

KỸ THUẬT NUÔI THƯƠNG PHẨM CÁ MÚ TRONG AO ĐẤT



Người biên soạn: NGUYỄN HỮU DIỆN

Phần I

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CHỦ YẾU CÁ MÚ

1. Phân loại

Giới: Animalia

Ngành: Chordata

Lớp: Actinopterygii

Bộ: Perciformes

Họ: Serranidae

Giống: *Epinephelus*

- Loài: *Epinephelus lanceolatus* (Bloch, 1790) - Cá mú Nghệ, còn gọi là cá mú Lớn
- Loài: *Epinephelus fuscoguttatus* (Forsk., 1775) - Cá mú Cọc, còn gọi là cá mú Hoa nâu
- Loài: Cá mú Trân châu, còn gọi là “cá mú lai” là loài cá mú lai giữa “cá mú Nghệ” và “cá mú Cọc”



Cá mú Nghệ



Cá mú Cọc



Cá mú Trân châu

Hiện nay, trên thế giới đã phát hiện được trên 400 loài cá mú. Ở nước ta, có trên 30 loài cá mú (còn gọi là cá song), trong đó, những loài có giá trị kinh tế cao và được nuôi như: Cá mú Chấm đỏ (*Epinephelus akaara*), cá mú Chấm tổ ong (*Epinephelus merra*), Cá mú Hoa nâu (*Epinephelus fuscoguttatus*), cá mú Mỡ (*Epinephelus tauvina*), cá song Dẹt (*Epinephelus bleekeri*), cá mú Dẹt (*Cromileptes altivelis*).

2. Phân bố

Trên thế giới, 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 các nước như: Trung Quốc, Hồng Kông, Đài Loan, Nhật, Philippines, Thái Lan, Việt Nam, Malaysia, Singapore,... 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 nước ta, chúng phân bố ở vịnh Bắc bộ (Quảng Ninh, vịnh Hạ Long); tập trung nhiều ở vùng biển miền Trung và Nam Trung bộ (từ Thừa Thiên - Huế đến Bình Thuận), vùng biển Hà Tiên, Kiên Giang và vịnh Thái Lan.

3. Hình thái

Cá mú có kích thước khá lớn, chiều dài có thể đạt từ 75 - 360 cm. Chúng có thân hình khoẻ mạnh, dài, dẹp hai bên, miệng lớn và có thể co duỗi, hàm lồi ra.

Vây lưng cá mú có XI gai cứng và 14 - 18 tia mềm; vây hậu môn có III gai cứng và 7 - 9 vi mềm; vi đuôi mềm, bằng phẳng hoặc đôi khi lõm vào trong; vây bụng có I gai cứng và 5 tia mềm.

Cá mú có màu sắc rất sặc sỡ, tuy nhiên tùy từng loài khác nhau mà màu sắc cũng khác biệt và đây cũng là một trong những đặc điểm phân biệt của chúng. 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 sọc lớn đai sáng, vệt hay chấm, có loài màu đỏ nâu. 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.

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 có độ sâu từ 10 - 30 m. Cá mú ít sống thành đàn mà duy trì cách sống riêng lẻ để rình mồi ở chỗ ẩn náu.

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, thủy hoá ảnh hưởng đến môi trường sống của cá:

4.1. Nhiệt độ

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

Cá mú là loài cá biển rộng nhiệt, có khả năng chịu đựng nhiệt độ từ 20 - 35°C. Ở nhiệt độ 18°C, cá bắt đầu ít ăn; khi nhiệt độ xuống thấp dưới 15°C, cá bắt đầu bỏ ăn

và gần như ngưng hoạt động. Nhiệt độ thích hợp nhất cho sự sinh trưởng, phát triển của cá từ 25 - 32°C.

4.2. Độ mặn

Cá mú có khả năng chịu độ mặn từ 14 - 40‰. Khoảng thích hợp nhất để chúng sinh trưởng là từ 20 - 30‰.

4.3. Độ pH

Cá mú có khả năng thích nghi tốt trong khoảng pH từ 6,5 - 8,5. Khoảng thích hợp nhất để chúng sinh trưởng tốt là từ 7 - 7,5.

4.4. Độ sâu và độ trong

Trong tự nhiên, cá mú thường sống ở những nơi có độ sâu từ 10 - 30 m và có độ trong rất cao.

Trong môi trường nuôi thương phẩm trong ao đất, ao nuôi có độ sâu mực nước thích hợp là từ 1,2 - 1,6 m và nước có độ trong thích hợp là từ 30 - 45 cm.

4.5. Ôxy hoà tan (D.O)

Hàm lượng ôxy hoà tan (D.O) thích hợp nhất để cá mú sinh trưởng là khoảng từ 4 - 8 mg/L.

4.6. Khí Ammonia (NH₃)

Hàm lượng NH₃ trong môi trường nước để cá mú phát triển tốt là < 0,5 mg/L.

4.7. Khí Hydro sulfua (H₂S)

Hàm lượng H₂S trong môi trường nước để cá mú phát triển tốt là < 0,05 mg/L.

