tăng hàm lượng các acid béo không bão hòa (HUFA), đặc biệt là hàm lượng DHA, EPA nhằm nâng cao tỷ lệ sống của cá bột.

2.2.5.4 Ương cá bột



Hình 2.6: Ương cá Mú trong bể composite

a. *Thức ăn*

Ngay sau khi nở cá bột được chuyển vào bể ương. Mật độ ương tùy thuộc vào từng hệ thống bể. Có thể là 4-5 con/lít, 20-30 con/lít hoặc 500 con/lít.

Thức ăn ban đầu cho cá mú bột là tảo *Platymonas*, hoặc *Chlorella* và các acid béo không no cao phân tử (Super Selco).

Ngay sau khi tiêu hết noãn hoàng thức ăn đầu tiên của cá bột là tảo đơn bào và luân trùng. Trong thí nghiệm này, tảo *Platymonas* được đưa vào bể ương từ ngày thứ 2 đến ngày thứ 30 với mật độ 30.000 -100.000 tb/mL Luân trùng - SS được đưa vào bể ương từ ngày thứ 2 đến thứ 5 với mật độ là 15 cá thể (ct)/ml, từ ngày thứ 5 đến 25 luân trùng-L được đưa vào với mật độ là 15 ct/mL.

Từ ngày thứ 18 đến ngày thứ 27, thức ăn của cá bột là ấu trùng *Artemia* mới nở (mật độ: 0,5-3 ct/mL) và luân trùng-L(5-10 ct/mL). Từ ngày thứ 25 đến ngày thứ 40 thức ăn ngoài ấu trùng *Artemia* (3-5 ct/mL) còn bổ sung thêm *Moina* (3 ct/mL) và *Artemia* trưởng thành một tuần tuổi. Từ ngày thứ 35 đến ngày thứ 55, thức ăn là *Artemia* trưởng thành 2 tuần tuổi (5-10 ct/mL) và *Moina* (5-10 ct/mL). Từ ngày thứ 50 trở đi, cho ăn thức ăn tươi sống như trùng chỉ và cá tạp băm nhuyễn.

Luân trùng và ấu trùng *Artemia* trước khi cho cá bột ăn được làm giàu (enrich) bằng Super Selco để tăng hàm lượng các acid béo không bão hoà (HUFA), đặc biệt là hàm lượng DHA, EPA nhằm nâng cao tỷ lệ sống của cá bột.

b. Chế độ thay nước

Từ ngày thứ 35 đến 40, cá bắt đầu thể hiện tính chui rúc nên cần đặt hang cho cá. Thêm nước dần từ lúc bắt đầu ương (ngày thứ 5 -6). Mỗi ngày thay 10-20% nước cho đến ngày thứ 20.

Từ ngày 20 đến ngày 40: thay 30% nước/ngày.

Từ ngày 40 đến ngày 45: thay 40% nước/ngày.

Từ ngày 45 trở đi: thay 50% nước/ngày.

c. Phân cỡ cá

Khi cá có hình dạng giống như cá con, lúc này cá bắt mỗi mạnh hơn và xuất hiện tình trạng ăn thịt lẫn nhau. Vì vậy khi đến giai đoạn này, cần phải phân cỡ, nuôi riêng hoặc làm nơi trú ẩn cho cá.

d. Các giai đoạn phát triển từ ấu trùng đến cá bột

Ấu trùng cá vừa mới nở ra có chiều dài trung bình 1,8 mm, có khối noãn hoàng hình elip, hơi nhô ra phía đầu. Giọt dầu nằm ở nửa sau phần cuối của khối noãn hoàng, mép vây bọc theo rìa ngoài của thân. Mắt chưa có sắc tố, mồm và hậu môn chưa mở. Túi tai ở phía sau, hơi xa với mắt. Sắc tố trên thân chưa có, chỉ có sắc tố đen hình sao trên giọt dầu. Đốt cơ đếm được là 25.

Cá bột sau khi nở 12 giờ có chiều dài 2,1 mm, thân dài và mập, rìa vây phát triển. Giọt dầu thường có một, chưa có sắc tố trên thân, chỉ có sắc tố đen ở giọt dầu. Túi tai đã hình thành, thẳng, hậu môn chưa nở, mắt chưa có sắc tố.

Cá bột sau khi nở 2 ngày có chiều dài 2,3 mm. Khối noãn hoàng nhỏ đi nhiều, sắc tố đen hình sao xuất hiện ở thân đuôi phía dưới bụng. Túi tai cũng dịch chuyển về phía trước gần với mắt hơn. Thấy mầm vây ngực. Hàm bắt đầu xuất hiện nhưng chưa cử động được, ống tiêu hoá thẳng.

Cá bột 3 ngày tuổi có chiều dài 2,5 mm. Mắt có sắc tố đen rõ ràng, mồm mở hoàn toàn và hàm cử động được. Noãn hoàn hầu như biến mất, giọt dầu nhỏ đi rất nhiều. Túi tai đã rất rõ ràng, tương đối lớn nằm ngay sau mắt. Một đám sắc tố đen xuất hiện ở phía dưới thân đuôi, thành bụng phía trên ống ruột cũng có sắc tố đen, ống tiêu hoá đã hơi cong, cá bột trở nên hoạt bát hơn.

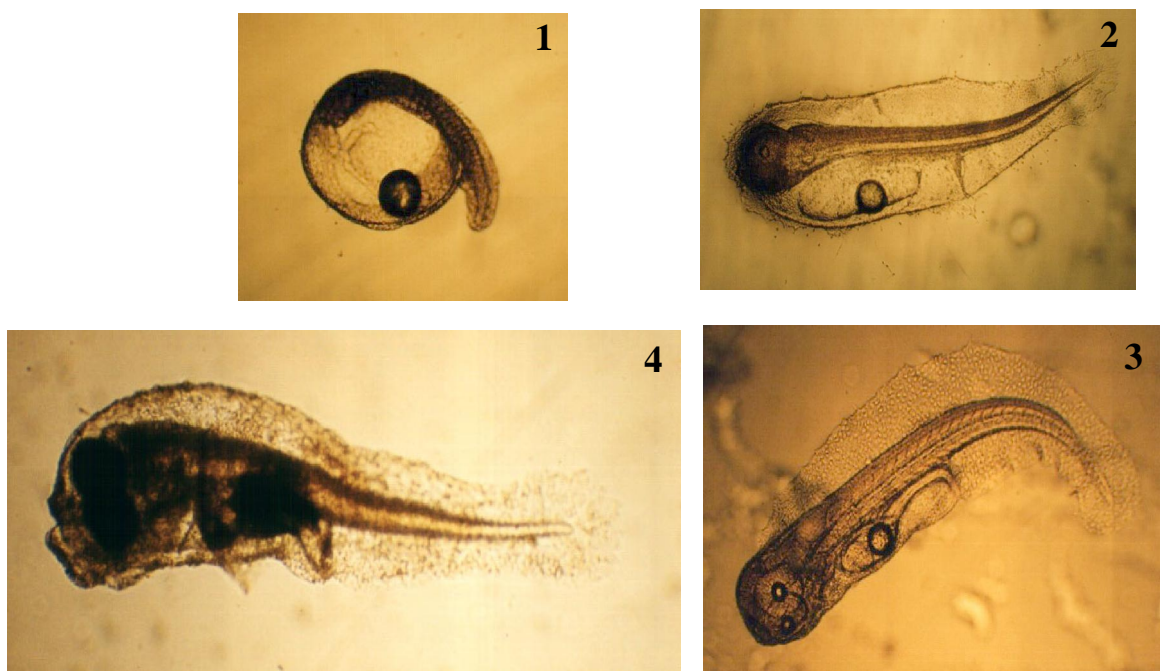
Sự biến đổi hình thái của cá bột được đặt trưng bởi sự kéo dài ra của tia vây lưng thứ 2 và tia vây bụng. Quan sát cá bột 7 ngày tuổi thấy chiều dài thân là 3.5 mm, tia vây lưng thứ 2 của vây lưng và tia vây cứng của vây bụng đã kéo dài ra 1 ít. Cá bột phát triển chiều rộng thân nhanh hơn chiều dài thân. Sắc tố hình sao thấy rõ ở vùng thân đuôi, thành bụng, mép vây đuôi phía dưới. Rìa vây lưng có sắc tố vàng xuất hiện.

Cá bột 12 ngày tuổi có chiều dài thân 5 mm. Các tia vây cứng kéo dài đã rõ ràng, tia vây lưng thứ 2 kéo dài hơn tia vây bụng, chiếm khoảng 60% so với chiều dài thân. Lúc này bơi lội của cá gặp nhiều khó khăn.

Cá bột 20 ngày tuổi có chiều dài thân 7,5 mm. Các tia gai của vây lưng và vây bụng đã ngắn đi một ít. hình dạng các vây đã rõ ràng. Trên nắp mang đã đầy đủ các gai như cá trưởng thành, chỉ có kích thước là nhỏ, chiều dài 25mm, các vây đã đủ các tia vây, hình dạng của nó giống cá trưởng thành. Mồm đã có răng, cá trở nên hoạt bát hơn.

Cá bột 45 ngày tuổi đã hoàn toàn chuyển sang giai đoạn cá con, giống như cá trưởng thành, chỉ có kích thước là nhỏ. Chiều dài 25 mm, các vây đã đầy đủ tia vây hình dạng của nó giống cá trưởng thành. Thân màu đen đậm với 5 vệt màu sáng đậm xen kẽ vắt ngang thân. Cá rất linh hoạt thường nằm sát đáy, thích ẩn náo sau khi ăn.

Cá 90 ngày tuổi có chiều dài 120 -130 mm, hoàn toàn đạt tiêu chuẩn cá giống thương phẩm.



Hình 2.7: Các giai đoạn phát triển của cá bột

e. Hoạt động của cá bột

Cá từ 1 đến 3 ngày tuổi hoạt động yếu ớt, lơ lửng trong tầng nước nhờ dòng chảy do sục khí, đầu chìm xuống dưới.

Sau 3 ngày sắc tố đen ở mắt xuất hiện, mồm mở, hàm cử động, noãn hoàng tiêu biến hết, chúng trở nên hoạt bát hơn, chúng đã có những hoạt động bắt mồi mạnh mẽ nhưng vẫn mang tính chất thụ động, mở miệng chờ con mồi đến, chưa thấy hiện tượng lao thẳng đến con mồi. Lúc này đàn cá thường bơi quây tụ với nhau thành từng đám, nhất là khi có ánh sáng. Ban ngày hoặc ban đêm có ánh sáng đèn chúng thường bơi ở lớp nước tầng mặt, nếu che bớt ánh sáng thì chúng tản ra.

Khi tia gai cứng của vây lưng và vây bụng mọc dài, cá bột bơi chậm chạp, chúng dường như chờ con mồi đến trước mặt và đớp liên tục bằng cách lắc lắc nhẹ đầu. Thời kỳ này cá bột có tỷ lệ chết cao nhất.

Khi tia gai của vây lưng và vây bụng cá bột ngắn dần, cá trở nên hoạt bát hơn, bơi lội nhanh nhẹn và tập trung thành đàn ở tầng giữa hoặc đáy.

Khi cá có hình dạng giống như cá con, hoạt động bắt mồi mạnh mẽ hơn, xuất hiện tình trạng ăn thịt lẫn nhau.

f. Tỷ lệ chết và nguyên nhân

Trong quá trình phát triển từ cá bột lên cá giống. Không giống với những loài cá khác, cá Mú trong quá trình phát triển từ cá bột lên cá giống thường xảy ra tỷ lệ chết rất cao. Theo nhiều tác giả nguyên nhân dẫn đến sự chết ở giai đoạn này có thể do những biến đổi lớn về khối lượng, về sinh lý, do hoạt động bắt mồi khó khăn nên cá đói, hoặc do các tia gai kéo dài nên dù chỉ có tác động cơ học rất nhỏ: sóng, dòng chảy, sục khí, hút bản, cho ăn, san cá, thay lưới... tổn thương cá, gây chết hàng loạt.

❖ Theo Nguyễn Tuần 2002, nguyên nhân gây chết cá ở giai đoạn này do:

Từ ngày đầu đến ngày thứ 6 nguyên nhân gây chết cá bột là do chủng loại thức ăn không phù hợp và do sức căng bề mặt của nước gây ra hiện tượng chết nổi khi cá bột tiếp xúc với mặt nước.

Từ ngày thứ 10 đến ngày thứ 22 lúc này gai cứng vây lưng và hai gai vây bụng của cá bột phát triển dài. Mép tia gai cứng có nhiều răng cưa, khi cá bột tụ tập thành từng đám đông mật độ cao thì các răng cưa của gai cứng có thể móc vào nhau làm cho cá bột dính thành từng chùm và chết. Ngoài ra, còn một vài nguyên nhân khác làm cho cá bột chết như: suy dinh dưỡng do thiếu acid béo không bão hoà cần

thiết (HUFA); cá ăn nhau là lý do làm cho tỷ lệ sống cá Mú bột thấp hơn so với những loài cá khác.

2.2.6 Kỹ thuật vận chuyển cá giống

Kỹ thuật vận chuyển cá giống là điều cần thiết do thu mua giống ở nhiều địa phương khác nhau; trong và ngoài tỉnh, và sự đa dạng về phương tiện vận chuyển như máy bay, tàu hoả, xe hơi, tàu thủy.

2.2.6.1 Phương pháp vận chuyển

Gây mê, làm giảm nhiệt độ.

Cá giống càng khỏe khi vận chuyển tỷ lệ sống càng cao, không vận chuyển cá bị thương tật, xây xát

Không cho cá ăn trước khi vận chuyển, thời gian không cho ăn trước khi vận chuyển thay đổi tùy theo kích thước cá: cá bột trước 12 h (cá lớn hơn trước 2 ngày) không cho ăn tránh tình trạng cá thải phân, thức ăn làm bẩn nước dẫn đến thiếu oxy cá sẽ chết.

2.2.6.2 Mật độ vận chuyển

Số gram cá có thể chuyển trong một lít nước. Mật độ phụ thuộc vào trọng lượng cá và thời gian vận chuyển. Cá càng nhỏ vận chuyển được nhiều, thời gian lâu.

Thường vận chuyển khoảng 25-30 con (trọng lượng 30 - 50 g/ 4 - 5 lít nước), cá lớn hơn thì giảm số con.

2.2.6.3 Đóng gói và vận chuyển

Vợt, túi ni-lông, polyetylen, thùng xốp, oxy tinh khiết, dây cao su, nước biển đã lọc sạch.