5. Thức ăn và tính ăn

Tất cả các loài cá mú đều là cá dữ. Trong tự nhiên, cá chủ yếu ăn động vật như: giáp xác, động vật không xương sống, cá con, tôm, cua, mực,... Trong môi trường nuôi nhốt, chúng cũng có thể ăn được thức ăn tự chế biến từ các nguồn nguyên liệu có sẵn ở địa phương như: cá tạp, cua, ốc, các phụ phế phẩm,... hoặc thức ăn công nghiệp (thức ăn viên tổng hợp).

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 và 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 đón 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.

6. Sinh trưởng

Trong tự nhiên, chiều dài cá mú dao động từ 20 - 30 cm, cực đại 50 cm (cá mú Chấm tổ ong - *Epinephelus merra*); cũng có loài chiều dài từ 40 - 90 cm, cực đại 150 cm (cá mú Vạch - *Epinephelus bruneus*). Ở điều kiện thời gian nuôi từ 8 - 10 tháng, cá đạt được 0,5 - 0,7 kg/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 (*Epinephelus tauvina*), cá mú Hoa nâu (*Epinephelus fuscoguttatus*), cá song Đầm gai (*Epinephelus malabaricus*),... Nhóm cá này tăng trưởng nhanh chủ yếu 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. 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, bao gồm: Cá song Sọc ngang đen (*Epinephelus fasciatus*), cá mú Sao (*Epinephelus fario*) và cá song Sáu sọc (*Epinephelus sexfasciatus*),... Những loài cá này có tốc độ tăng trưởng nhanh ở 1 - 2 năm đầu, sau đó chậm dần lại. Cá đánh bắt ngoài tự nhiên, lớn nhất cũng chỉ đạt tới kích thước tối đa từ 35 - 40 cm.

7. Sinh sản

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; ở 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 ẩm áp, cuối xuân hay đầu hè, nhiệt độ nước biển từ 25°C trở lên. Cá thường đẻ trước lúc trời tối (17 - 19 h). 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 đến tháng 8, đỉnh cao là từ tháng 5 đến tháng 7 như: Cá mú Mỡ (*Epinephelus tauvina*), cá song Đầm gai (*Epinephelus malabaricus*).

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. Ví dụ: Cá mú Chấm đỏ (*Epinephelus 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; ở cá mú Mỡ (*Epinephelus tauvina*) khi chiều dài đạt 65 - 75 cm và khối lượng trên 10 kg.

Tuy nhiên, 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: Cá mú Ngụy trang (*Epinephelus microdon*).

7.3. Tuổi thành thực và chín muồi sinh dục

Cá mú Mỡ (*Epinephelus 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. Ở cá song (*Epinephelus 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 mú Chấm đỏ (*Epinephelus 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.

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 (*Epinephelus 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 $2,7 \times 10^6$ trứng. Ở cá mú Chấm đỏ (*Epinephelus akaara*) có sức sinh sản từ $0,75 \times 10^5$ - $5,3 \times 10^5$ trứng. Đường kính của trứng từ 0,9 - 1,0 mm.

Phần II

KỸ THUẬT NUÔI THƯƠNG PHẨM CÁ MÚ TRONG AO ĐẤT

1. Điều kiện ao nuôi

- Không bị ảnh hưởng bởi nguồn nước ngọt vào mùa mưa lũ. Không nằm ở khu vực có nguồn nước bị ô nhiễm như: Nước thải khu công nghiệp, nông nghiệp, sinh hoạt, 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).

- Nên chọn những nơi có địa hình thuận tiện, giao thông thuận tiện và đảm bảo an ninh.

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

- Ao nuôi có dạng hình chữ nhật, có diện tích khoảng 500 - 5.000 m², có độ sâu: 1,5 - 2,0 m.

- Ao nuôi có cống cấp và cống thoát riêng. Cống phải được làm chắc chắn và thuận tiện cho việc cấp, thoát nước. Cống phải có lưới chắn để không cho cá ra ngoài cũng như không cho địch hại vào ao.

- Bờ ao nuôi phải cao hơn mực nước bên ngoài cao nhất trong năm khoảng 0,5 m để chống ngập. Bờ ao phải đảm bảo không bị sạt lở, rò rỉ. Nếu có điều kiện thì trải bạt xung quanh bờ ao để ngăn cá đào hang và sạt lở bờ.

- Đáy ao phải có chất đất giữ được nước ao (đất sét, sét pha thịt (mùn) hoặc cát pha sét, cát bùn); phải tương đối bằng phẳng và dốc về phía cống thoát. Nên thả một số ống tre hoặc ống nhựa (đường kính 10 - 20 cm) vào đáy ao để làm nơi cho cá ẩn nấp nhằm hạn chế cá tấn công lẫn nhau, đồng thời giúp việc kiểm tra và thu hoạch cá được dễ dàng.



Ao nuôi có lót bạt bờ

2. Điều kiện chất lượng nước ao nuôi

Yêu cầu về chất lượng nước phải phù hợp với điều kiện môi trường sống của cá mú. Cụ thể như sau:

- Nhiệt độ: 25 - 32°C
- Độ mặn: 20 - 32‰
- Độ sâu mực nước: 1,2 - 1,5 m
- Độ trong: 30 - 45 cm
- pH: 7,5 - 8,5 và dao động trong ngày đêm không quá 0,5
- Độ kiềm: 80 - 160 mg/L
- Ôxy hoà tan (D.O): 4 - 8 mg/L
- NH_3 : < 0,1 mg/L
- H_2S : < 0,03 mg/L

3. Chuẩn bị ao nuôi

- Tháo cạn nước ao và dọn sạch rác, bắt hết cá tạp và địch hại (cua, còng,...). Có thể diệt tạp bằng Rotenon với liều lượng 40 kg/ha hoặc Saponin với liều lượng theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

- Vét bớt lớp bùn thối lâu ngày ở đáy ao; tu bổ lại bờ ao, cống rãnh; san lấp các lỗ mọi rò rỉ; san bằng đáy ao và tạo độ nghiêng về phía cống thoát.

- Thau rửa ao nhiều lần cho trôi hết lớp phèn (nếu có).

- Bón vôi ở đáy và bờ ao với liều lượng 1 - 2 tấn CaCO_3 /ha hoặc 200 - 300 kg Ca(OH)_2 /ha. Sau đó, cày, xới lớp đất trên mặt đáy ao, sâu khoảng 10 cm.

- Phơi nắng đáy ao khoảng từ 2 - 4 tuần tùy thuộc vào điều kiện đáy ao. Tốt nhất là phơi đáy ao cho tới khi nứt chân chim để diệt sinh vật tạp và khoáng hoá đáy ao.

- Lắp đặt hệ thống máy quạt nước, tối thiểu 2 bộ/ha, mỗi bộ có khoảng 10 - 15 cánh quạt (tùy thuộc vào mật độ giống thả nuôi).

- Lấy nước vào ao và bón phân gây màu nước: Đầu tiên, lấy hoặc bơm nước vào ao ở mức 0,4 - 0,5 m, rồi tiến hành bón phân. Sau đó, hàng ngày lấy hoặc bơm thêm nước vào ao cho đến khi đạt mức nước thả giống (khoảng 1,2 m).

Ghi chú:

+ Nước lấy hoặc bơm vào ao phải qua túi lọc mịn để ngăn cá tạp và địch hại.

+ Bón phân cho ao: Sử dụng phân Urê với liều lượng 25 kg/ha hoặc phân Diamonium phosphate (DAP) với liều lượng 50 kg/ha. Cách bón: Hoà tan phân trong nước trước, rồi tạt đều khắp ao. Có thể sử dụng phân chuồng đã ủ hoai để bón với liều lượng khoảng 2 tấn/ha. Riêng đối với phân chuồng, tốt nhất là nên bón vào giai đoạn trước khi cấp nước vào ao (giai đoạn đang phơi đáy ao).

- Đặt các ống tre hoặc ống nhựa PVC (đường kính 10 - 20 cm) vào đáy ao.

- Khoảng 4 - 5 ngày sau khi lấy đủ nước, nếu thấy nước đã lên màu (nâu vàng, xanh vàng, vàng xanh, xanh đọt chuối,...) tiến hành đo các thông số môi trường ao nuôi. Nếu các yếu tố môi trường nước phù hợp và ổn định thì có thể tiến hành thả giống.



Bón vôi đáy ao và bờ ao

4. Chọn và thả cá giống

4.1. Chọn cá giống

- Nên chọn cá giống có kích cỡ càng lớn càng tốt, từ 8 - 15 cm. Cá giống càng lớn thì tỷ lệ hao hụt càng ít. Tốt nhất là chọn nguồn giống sinh sản nhân tạo ở các trại cá uy tín (đồng kích cỡ, đủ số lượng), hạn chế chọn cá từ nguồn khai thác tự nhiên.

- Chọn cá khỏe mạnh, màu sắc tươi sáng và đặc trưng, bơi lội nhanh nhẹn, không sây sát, không dị hình hay dị tật, không có dấu hiệu bệnh lý, kích cỡ đồng đều.



Cá mú Trần châu giống

4.2. Thả cá giống

4.2.1. Mật độ thả

Đây là loài cá dữ, có thể ăn thịt lẫn nhau khi thiếu mồi. Do đó nên thả nuôi ở mật độ thưa từ 1 - 3 con/m². Cụ thể bao nhiêu là tùy thuộc vào kích cỡ cá giống và mức độ đầu tư nuôi.

Có thể thả kết hợp với cá rô phi để chúng làm môi sống cho cá mú ở giai đoạn chúng còn nhỏ. Cụ thể: Thả cá rô phi lớn ở giai đoạn có thể sinh sản với mật độ 0,5 - 1 con/m² vào thời điểm trước lúc thả cá mú giống khoảng 01 tháng.

4.2.2. Cách thả

Nên thả cá lúc trời mát, tốt nhất là vào sáng sớm hoặc chiều tối.

Trước khi thả cá ra ao, nên thuần hoá cá giống (chủ yếu liên quan đến 02 yếu tố là nhiệt độ và độ mặn). Tuyệt đối không thả cá vào ao một cách đột ngột hoặc đứng trên bờ đổ cá xuống ao vì như thế sẽ làm cho cá dễ bị sốc và chết. Cụ thể:

* Thuần hoá nhiệt độ:

- Thuần hoá khi vận chuyển kín:

+ Chuyển túi chứa cá ngâm trong nước ao nuôi khoảng 10 - 15 phút để cân bằng nhiệt độ trong túi với môi trường.