Bỏ cá giống vào túi nilong 2 lớp chứa 4-5 lít nước biển nén cho không khí đi ra ngoài, bơm oxy vào, xoắn miệng túi, buộc gấp đầu túi lại, túi vận chuyển phải càng nhiều oxy để cá bơi lội linh hoạt.

Trên đường vận chuyển, bằng phương pháp dùng nước đá và mùn cưa để hạ nhiệt độ xuống 20-22⁰ C có thể giữ nhiệt độ cho cá khoảng 20-24 giờ. Nếu vận chuyển đường dài thì sau 10 giờ phải nén oxy hoặc thay nước. Nếu cá chết cần loại bỏ ngay.

Phương pháp phổ biến là vận chuyển bằng thùng phi nhựa 200 lít có khoét với mật độ phù hợp với kích cỡ thùng phi và thời gian vận chuyển.

Để hạn chế sự phát triển của vi khuẩn phân giải các chất hữu cơ nên: nhốt cá trong nước có Acriflavine 10 ppm trước khi vận chuyển. Pha trong nước vận chuyển các loại kháng sinh: Nitrofurazone 10 ppm, Penicilline hoặc Streptomycine 20-50 ppm.



Hình 2.8: Đóng bao cá giống

III. NUÔI CÁ THƯƠNG PHẨM

3.1 Thả Cá Giống vào Lồng, Ao Nuôi

Nếu cá không được xử lý bằng kháng sinh khi vận chuyển thì trước khi thả vào lồng nên xử lý cá để diệt ký sinh trùng gây bệnh bằng cách tắm cá bằng Formaline trong 1 giờ.

Đối với cá Mú ở cửa sông thì bỏ cá vào nước ngọt từ 45-60 phút. Ngâm túi cá giống khoảng 10 phút để cá làm quen với môi trường sau đó mới thả cá vào lồng. Thả cá nhẹ nhàng, miệng bao ở dưới nước gần gốc lồng để cá ẩn nấp sau khi thả.

Nếu dòng chảy mạnh hoặc chất lượng chưa đạt yêu cầu nên giữ cá trong các thùng chứa có sục khí đến khi chất lượng nước phù hợp.

3.2 Nuôi Cá Mú Thương Phẩm trong Ao Đất

3.2.1 Điều kiện ao nuôi

Không nằm ở khu vực có nguồn nước bị ô nhiễm như : khu công nghiệp, nông nghiệp, rác thải...Ao nuôi phải nằm trong khu vực có thời tiết, khí hậu tương đối ổn định (không nên nuôi ở nơi có nhiệt độ và độ mặn thay đổi đột ngột).

Nguồn nước biển phải đầy đủ để đáp ứng nhu cầu tối đa việc nuôi cá. Phải có nguồn nước ngọt để xử lý một số bệnh của cá.

Một số chỉ tiêu môi trường nước

pH	7,5 – 8,5
Nhiệt độ	25 – 32 °C
Độ mặn	20 – 32 ‰
Oxy hòa tan	4 – 8 ppm
NO ₂ -N (Nitrite nitrogen)	0 – 0,05 ppm
NH ₃ -N (Unionized ammonia)	< 0,02 ppm

Đất ao nuôi tốt nhất là đất sét, sét pha thịt (mùn) hoặc cát pha sét. Nền đáy nên thấp hơn mực nước triều 0,8 – 1m để dễ thay nước. Nên có ao xử lý để phòng bệnh cho cá.

Kích thước ao 100 m² – 1 ha, tốt nhất từ 0,1 – 0,5 ha; độ sâu từ 1 – 2 m² để dễ chăm sóc và quản lý.



Hình 3.1 : Ao nuôi cá Mú

3.2.2 Chuẩn bị ao nuôi

Phơi ao 2 tuần đến 3 tháng tùy thuộc điều kiện đáy ao. Phơi ao đến khi mặt ao nứt chân chim, để diệt cá tạp và khoáng hóa đáy ao.

Cày, xới lớp đất trên mặt đáy ao, sâu xuống 5 – 10 cm. San bằng đáy ao và tạo độ nghiêng về phía cống hoặc mương thu hoạch .

Diệt tạp cho ao để loại trừ các sinh vật địch hại. Sử dụng rễ cây diệt cá (rotenon: 40 kg/ha), hoặc các hóa chất vô cơ : 50 g vôi, 10 g ammonium sulfat/m² đất và độ sâu nước là 5 cm. Bón vôi ở đáy và bờ ao với tỷ lệ 1 – 2 tấn CaCO₃/ha hoặc 200 – 300 kg CaO/ha. Đây là biện pháp ngăn ngừa và điều chỉnh chất kiềm của ao nuôi làm nâng cao tỷ lệ sống, tăng trưởng tối ưu cho cá.

Cung cấp cho cá chỗ nấp (bằng ống tre, PVC, ...) những ống này giúp tăng tỷ lệ sống cho cá bột, cá con, hạn chế tính ăn nhau của cá.

Bón phân hữu cơ để gia tăng chất hữu cơ trong đất và nước giúp cho tảo phát triển: phân chuồng: 2 tấn/ha; phân urea; 25 kg/ha; diammonium phosphate: 50 kg/ha. Cho nước vào ao, dùng lưới mịn để ngăn sinh vật tạp vào ao.

3.2.3 Kỹ thuật nuôi

Nuôi cá mú mật độ nuôi 0,5 – 1 con/m², nên kết hợp với cá rô phi để chúng làm môi sống cho cá mú ở giai đoạn chúng còn nhỏ. Thả cá rô phi lớn ở giai đoạn có thể sinh sản với mật độ 5.000 – 10.000 con/ha.

3.2.3.1 Chọn giống

Chọn cá giống có chiều dài khoảng 6 cm. Cá được thả nuôi phải khoẻ mạnh, không xây sứt, màu sắc đặc trưng. Đối với những con bị xây sứt nên nuôi dưỡng riêng đến khi phục hồi mới thả vào ao nuôi.

3.2.3.2 Thả giống

Thả giống sau khi thả cá rô phi ít nhất một tháng. Trước khi thả giống nên ngâm bao cá trong ao 10 – 15 phút để nâng dần nhiệt độ. Có thể ương cá trong cùng một ao, thả 100 – 200 con trong giai (2x2x1,5m) để cá quen với môi trường mới và tập cho cá ăn thức ăn nhân tạo. Sau đó mới thả cá ra ao nuôi. Nếu cá bắt ngoài tự nhiên nên tắm cho cá bằng kháng sinh để loại trừ mầm bệnh.

3.2.3.3 Cho ăn

Thức ăn cho cá Mú là các loại cá tươi không dùng cá đã ương cắt nhỏ để phù hợp với kích cỡ miệng cá.

Nếu ao có nhiều cá rô phi thì lượng thức ăn tươi cho thêm là 5% trọng lượng trung bình cá cho một ngày, nếu không thì cho cá ăn với lượng thức ăn là 15% trọng lượng cho mỗi ngày.

Cho ăn ngày 2 lần vào sáng sớm và chiều tối. Khi cá đạt trọng lượng 200 g/con, cho cá ăn 1 lần/ngày với lượng: cá tươi (5% trọng lượng thân (TLT)) + cám viên (2% TLT)



Hình 3.2 : Cá tạp làm thức ăn cá Mú

3.2.3.4 Chăm sóc và quản lý

Nguồn nước: thay nước ít nhất 2 tuần/lần, lượng nước thay từ 20 – 50 % tùy theo chất lượng nước ao nuôi. Sử dụng quạt nước khi DO < 4 ppm, nếu không có hệ thống quạt nước, sục khí nên thay 50% nước ao.

Thường xuyên theo dõi các yếu tố môi trường như : pH, DO, NH₃, S_{0/100} ... để có biện pháp xử lý kịp thời.

Quan sát tình trạng cá (thường vào lúc cho ăn) để phát hiện những biểu hiện bất thường của cá như : bơi lờ đờ, thân bị xây sát, bỏ ăn ... để kịp thời cách ly phòng trị bệnh.



Hình 3.3 : Theo dõi sức khỏe cá Mú

3.2.3.5 Thu hoạch

Cá được thu hoạch khi chúng đạt từ 400 g trở lên, dùng lưới để kéo cá khi thu hoạch. Thu hoạch cá vào sáng hoặc chiều tối. Khuấy nước mạnh 2 giờ trước khi thu hoạch để tránh cơ của cá bị cứng.

Có thể dùng vợt vớt khi thu hoạch. Thu dần và thả cá vào giai, lồng để giữ tạm. Mật độ giữ < 20 con/m³.

3.3 Kỹ Thuật Nuôi Cá Mú Trong Lồng

3.3.1 Thiết kế lồng

Kiểu lồng được sử dụng chính ở Đông Nam Á là lồng nổi hoặc lồng cố định. Loại lồng cố định được neo cố định ở đáy biển , có đáy lưới hoặc không . Vật liệu chọn thiết kế lồng phải có sức bền tốt. Lồng có cấu tạo gồm các bộ phận:

Khung : khung trên của lồng được kết hợp làm chỗ đi lại và làm việc, cho cá ăn hoặc theo dõi cá. Khung có thể làm bằng tre, gỗ, sắt xi, ống nhựa PVC Các vật liệu khác phải chịu được ăn mòn của nước biển và hà bám, đục phá.

Phao nổi: Được gắn chặt vào khung lồng để giữ lồng nổi. Thùng phuy nhựa, thùng xốp, can nhựa thường được làm phao cho lồng.

Lưới: Tác dụng chính là giữ cá nên mắt lưới tùy thuộc vào kích thước cá. Lưới polyethylen là tốt nhất. Lưới bền, chắc, đàn hồi, giá không đắt và chống được các loài sinh vật bám lưới. Chú ý: để tránh làm cá bị xây sát ta nên chọn loại lưới không có gút và trơn để làm vọt và lồng cá.

Lồng được thiết kế thường là hình vuông, hình chữ nhật, hình tròn. Nơi đặt lồng nuôi phải thuận tiện cho việc cung cấp nguyên-vật liệu.



Hình 3.4 : Mô hình nuôi cá Mú lồng

3.3.2 Thả nuôi

3.3.2.1 Con giống

Chọn cá giống có chiều dài khoảng 6 cm trở lên. Tuy nhiên, kích cỡ cá giống thả nuôi thường có rất nhiều kích cỡ khác nhau và phụ thuộc vào mục đích nuôi.

Cá được thả nuôi phải khỏe mạnh, không xây sát, màu sắc đặc trưng. Đối với những con bị xây sát nên nuôi dưỡng riêng đến khi phục hồi mới thả vào ao nuôi.

Cá giống khi vận chuyển về trại cần phải nâng nhiệt độ cho bằng với nhiệt độ lồng nuôi. Cần phải phân cỡ khi thả để tránh cá ăn hoặc cắn nhau.

3.3.2.2 Mật độ

Tùy theo kích cỡ của cá mà mật độ thả khác nhau: loại 2 – 10 cm thả 25 con/m³.

3.3.2.3 Cho ăn

Giai đoạn còn nhỏ cho ăn cá tạp tươi băm nhỏ với lượng là 10 % trọng lượng thân. Giai đoạn này có thể tập cho cá ăn thức ăn chế biến bằng cách trộn thêm bột cá vào thức ăn. Cho cá ăn ngày 2 lần vào sáng sớm và chiều tối.

Giai đoạn cá có trọng lượng trên 200 g/con: Cho ăn ngày 1 lần với lượng thức ăn: cá tươi 5 % TLT + thức ăn viên 2 %. Thao tác cho ăn nên từ từ để tránh việc dư thức ăn làm bẩn nước.

Thường xuyên bổ sung thêm 0,5% vitamin và khoáng premix vào cá tạp khi cho ăn.

Phải dùng cá tạp còn tươi cho cá ăn không được dùng cá ương thối hoặc muối mặn.

3.3.2.4 Chăm sóc và quản lý

Bảo quản lưới: Thường xuyên lặn kiểm tra lưới để phát hiện những hư hỏng. Làm giảm sinh vật bám trên lưới lồng bằng cách dùng bàn chải có cán dài để vệ sinh lồng.

Thả 15 – 30 con cá đũa (số lượng tùy thuộc vào kích thước lồng) vào lồng nuôi cá mú. Mục đích để cá ăn các loài rong, tảo bám vào lưới lồng.

Dọn dẹp vật trôi nổi vào trong lồng.

Bảo đảm có đủ lượng nước trao đổi trong lồng bằng cách thay lưới định kỳ. Lưới lồng bị các loài tảo, sò, vẹm, sun bám vào, gây cản trở dòng chảy.

Lưới lồng cần phải được kiểm tra trước khi dùng. Nếu cần thay đổi lưới trước khi lựa cá theo kích thước ví lưới quá bẩn. Tránh bắt cá ra mà chỉ cần để lưới sạch bên dưới lưới cần thay và nâng nhẹ nhàng để cá vào lưới sạch. Tránh để xảy ra hiện tượng tảo nở hoa trong lồng nuôi.

3.3.2.5 Thu hoạch

Không cho cá ăn một hoặc hai ngày trước khi thu hoạch. Khi thu hoạch, thao tác cần phải nhẹ nhàng tránh làm cá xây sát.



Hình 3.5 : Thu hoạch cá Mú nuôi lồng



Hình 3.6 : Cá Mú thương phẩm

3.4 Nuôi Cá Mú trong Đãng

3.4.1 Cấu tạo đãng

Trụ đúc bằng xi măng, kích cỡ 10 x 12 x 650 cm.

Trụ đóng xuống đáy cách 2,5 m một trụ, các trụ được liên kết với nhau bằng những thanh sắt.

Dùng lưới B40 bao lại với hai lớp ở ngoài và 1 lớp lưới nhựa ở bên trong.

Cách mặt nước 1 m, người ta bao ở trên một lớp lưới để cá không thoát ra ngoài cũng như ngăn cá tạp đi vào bên trong đãng .

3.4.2 Vị trí đặt đãng

Cách bờ 1 km, độ sâu 5m.

Nền đáy có đá ngầm và san hô.

Ít sóng gió, cách xa tàu bè.

Độ mặn ổn định.

3.4.3 Kỹ thuật Nuôi cá mú trong đãng

Mật độ : 2 -3 con/m³ (thưa hơn so với nuôi trong lồng).

Chăm sóc và quản lý:

Do cấu tạo của đãng về cơ bản thì giống với lồng, nên phương pháp cho ăn và quản lý tương tự như nuôi lồng.

Chú ý phải thường xuyên vệ sinh cọc, lưới, kết hợp với việc kiểm tra lưới thường xuyên.

3.4.4 Khó khăn và thuận lợi của nuôi đãng

Khó khăn: Chi phí cao, mật độ thả nuôi thấp. Khó chủ động trước những thay đổi của môi trường.