+ Mở miệng túi cho nước ao tràn vào từ từ.

+ Nghiêng miệng túi cho cá bơi dần ra ao.

- Thuần hoá khi vận chuyển bằng thùng:

+ Thay nước từ từ vào thùng vận chuyển. Mỗi lần thay 10 - 15% nước. Định kỳ thay nước sau 5 - 7 phút/lần.

+ Sau 25 - 30 phút, chuyển cá sang ao nuôi.

* Thuần hoá độ mặn

- Xác định độ mặn ao nuôi cá.

- Đề nghị nơi cung cấp giống nâng hoặc hạ độ mặn đến độ mặn đã xác định được $\pm 3\%$ (tăng không quá 5%/ngày và giảm không quá 5%/ngày).

- Thực hiện các thao tác như thuần hoá nhiệt độ.

Ghi chú:

- Có thể ương cá trong cùng một ao, thả từ 1.500 - 2.000 con cỡ 5 - 6 cm (nếu kích cỡ lớn hơn thì mật độ thả ương ít lại) trong giai lưới có kích thước 3 m x 3 m x 2 m để cá quen dần 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 hoá chất Formalin 100 - 150 ppm hoặc bằng nước ngọt trong thời gian 30 phút để diệt ký sinh trùng.

5. Cho cá ăn

5.1. Thức ăn

Chủ yếu sử dụng thức ăn công nghiệp chuyên dùng cho cá mú. Ngoài ra cũng có thể sử dụng thức ăn tự chế biến và thức ăn là cá tạp để bổ sung.

- Đối với thức ăn là thức ăn công nghiệp, nên chọn loại có độ đạm tối thiểu 40%, hàm lượng Lipid (chất béo) đảm bảo 10%. Nên chọn loại thức ăn có độ nổi lơ lửng trong nước. Kích cỡ viên thức ăn phải phù hợp giai đoạn sinh trưởng của cá. Cụ thể:

STT	Khối lượng cá (g)	Đường kính viên thức ăn (mm)
1	10 - 50	1,5 - 2,5
2	50 - 150	2,5 - 4,0
3	150 - 500	4,0 - 5,0
4	500 - 1.000	5,0 - 8,0
5	1.000 - 2.000	8,0 - 10,0
6	≥ 2.000	≥ 20

- Đối với thức ăn tự chế biến, thành phần thức ăn bao gồm: cá nục, cá chỉ vàng, cá bạc má,... và được chế biến theo tỷ lệ:

- + Thịt cá tươi nghiền nhỏ: 65%
- + Bột cá tổng hợp: 20%
- + Bột cám (chất kết dính): 5%
- + Các thành phần khác: 10% (các loại vitamin C, B₁, E, ADE, tỏi, khoáng chất,...).

- Đối với thức ăn là cá tạp, chỉ sử dụng cá còn tươi và phải được rửa sạch. Khi cá nuôi còn nhỏ, thức ăn được cắt thành từng miếng nhỏ vừa với cỡ miệng cá và khi cá lớn không cần cắt nhỏ (để nguyên con). Cá tạp bao gồm các loại cá nhỏ, nhuyễn thể như: cá duôi, cá cơm, cá mực, cá trích, cá nục, cá liệt, ruột hàu hà, tép moi,...



Thức ăn công nghiệp



Thức ăn cá tạp

5.2. Cách cho ăn

- Khi cá còn nhỏ, cho ăn ngày 02 lần, vào đầu buổi sáng (07h00' - 07h30') và cuối buổi chiều (16h30' - 17h00'). Khi cá đạt trọng lượng từ 200 g/con trở lên, cho ăn 01 lần/ngày, vào đầu buổi sáng hoặc cuối buổi chiều.

- Thức ăn có thể được cho theo từng địa điểm (nơi cá thường tập trung) hoặc cho vào các sàng (nhá) và đặt xung quanh ao, sát đáy, cách chân bờ khoảng 50 cm.

- Khẩu phần thức ăn cho cá ăn hàng ngày tùy thuộc vào loại thức ăn và giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cá. Lượng thức ăn này có thể được điều chỉnh tùy tình hình sức khỏe của cá và điều kiện môi trường ao nuôi. Cụ thể:

+ Đối với thức ăn cá tạp và thức ăn công nghiệp: Được xác định theo bảng sau:

STT	Khối lượng cá (g)	Khẩu phần thức ăn (%) so với trọng lượng thân	
		<i>Cá tạp</i>	<i>Thức ăn công nghiệp</i>
1	≤ 50	15 - 12	8 - 6
2	50 - 200	12 - 8	6 - 4
3	200 - 500	8 - 7	4 - 3
4	≥ 500	5	3 - 2

+ Đối với thức ăn tự chế biến: Khẩu phần thức ăn cho cá ăn hàng ngày là 3 - 8% trọng lượng thân. Ban đầu, cá còn nhỏ cho ăn 8%; càng về sau, cá càng lớn thì khẩu phần cho ăn càng giảm dần; đến giai đoạn cuối, giảm xuống còn 3%.

- Ghi chú:

+ Nếu trong ao nuôi có lượng thức ăn tự nhiên nhiều thì phải giảm bớt khẩu phần thức ăn cho cá ăn hàng ngày, sao cho đảm bảo không dư thừa thức ăn trong ao.

+ Đối với thức ăn công nghiệp, ở giai đoạn cá còn nhỏ nên ngâm thức ăn 10 - 15 phút bằng nước ngọt trước khi cho cá ăn để tránh hiện tượng cá ăn quá no.

+ Định kỳ trộn Vitamin C và Premix khoáng vào thức ăn để tăng cường sức đề kháng cho cá. Lượng Vitamin C và Premix chiếm khoảng 2% lượng thức ăn. Hoà tan thuốc với nước ngọt, rồi cho vào trộn đều với thức ăn, để thuốc ngấm khoảng 15 phút rồi mới cho cá ăn.

5.3. Kiểm tra hoạt động bắt mồi của cá

Hoạt động bắt mồi của cá phụ thuộc vào sức khỏe của cá, thời tiết, môi trường, thức ăn. Sau khi cho cá ăn, theo dõi tình trạng hoạt động và mức độ bắt mồi của cá để điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp.

Sau 01 giờ cho cá ăn, kiểm tra nếu thấy thức ăn còn thừa, cần vớt bỏ để tránh gây nhiễm bẩn môi trường nuôi.

Cho cá ăn trên cơ sở lượng thức ăn đã tính toán và dựa vào lượng thức ăn có dư thừa sau 01 giờ cho ăn để điều chỉnh lượng thức ăn. Thông thường cá ăn hết thức ăn, thì điều chỉnh lượng thức ăn tăng 5% và cá không ăn hết thì giảm lượng cho ăn 5%.

Chú ý: Khi cá bị bệnh, thời tiết quá nóng hoặc quá lạnh thì giảm lượng thức ăn từ 10 - 30%.

6. Chăm sóc và quản lý

- Thường xuyên theo dõi cá ăn để đánh giá được mức độ ăn của chúng. Từ đó

điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp, tránh tình trạng thiếu hoặc thừa thức ăn. Thiếu thức ăn thì cá chậm lớn, thừa thức ăn thì sẽ gây lãng phí và gây ô nhiễm nước, ảnh hưởng đến sức khỏe của cá.

- Duy trì màu xanh nước ao bằng cách định kỳ bón thêm phân chuồng. Khoảng 15 ngày bón 01 lần với liều lượng: 10 - 15 kg/100 m².

- Định kỳ (01 tuần hoặc 02 lần) thay nước cho ao nuôi. Mỗi lần thay khoảng 20 - 40% lượng nước ao, tùy theo chất lượng ao. Khi thấy nước có màu quá đậm, màu xám hoặc có mùi hôi do tảo hoặc thức ăn phân huỷ thì phải thay nước ngay. Có thể dùng nước thủy triều hoặc nước bơm từ ao chứa để thay. Khi thay nước, nên tháo xả phần nước tầng đáy rồi bơm nước mới vào. Nước cấp vào ao phải qua lưới chắn để ngăn cá tạp và địch hại.

Chú ý: Khi thay nước nên kiểm tra độ mặn và không thay nước khi trời mưa to rất dễ làm cá bị bệnh.

- Định kỳ sử dụng vi sinh để ổn định môi trường và phân huỷ mùn bã hữu cơ ở nền đáy ao.

- Thường xuyên kiểm tra các yếu tố môi trường nước như: Nhiệt độ, độ mặn, độ pH, Ôxy hoà tan,... và phải giữ hoặc điều chỉnh các yếu tố này luôn ở mức thích hợp và ổn định.

- Thường xuyên theo dõi hoạt động của cá, nếu thấy có dấu hiệu bất thường thì phải kiểm tra ngay để có biện pháp xử lý kịp thời.

- Thường xuyên kiểm tra bờ ao, cống rãnh,... để khắc phục kịp thời, tránh trường hợp bị sạt lở, rò rỉ.

- Hàng tuần lọc và phân đàn kích cỡ cá để tránh tình trạng cá lớn ăn hoặc tranh giành thức ăn với cá bé, đồng thời tăng không gian sống cho chúng.

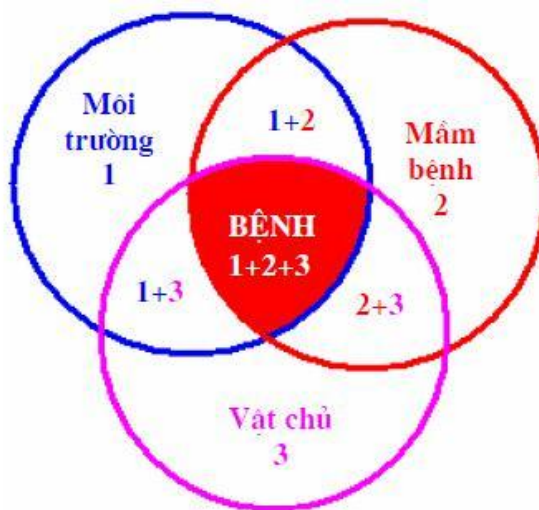
- Định kỳ hàng tháng kiểm tra sinh trưởng cá để đánh giá tốc độ tăng trưởng và là căn cứ để điều chỉnh lượng thức ăn cho cá. Trường hợp lần đo sau không tăng trưởng hoặc tăng trưởng chậm so với lần đo trước, cần phải xem lại chất lượng thức ăn, kích cỡ môi, lượng thức ăn cho ăn hàng ngày,... để điều chỉnh.