Thuận lợi: tỉ lệ sống cao, dễ vệ sinh.

3.5 Bệnh Cá Mú

Theo dõi tình trạng sức khỏe của cá nuôi là việc rất quan trọng nhằm ngăn ngừa bệnh một cách hiệu quả và các vấn đề về sức khỏe cá cũng như chất lượng giống cá tốt, cho ăn đầy đủ và quản lý tốt... có nghĩa là thu hoạch tốt và có lãi.

3.5.1 Nguyên nhân gây bệnh

Bệnh do nhiễm virus, vi khuẩn, nấm và ký sinh trùng. Bệnh có thể do các nguyên nhân sau:

+ Mật độ nuôi cao.

+ Có sự hiện diện của hoá chất trong môi trường .

+ Rối loạn dinh dưỡng vì thức ăn kém hoặc có chất độc trong khẩu phần ăn.

+ Các yếu tố môi trường bị biến động, độ mặn nhiệt độ thay đổi đột ngột, tảo nở hoa do hàm lượng oxy hòa tan thấp.

3.5.2 Dấu hiệu của bệnh

Khi cá bị bệnh có nhiều dấu hiệu bên ngoài như: Màu sắc thay đổi bất thường (thông thường cá bị sốc có màu đậm), cá kém ăn, bơi lội một cách bất thường, cá chậm lớn, cá bị tổn thương hoặc xuất huyết trên thân hoặc có những bất thường trong giải phẫu.

3.5.3 Sự truyền bệnh

Truyền bệnh theo hàng dọc: Bệnh có thể truyền qua các thế hệ từ cha mẹ sang con cái, qua trứng và tinh trùng.

Truyền bệnh theo hàng ngang: Do môi trường nước, thức ăn hoặc các loài sinh vật khác trong nước.

3.5.4 Hậu quả của bệnh

Chậm lớn hoặc còi.

Hệ số chuyển đổi thức ăn cao.

Hình dáng không bình thường.

Thời gian tăng trưởng kéo dài.

3.5.5 Theo dõi và giám sát

Luôn theo dõi cá, thức ăn của chúng và các yếu tố môi trường.

Ghi chép số liệu của chúng đầy đủ (kích thước, lý do cá chết, các cách xử lý... những số liệu này rất cần thiết khi tính toán sự tăng trưởng, hệ số chuyển đổi thức ăn, tỷ lệ sống).

Cách ly cá bệnh, cá bị chết để ngăn chặn việc lây lan bệnh.

3.5.6 Bệnh thường gặp của cá mú

3.5.6.1 Bệnh do virus

Virus là tác nhân gây bệnh có kích thước nhỏ nhất, thông thường = 1/20 kích thước của vi khuẩn. Chúng xâm nhập vào sinh vật sống, sinh sản trong ký chủ và gây bệnh bằng cách làm hại các mô của kí chủ. Ở cá mú có 2 loại virus được báo cáo là virus gây hoại tử thần kinh (VNN) và *Irido virus*.

Cơ quan bị nhiễm	Dấu hiệu	Hậu quả
Não bộ	Màu của thân tối	Cá chết nhiều
Mắt	Bơi kiểu xoay	
Mang	Cá bơi yếu gần mặt nước	
Lách và cơ quan nội tạng	hoặc đáy ao Thỉnh thoảng đớp không khí ở mặt nước	

❖ Nguyên nhân nhiễm bệnh Virus

Tác nhân truyền bệnh là cá bố mẹ và cá con.
Do sốc độ mặn và nhiệt độ .
Trong điều kiện môi trường xấu như có kim loại nặng.
Cá bị sốc do dinh dưỡng .

❖ Cách ngăn ngừa bệnh Virus

Chọn cá không có virus (kiểm tra bằng phân tích mẫu)
Tiệt trùng các bể và các phương tiện khác trước khi sử dụng.
Tránh làm sốc cá khi vận chuyển và thả giống.
Thực hiện việc nuôi tốt (cung cấp đủ chất dinh dưỡng, loại trừ cá con yếu).
Qui định việc mua bán cá và cá con để ngăn ngừa bệnh lây nhiễm.
Kiểm dịch và có giấy chứng nhận cá nhập khẩu.

3.5.6.2 Bệnh do vi khuẩn

Vi khuẩn là vi sinh vật không thể thấy bằng mắt thường, không phải tất cả các vi khuẩn đều có hại. Chúng được xem là những tác nhân gây bệnh cơ hội bởi vì chúng chỉ gây bệnh cho cá khi sức khoẻ kém do sự chăm sóc hoặc do điều kiện môi trường nuôi không tốt.

Trong môi trường nuôi, vi khuẩn có thể bám vào lưới, sống với cây cỏ và động vật trong môi trường nuôi, kết với các phân tử nước, ở dạng phiêu sinh nổi tự do trên mặt nước, chúng còn có ở những cá tạp.

Hầu hết các vi khuẩn gây bệnh cho cá mú thuộc nhóm Vibrio.

Cơ quan bị nhiễm	Dấu hiệu	Hậu quả
Vây và đuôi	Vây bị rữa	Cá chết ở đáy
Thân	Xuất huyết dưới da	
Mắt	Có khối u Màu sắc đậm Mắt đục Mắt lồi có xuất huyết hoặc không	

❖ Nguyên nhân bị nhiễm vi khuẩn

Mật độ quá cao, chất lượng dinh dưỡng và nước kém.
Nhiễm ký sinh trùng và chúng tạo vết thương cho cá
Ô nhiễm chất hữu cơ vì thức ăn thừa và nước kém lưu chuyển.
Cá bị thương .

❖ Phòng ngừa bệnh vi khuẩn

Duy trì mật độ cá và sinh khối thích hợp trong hệ thống nuôi.

Duy trì sự lưu thông nước cho lồng nuôi bằng cách vệ sinh và thay lồng để giảm thiểu sinh vật bám trên lưới.

Thức ăn tươi hoặc nhân tạo cho cá ăn phải được bảo quản tốt.

❖ Biện pháp xử lý cá bệnh

Tắm cá trong nước ngọt khoảng 15 phút.

Tắm nhanh bằng dung dịch formaline và idonine.

3.5.6.3 Bệnh do nấm

Nấm là vi sinh vật có dạng sợi, tăng trưởng không cần ánh sáng, chúng tạo năng lượng bằng cách tiêu thụ chất hữu cơ. Loại nấm gây bệnh cho cá mú là *Ichthyophonus sp.*

Cơ quan bị nhiễm	Dấu hiệu	Hậu quả
Cơ	Đám màu trắng có đường kính 2mm ở các cơ quan bị nhiễm	Ăn mòn sâu vào mô ký chủ Ảnh hưởng giá trị của cá

❖ Phòng ngừa bệnh do nấm

Tránh làm cá bị thương.

Chuyển ngay cá có dấu hiệu nhiễm bệnh ra khỏi hệ thống nuôi.

Không cho cá ăn thức ăn bẩn và hư.

Bảo quản tốt thức ăn nhân tạo.

3.5.6.4 Bệnh do ký sinh trùng

Ký sinh trùng là những sinh vật sống bám trên ký chủ đang sống. Ký sinh trùng được xem là tác nhân gây nhiều bệnh cho cá mú.

Nhóm ký sinh trùng chính ở cá mú gồm các loại sau:

❖ Protozoa: những loài Protozoa chính ký sinh trên cá Mú *Dinoflagellata* (*Amyloodinium*), *Ciliata* (*Trichodina*, *Cryptocaryon*, *Brooklynella*), *Myxosporea*, *Microsporidia*

❖ Giun dẹp: những loài chính: Sán lá ở mang (*Pseudorhabdosynochus*, *Haliotrema*, *Diplectanum*), Sán lá ở da (*Benedenia*, *Neobenedenia*), Didymozoid diegenean.

❖ Giun tròn: là ký sinh trùng bên ngoài cá, thân không phân đốt. Giun trưởng thành có thể thấy bằng mắt thường.

❖ Giáp xác: ký sinh bên ngoài cá, thân phân đốt, có vỏ và các phụ bộ. Một số ký sinh có kích thước hiển vi (copepod), số khác có kích thước lớn (isopod).

❖ Đũa: ký sinh ngoài, thân phân đốt giả và có 2 giác hút để di chuyển và ăn.

3.5.6.5 Bệnh do *Dinoflagellata*

Dinoflagellata có hình dạng dài như sợi tóc, di chuyển được, kích thước hiển vi. *Amyloodinium* là loài ký sinh quan trọng nhất, đường kính thân 120µm, chúng bám vào mang hoặc thân, gây ảnh hưởng sức khỏe cho cá mú.

❖ Nguyên nhân nhiễm *Dinoflagellata*

Cá sống ở mật độ cao hoặc trong nước có nhiều chất hữu cơ

Cơ quan bị ảnh hưởng	Dấu hiệu	Hậu quả
Mang	Cá tập trung tại mặt nước	Da và mang cá bị hoại tử
Thân	hoặc gần nơi sục khí Mang có màu lợt Màu sắc của thân đậm hơn, xuất hiện những đốm như nhung	Cá chết nhiều nếu không được điều trị

❖ Điều trị bệnh *Dinoflagellata*

Tắm cho cá bằng Sulfat đồng (CuSO₄), hàm lượng 0,5 ppm/lít nước trong 3-5 ngày, sục khí mạnh. Thay nước và hóa chất hàng ngày; hoặc tắm bằng formalin, hàm lượng 200 ppm/tấn nước trong 1 giờ, sục khí mạnh

Sau khi xử lý, hút bỏ nước và thay bằng nước sạch. Chuyển cá vào bể nước sạch 2 lần trong 3 giờ xử lý cá.

3.5.6.6 Bệnh do *Cryptocaryon*

Cryptocaryon là loài ký sinh quan trọng nhất trong nghề nuôi cá mú, vì chúng có thể giết sạch đàn cá nuôi. Chúng có hình quả lê, kích thước 0,5 mm với lớp lông tơ trên bề mặt. *Cryptocaryon* ký sinh trên da cá.

❖ Nguyên nhân nhiễm *Cryptocaryon*

Mật độ cá cao, nhiệt độ nước giảm, cá bị sốc

Cơ quan bị nhiễm	Dấu hiệu	Hậu quả
Bề mặt thân	Các chấm trắng trên da	Ảnh hưởng hô hấp của cá
Mắt cá	Cá cọ mình vào các vật cứng khi bơi. Trên thân cá xuất hiện nốt nhày.	Gây nhiễm trùng thứ cấp Cá chết nhiều nếu không xử lý

❖ Điều trị bệnh *Cryptocaryon*

Tắm cá bằng 0,5 ppm CuSO₄ (0,5 g CuSO₄ trong 1 m³ nước) 5-7 ngày, sục khí mạnh, thay nước đã xử lý và hóa chất hàng ngày.

Tắm cá bằng nước có 25 ppm formalin (25 ml formalin trong 1 m³ nước) 5-7 ngày sục khí mạnh, thay nước đã xử lý và hóa chất hàng ngày.

Chuyển cá đã xử lý vào bể nước sạch 2 lần trong vòng 3 ngày.

3.5.6.7 Các bệnh về dinh dưỡng (*Lipodosis*)

Cơ quan nhiễm	Dấu hiệu	Hậu quả
Gan	Màu sắc của gan nhạt Cá lơ đờ, mắt bị đục Cơ thể biến dạng	Cá chậm lớn Tỷ lệ sống thấp

❖ Phòng ngừa bệnh về dinh dưỡng

Không cho cá ăn thức ăn ương thối.

Thức ăn bị mốc.

3.5.6.8 Các bệnh do môi trường

Cơ quan nhiễm	Dấu hiệu	Hậu quả
Bóng hơi	Bụng cá bị căng phồng	Cá bị nổi thụng động
Mang	Cá bơi trút đầu xuống hoặc hướng về phía gần mặt nước Có bong bóng trong lá mang	Cá bị bỏng nắng dẫn đến cá chết

3.5.7 Biện pháp phòng bệnh chung trong quá trình nuôi

3.5.7.1 Trại sản xuất giống

Nguồn nước phải trong sạch không bị ô nhiễm, trước khi sử dụng phải lọc sạch (xử lý bằng chlorin 10 – 20 ppm, KMnO₄ 1 – 2 ppm), tốt nhất là sử dụng hệ thống sinh học.

Hệ thống bể nuôi và trang thiết bị trước và sau một đợt sản xuất phải tiến hành vệ sinh khử trùng hoặc phơi nắng.

Nguồn cá bố mẹ trước khi đưa vào nuôi vỗ phải tắm nước ngọt (Oxytetracycline).

Thức ăn tươi sống, tảo thuần trước khi cho ăn làm giàu thức ăn tươi sống bằng dầu mực, dầu gan cá, vitamin C...

3.5.7.2 Trong ao đất

Cải tạo ao triệt để: loại bỏ lớp bùn đáy, bón vôi, thức ăn...

Giống trước khi đưa vào nuôi tiến hành tắm nước ngọt.

Thức ăn (cá tạp) phải đảm bảo chất lượng tươi, cá dư khi cho ăn phải được ướp lạnh, cá đông lạnh phải được làm tan ra khi cho ăn.

Thức ăn chế biến và tổng hợp đảm bảo hàm lượng đạm, không để quá thời gian sử dụng (3 tháng), bảo quản nơi mát và thông gió để tránh bị mốc. Khi thức ăn bị mốc phải vứt bỏ vì có chứa độc tố như aflatoxin gây bệnh cho cá.

3.5.7.3 Nuôi lồng

Chọn vị trí có nguồn nước tốt, thông thoáng, con giống đồng đều khoẻ mạnh, quá trình chăm sóc vệ sinh lồng phải thường xuyên. Định kỳ 2 lần /tháng tiến hành tắm cá bằng nước ngọt + KMnO_4 0,5 ppm.

IV. NHẬN XÉT VÀ ĐÁNH GIÁ

Ngành nuôi trồng thủy sản nước ta trong những năm gần đây đã có sự bùng phát rất mạnh. Việc khai thác và nuôi trồng thủy sản ngày càng phát triển với quy mô rộng lớn. Đến nay, sản lượng khai thác đánh bắt ngày càng cao do có sự cải tiến, đầu tư cao về trang thiết bị (tàu thuyền), những dự án đánh bắt xa bờ để tận dụng được những nguồn cá ngoài khơi, cho phép chúng ta xuất khẩu nhiều mặt hàng có giá trị kinh tế như: cá ngừ, tôm, mực, cá ba sa, cá tra.