Kiểm tra sức khỏe và phân lọc cá nuôi

7. Phòng và trị bệnh

7.1. Phòng bệnh tổng hợp cho cá nuôi



Mối quan hệ giữa các nhân tố gây bệnh

7.1.1. Phòng bệnh cho cá từ bố mẹ

- Để đảm bảo giống khỏe, sạch bệnh, một vấn đề cần quan tâm là bệnh có thể truyền từ bố mẹ sang cá con (lây truyền bệnh theo chiều dọc). Để phòng bệnh cho cá nuôi từ bố mẹ, cần tuyển chọn đàn cá giống từ cá bố mẹ sạch bệnh, đặc biệt là các bệnh nguy hiểm truyền từ bố mẹ sang cá giống như bệnh do vi rút.

- Chọn những nơi cung cấp giống có uy tín và kiểm tra bệnh trước khi lấy giống.

7.1.2. Phòng bệnh cho cá từ môi trường nuôi

- Chọn vùng nuôi với các chỉ tiêu phù hợp với đối tượng nuôi.

- Vùng nuôi không bị ô nhiễm bởi các nguồn nước thải.

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

7.1.3. Tăng sức đề kháng cho cá

- Chọn giống cá khỏe, có sức đề kháng tốt.

- Chỉ được phép sử dụng thức ăn chất lượng tốt và thức ăn tươi, không cho cá ăn thức ăn đã bị ẩm mốc, cá tạp ươn thối.

- Trong quá trình nuôi, có thể cho cá ăn bổ sung Vitamin C để tăng sức đề kháng cho cá nuôi với liều lượng 30 mg/kg cá/ngày, cho ăn liên tục 07 ngày/đợt, mỗi tháng cho ăn 01 đợt.

7.1.4. Vệ sinh môi trường nuôi

- Vệ sinh sạch sẽ thường xuyên: Ao nuôi, dụng cụ sử dụng,...

- 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 diệt trùng, không vứt ra biển hoặc xung quanh tạo điều kiện cho bệnh lan truyền.

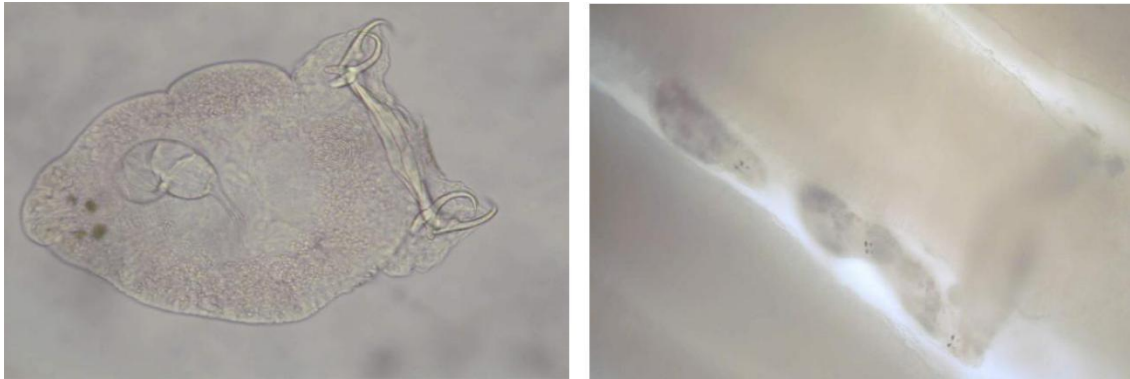
7.2. Xác định bệnh bằng cảm quan

7.2.1. Chẩn đoán một số bệnh do ký sinh trùng bằng cảm quan

7.2.1.1. Bệnh do sán lá đơn chủ

* Tác nhân gây bệnh:

Tác nhân gây bệnh sán lá đơn chủ thường thấy là *Pseudohabdosynochus sp* và *Benedenia sp*.