Tuy nhiên, để tránh được tình trạng khai thác tăng nhưng nguồn cá bị giảm; hiện nay Bộ Thủy Sản đã đưa ra kế hoạch nuôi thủy sản trên biển nhằm mục đích phát triển kinh tế biển kết hợp giữ gìn, bảo vệ quốc phòng an ninh vùng biển hải đảo. Ngoài ra, nuôi thủy sản trên còn tạo ra nguồn thu nhập cho ngân sách quốc gia.

Bờ biển nước ta dài 3.260 km, dọc ven biển có hàng ngàn hòn đảo lớn nhỏ tạo nên những eo, vụng, vịnh kín gió rất thuận lợi cho nuôi trồng thủy sản. Các yếu tố môi trường: độ mặn cao ổn định, độ trong lớn, nhiệt độ không xuống thấp, lưu tốc nước vừa phải rất thích hợp để nuôi các loài cá biển, đặc biệt là cá mú, cá chẽm, cá bớp...

Cho đến nay, nghề nuôi cá mú nói riêng đã phát triển mạnh ở các tỉnh: Thừa Thiên-Huế, Hải Phòng, Quảng Ninh, Bình Thuận, Bà Rịa-Vũng Tàu, Kiên Giang... Điều kiện tự nhiên thích hợp (môi trường, nguồn giống...), bước đầu đã đem đến những thuận lợi, tạo điều kiện thúc đẩy người dân đầu tư cho nghề này ngày càng nhiều.

Những năm 1990, nghề nuôi cá biển chưa phát triển, chỉ có một số hộ dân dám bỏ vốn đầu tư cho nuôi lồng bè, do sự chuyển đổi cơ cấu từ khai thác sang nuôi trồng chưa mạnh, do đó chỉ dừng lại ở quy mô nuôi nhỏ nhưng đã mang lại hiệu quả bước đầu và tạo nên động lực khuyến khích các hộ dân mạnh dạng bỏ vốn đầu tư nuôi cá ngày càng nhiều. Những hộ làn nghề khai thác ven bờ hiệu quả thấp đã gom góp vốn chuyển sang đầu tư nghề này, hình thành nên những trang trại nhỏ, những liên gia đình giúp đỡ nhau, bảo vệ nhau, bảo vệ môi trường ven biển, bảo vệ nguồn lợi thủy sản.

Hiện nay, tại khu vực bến Tùng Vụng và vịnh Lan Hạ có gần 100 hộ nuôi với hơn 1500 lồng, sản lượng đạt 50-70 tấn/năm. Ở thị xã Cẩm Phả (Quảng Ninh) khoảng 1200 lồng; khu vực Lạch Dù (đảo Phú Quý) có khoảng 4300 m² diện tích nuôi, sản lượng trung bình 50 tấn/ năm đạt doanh thu 15 tỷ đồng.

Tình hình nuôi cá mú ở Cát Bà (Hải Phòng)

Năm	Số lồng nuôi (lồng)	Sản lượng (tấn)
1998	300	50
2001	950	230
2002	1000	416
2003	2000	525

Tình hình nuôi cá mú ở Quảng Ninh

Năm	Sản lượng cá sống (tấn)
2000	200
2001	250

Riêng tại Quảng Ninh, Hải Phòng, một số công ty biết kết hợp giữa nuôi lồng bè và du lịch, tổ chức tham quan mô hình nuôi lồng bè và phục vụ hải sản tươi sống ngay trên bè đã tạo mức doanh thu cao, hình thành nên một nghề mới cho ngư dân ven biển. Hơn nữa, vì có nguồn sản phẩm dẫn đến sự phát triển các nhà máy chế biến thủy sản, thu hút các nguồn đầu tư lớn từ nước ngoài vào, góp phần làm giảm lượng lao động nhàn rỗi đồng thời tạo nguồn thu cho ngân sách quốc gia.

4.1 Thuận Lợi của Nghề Nuôi Cá Mú

- Có đặc điểm địa hình, khí hậu, thời tiết, diện tích mặt nuôi lớn, biển lặng ít ảnh hưởng gió bão, môi trường sạch. Đây là yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến năng suất nuôi.
- Ngư dân bước đầu đã có kinh nghiệm nuôi thủy sản trên biển, biết vận dụng tốt các mô hình nuôi trình diễn phù hợp với các điều kiện của địa phương làm cho cơ cấu kinh tế thủy sản có nhiều chuyển biến theo hướng tiến bộ.
- Hình thức nuôi tương đối dễ, có hiệu quả kinh tế, giá bán cao.
- Gần những thị trường tiêu thụ lớn: Trung Quốc, Hồng Kông, Đài Loan ... do đó đầu ra được thuận lợi.
- Chính sách hỗ trợ của nhà nước về tín dụng, đa dạng hoá các tổ chức tín dụng và mở rộng cho vay vốn của các chi nhánh nhà nước đã tác động tích cực đến việc nuôi của người dân.
- Trong sản xuất giống đã thành công trong việc cho sinh sản nhân tạo cá.

4.2 Khó Khăn Nghề Nuôi Cá Mú

➤ Nguồn giống và chất lượng con giống

Hiện nay, nguồn giống hầu hết đều dựa vào nguồn tự nhiên là chính, con giống được cung cấp từ các trại sản xuất giống rất khiêm tốn. Tính đến nay ở nước ta đã có một số địa điểm sản xuất giống cá mú thành công: Viện Hải Sản Hải Phòng, Trung tâm giống hải sản Nam Bộ... tuy nhiên mức độ thành công vẫn chưa khả quan so với các nước trong khu vực (Đài Loan, Ả Rập Sau-Di...). Tỷ lệ chết từ giai đoạn cá bột lên cá giống vẫn còn cao, chỉ đạt 0.2-0.8% sau 3 tháng nuôi.

Con giống từ các trại sản xuất giống chưa chủ động được, mà nhu cầu giống cho các hộ nuôi ngày càng cao do đó không thể tránh khỏi tình trạng khai thác tự nhiên một cách quá mức.

Trang thiết bị thiếu thốn, kỹ thuật chưa ổn định. Đặc biệt thời gian ương cá bột gấp đôi so với các tác giả khác trên thế giới càng kéo dài chi phí cũng như rủi ro.

➤ Dịch bệnh

Đối với giống nhập từ nước ngoài (chủ yếu từ Đài Loan), chất lượng giống khó kiểm soát đã gây nên những tổn thất lớn về vốn cũng như thời gian nuôi và làm xấu môi trường.

➤ Kỹ thuật nuôi

Bên cạnh những hộ dân nuôi lâu, có kinh nghiệm vẫn còn tồn tại những hộ mới tập tễnh bước vào nghề, kinh nghiệm nuôi, tay nghề chưa cao, chưa xử lý được hết những tình huống xấu xảy ra trong quá trình nuôi cũng như chưa phán đoán được những bất lợi đã, đang và sắp xảy ra. Chẳng hạn vào tháng 5 – 6/2003 ở Bình Thuận, cá nuôi ở một số bè tự nhiên chết đột ngột chỉ sau 1 – 2 đêm nhưng chưa biết rõ nguyên nhân. Một số hộ nuôi khi thấy cá bị bệnh vẫn chưa có cách để phòng trị, chưa xác định được dịch bệnh cũng như không có khu vực cách ly cá bị bệnh.

➤ Ô nhiễm môi trường

Vùng nuôi lồng bè cũng là nơi neo đậu tàu thuyền đánh cá, xăng dầu từ các ghe thuyền chảy ra làm ô nhiễm mặt nước nuôi. Trên đất liền, nước thải chưa xử lý từ các nhà máy chế biến thủy sản đổ ra trực tiếp ngoài biển. Đây là nguyên nhân dẫn đến sự kiện khoảng 20 tấn cá mú nuôi bị chết hồi tháng 10/2002. Tình trạng phú dưỡng hoá do người dân sử dụng thức ăn là cá tươi, cho ăn không hợp lý gây nên hiện tượng nở hoa, thủy triều đỏ làm cá chết hàng loạt tại Bình Thuận.

➤ Chưa có loại thức ăn chế biến riêng cho cá mú, phải sử dụng cá tạp ngoài tự nhiên, do đó không thể không mang các mầm bệnh gây hại cho cá nuôi. Và quan trọng là nguồn thức ăn ít chủ động được, phải tùy thuộc vào các đầu mối.

➤ Phòng và trị bệnh

Các sở thủy sản, trung tâm khuyến ngư chưa có những thông tin cần thiết, cũng như chưa có những cơ sở hạ tầng (phòng chẩn đoán bệnh cá, phân tích mô học,...) cho bà con.

➤ Hệ thống thông tin chưa hiện đại như ở các nước khác (NaUy). Nếu hệ thống thông tin hiện đại, việc nối mạng từ trại nuôi với trại giống, nhà máy chế biến, thị trường được liên hệ chặt chẽ, tạo nên một vòng tuần hoàn khép kín cho sự liên kết chặt chẽ giữa nhà sản xuất và thị trường tiêu thụ, nhằm tiết kiệm thời gian, nâng cao hiệu quả năng suất và giảm sự rủi ro.

➤ Cơ cấu chính sách, việc quy hoạch các vùng nuôi, phân vùng nuôi, vùng chế biến vẫn chưa được xúc tiến. Cụ thể ở Bình Thuận, cá bị chết hàng loạt vào tháng 10/2003.

➤ Kỹ thuật công nghệ, mức độ đầu tư cho trang thiết bị, con giống, hóa chất:

So với các nước trong khu vực, qui mô đầu tư của các hộ dân nước ta vẫn còn thấp. Ở Cát Bà, Quảng Ninh, Bình Thuận, các hộ dân chỉ đầu tư thấp, trung bình mỗi bè khoảng 4 - 5 ô lồng; chất lượng lồng bè đơn giản do đó năng suất nuôi thấp, khấu hao trang thiết bị nhanh. Riêng tại Long Sơn (Bà Rịa-VT) đa số là những nhà đầu tư ở Đài Loan sang Việt Nam, với qui mô đầu tư lớn, trung bình mỗi bè gần vài tỉ. Mỗi bè có khoảng 100 ô lồng, rất thuận lợi cho việc nuôi nhiều cũng như việc san cỡ cá được thuận tiện. Ngoài ra, hóa chất, lồng lưới... đều nhập từ Đài Loan, thức ăn phần lớn được sử dụng từ các phụ phẩm của nhà máy chế biến (cá ngừ) nên chất lượng dinh dưỡng rất cao.

➤ Thị trường

Các hộ dân chủ yếu xuất cá thương phẩm sang thị trường Đài Loan, Trung Quốc, Hồng Kông, nguồn tiêu thụ nội địa rất ít. Điều đó cho thấy đầu ra của sản phẩm cá mú thương phẩm phụ thuộc rất nhiều vào thị trường thế giới. Theo một nhà kinh doanh mặt hàng thủy sản cho biết, khoảng sáu năm trở lại đây tình hình xuất khẩu sản phẩm thủy sản tươi sống trong đó có cá Mú giảm sút rất mạnh. Nguyên nhân do nhu cầu ở Đài Loan, Hồng Kông, Trung Quốc bị giảm. Một ví dụ điển hình: năm 2003, việc xuất khẩu cá mú sống ở Phú Yên sang các thị trường truyền thống bị ứ đọng, khó khăn; dịch bệnh SARS đẩy giá cá mú giảm từ 110.000 – 220.000 đồng/kg xuống còn 50.000 đồng/kg.

4.3 Thách Thức Trong Tương Lai

➤ Các mặt hàng sản phẩm thủy sản nhập vào Nhật Bản chủ yếu là ở các nước như Mỹ, Trung Quốc, VN ... trong đó TQ chủ yếu là cá biển, nhuyễn thể, hai mảnh vỏ. Năm 2001, TQ xuất khẩu 627.323 tấn sản phẩm với giá trị 274,7 tỉ yên chiếm 17% tổng giá trị nhập khẩu NB, trong khi đó VN chủ yếu là mặt hàng tôm đông lạnh, mực, ... với tổng giá trị 466 triệu USD (khoảng 57 tỉ yên), chiếm 3.5% thị trường. Điều này cho thấy thị trường NB vẫn còn đầy tiềm năng cho mặt hàng thủy sản VN. Muốn đạt được điều này chúng ta phải tìm thêm nhiều đối tượng mới trong đó cá mú là một mặt hàng đầy triển vọng.

➤ Những khó khăn trong hợp tác quốc tế và sức cạnh tranh yếu trên thị trường xuất khẩu thủy sản đã hạn chế sự phát triển của chúng ta. Ví dụ như vụ kiện cá tra, basa, tôm vừa qua là một điển hình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Lê Đình Bửu** (dịch). *Nuôi và quản lý sức khỏe cá mú*. Hợp phần hỗ trợ NTTS biển và nước lợ. Danida – Bộ Thủy Sản 2002.
2. **Thái Ngọc Diệp 1999**. *Điều tra tình hình khai thác và sử dụng giống cá Mú tại Bình Thuận*. Luận văn tốt nghiệp Khoa Thủy Sản Trường ĐHNL Tp.HCM.
3. **Lê Trọng Phấn 1991**. *Sơ bộ nghiên cứu họ cá mú ở vùng biển Việt Nam*. Báo cáo nghiên cứu khoa học.
4. **Nguyễn Hoài Phong 2000**. *Bước đầu lập kế hoạch xây dựng và hiện trạng trại Sản Xuất Giống cá Mú (Serranidae) tại Bình Thuận*. Luận văn tốt nghiệp Khoa Thủy Sản Trường ĐHNL Tp.HCM..
5. **Đào Mạnh Sơn 2002**. *Nghiên cứu kỹ thuật vớt và sản xuất giống, nuôi, vận chuyển sống cá Song (Epinephelus spp), cá Cam (Seriola spp), cá Vược (Lates calcarifer)*. Báo cáo nghiên cứu khoa học.
6. **Đào Mạnh Sơn và Đỗ Văn Nguyên 2002**. *Đặc điểm sinh học, nuôi và sản xuất giống cá Song (Epinephelus spp) ở miền bắc Việt Nam*.
7. **Nguyễn Văn Trai 2000**. *Bài giảng kỹ thuật nuôi cá ven biển*. Trường ĐHNL Tp.HCM.
8. **Nguyễn Tuần và ctv.,2002**. *Kết quả bước đầu sinh sản nhân tạo cá Mú (Epinephelus coioides) tại Vũng Tàu*. Viện NCNTTSII.
9. **Tạp chí khuyến ngư Trung Ương Việt Nam năm 2003, 2004**.
10. **Tạp chí thông tin khoa học công nghệ – kinh tế thủy sản**.
11. **Tạp chí thủy sản 2003, 2004**.