Sán lá đơn chủ *Pseudohabdosynochus sp*



Sán lá đơn chủ *Benedenia sp*

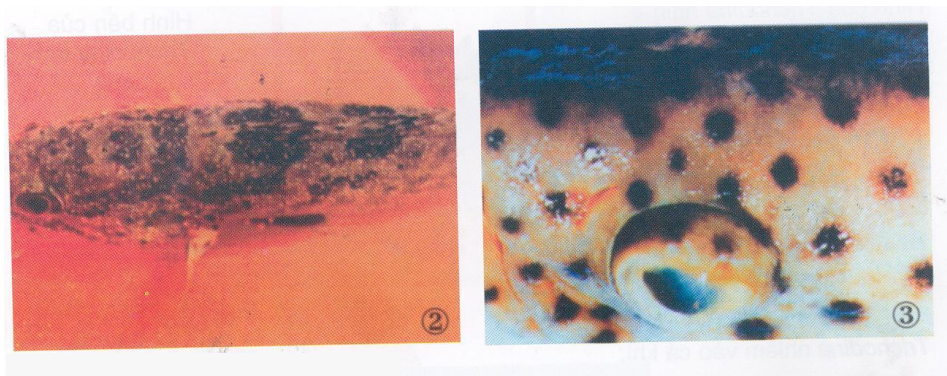
* Triệu chứng cá bị bệnh sán lá đơn chủ:

- Bệnh do ký sinh trùng *Pseudohabdosynochus sp*: Cá thường bơi lơ dờ trên tầng mặt, nắp mang khép mở, hô hấp chậm chạp. Khi bắt cá lên kiểm tra nhận thấy, cá thường có những biểu hiện bất thường, mang bị chèn, lá mang có màu sắc nhợt nhạt.

- Bệnh do ký sinh trùng *Benedenia sp*: Khi cá nuôi bị nhiễm với cường độ thấp, không có biểu hiện gì khác thường so với cá khỏe mạnh và rất khó nhận biết vì sán có màu trong, lẫn với màu da cá, chúng thường ký sinh trên da, vây, mắt của cá. Khi cá bị nhiễm với cường độ cao, có những biểu hiện triệu chứng khác thường: da có màu bọt, cá bơi lội kém linh động, thường bơi sát vào bờ ao, một vài vị trí bị chảy máu.

7.2.1.2. Bệnh do ký sinh trùng quả dưa (Cryptocaryon):

Dấu hiệu: Cơ thể cá có nhiều đốm viêm tấy, cá nằm yên ít vận động, mắt mờ đục, những đốm màu trắng bằng hạt muối xuất hiện trên cơ thể và vây của con cá chủ, và khi các vi sinh vật đã bám vào được, chúng sẽ di chuyển vào sâu trong mang.



Ký sinh trùng quả dưa *Cryptocaryon*

7.2.2. Chẩn đoán bệnh do vi rút bằng cảm quan

- * Cơ quan nhiễm: Não bộ, mắt, mang, lách và các cơ quan nội tạng.
- * Dấu hiệu bệnh lý: Cá thường bỏ ăn; cá bơi xung quanh ao hoặc bơi không định hướng; cá chuyển màu sang màu đen; nhiều cá thể không có màu đặc trưng, thậm chí không có biểu hiện bệnh.

Bệnh vi rút gây thiệt hại nghiêm trọng nhất cho cá biển là bệnh VNN (Viral Neutral Necrosis). Các đặc điểm của bệnh và cách phòng bệnh VNN như sau:



Cá giống bị bệnh VNN

- Tác nhân gây bệnh: Đó là vi rút Betanodavirus hình cầu, đường kính 26 - 32 nm. Vi rút ký sinh trong tế bào chất của tế bào thần kinh trong não và trong võng mạc mắt.

- Dấu hiệu bệnh lý:

+ Bệnh VNN là bệnh cấp tính xuất hiện nhiều trong các trại sản xuất giống và nuôi cá biển.

+ Cá bị bệnh thường bơi không định hướng (bơi quay tròn hoặc xoay tròn ốc), kém ăn hoặc bỏ ăn, thân đen xám, đặc biệt đuôi và các vây chuyển màu đen, mắt đục hoặc bóng hơi phồng ra, nảo bị xuất huyết.

+ Cá bệnh hoạt động yếu, đầu treo trên mặt nước hoặc nằm dưới đáy bể hoặc đáy ao.

+ Cá chết sau 3 - 5 ngày có dấu hiệu bệnh. Bệnh gây ra chết hàng loạt trên cá hương và cá giống nhỏ, chết rải rác trên cá lớn (> 150 g).

+ Bệnh xuất hiện nhiều trên cá mú, cá vược, cá sủi đất,...

- Chẩn đoán bệnh:

+ Dấu hiệu bệnh lý và tốc độ lây lan nhanh của bệnh.

+ Mô bệnh học thấy có túi không bào trong nảo và thủy tinh thể (Kỹ thuật PCR hay bộ kit VNN/qRT-PCR).

- Phòng bệnh:

+ Áp dụng biện pháp phòng bệnh tổng hợp, không để cho cá sốc vì các yếu tố môi trường trong quá trình nuôi.

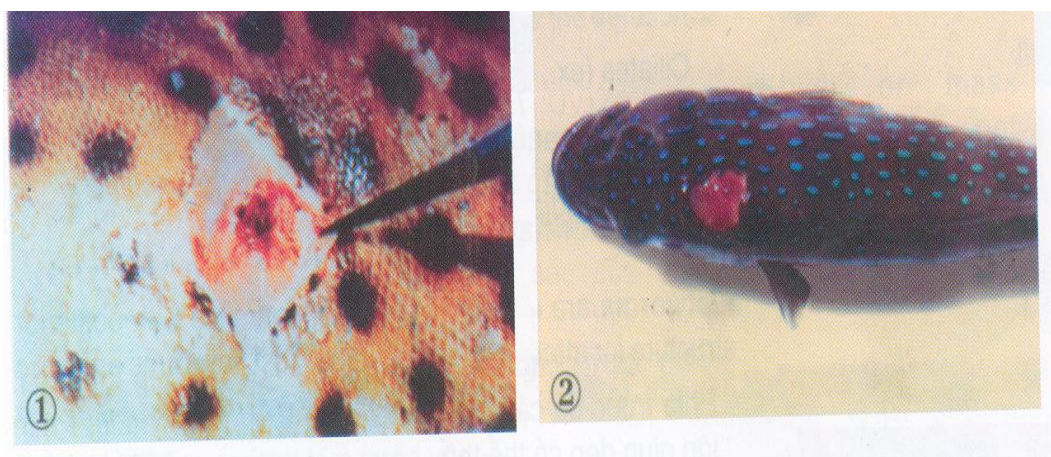
+ Thả giống có địa chỉ, đảm bảo không nhiễm bệnh vi rút.

+ Cho cá ăn thức ăn dinh dưỡng tốt, không cho thức ăn tươi sống (cần nấu chín).

+ Mùa phát bệnh cho ăn thêm vitamin C, liều lượng 20 - 30 mg/kg cá/ngày, mỗi tháng cho ăn một đợt từ 7 - 10 ngày.

7.2.3. Chẩn đoán bệnh do nấm bằng cảm quan

Dấu hiệu: Đám màu trắng có đường kính 2 mm ở các cơ quan bị nhiễm.



Cá mú bị bệnh nấm

7.2.4. Chẩn đoán bệnh do vi khuẩn bằng cảm quan

Dấu hiệu bệnh lý: Trên thân xuất hiện các vết loét tẩy đỏ to nhỏ khác nhau; bề mặt da phồng lên và có nhiều nhọt; các vây có thể có xuất huyết và rách nát cụt dần. Mắt đục, lồi; từng vùng trên lưng hoặc toàn bộ thân biến màu tối sẫm. Cá bị bệnh sau 1 - 2 tuần, có thể chết rải rác, cũng có lúc chết hàng loạt.



Cá mú bị bệnh do vi khuẩn

7.3. Trị bệnh

7.3.1. Trị bệnh do ký sinh trùng

*** Chuẩn bị dụng cụ:**

Dụng cụ sử dụng để tắm cá bao gồm: Thùng, chậu,... có kích thước: (1,5 - 1,8) m x (1,0 - 1,2) m x (0,8 - 1,0) m, máy sục khí xách tay và hệ thống dây sục khí 5 - 6 m gồm 4 - 6 quả khí, bình ắc quy, vợt,...

*** Chuẩn bị thuốc, hoá chất:**

- Nước ngọt (không kèm theo hoá chất);
- Formol: 150 - 200 ml/m³ nước ao nuôi;
- Ôxy già (H₂O₂): 100 - 150 ml/m³ nước ao nuôi;
- Thuốc tím (KMnO₄): 5 - 7g/m³ nước ao nuôi.

*** Tắm cá:**

- Tắm khi trời mát (sáng sớm hay chiều tối).
- Thao tác chuẩn bị thùng, chậu tắm cá:
 - + Đổ nước ngọt (nếu tắm bằng nước ngọt) hoặc nước ao nuôi đến độ sâu 0,4 - 0,6 m.
 - + Lắp đặt hệ thống sục khí với số lượng tối thiểu 4 quả khí và rải đều ở các vị trí khác nhau.
 - + Pha hoá chất với liều lượng trên và tiến hành sục khí trong 5 phút cho hoá chất tan đều.
- Dùng vợt, vớt cá chuyển sang thùng, chậu tắm.
- Trong quá trình tắm cho cá, cần theo dõi hoạt động của cá để kịp thời thả cá ra ao nuôi.

Phương pháp tắm bằng nước ngọt:

Tắm bằng nước ngọt là một trong những biện pháp khá hiệu quả trong việc phòng bệnh ngoại ký sinh trùng đối với cá biển. Tắm cá bằng nước ngọt thường không diệt được ký sinh trùng mà chỉ làm ký sinh trùng rời khỏi cơ thể cá.

Thời gian tắm cá bằng nước ngọt từ 10 - 15 phút tùy theo sức khỏe của cá. Chú ý trong quá trình tắm cho cá, việc sử dụng sục khí là hết sức quan trọng vì cá biển quen sống trong môi trường có hàm lượng Ôxy hoà tan cao. Nếu hàm lượng Ôxy thấp, cá có thể chết rất nhanh, đặc biệt là đối với loài cá hoạt động mạnh như cá bớp.

Khi tắm nước ngọt cho cá biển là phải tắm 02 lần, lần trước cách lần sau khoảng 24 giờ.

Do việc bắt cá lên tắm thường gây ra sây sát, nên kết hợp với việc sử dụng kháng sinh nhằm tiêu diệt vi khuẩn cơ hội gây bệnh. Các loại kháng sinh sử dụng tắm kết hợp với nước ngọt bao gồm: Oxytetracycline, Rifamicine,...

Phương pháp tắm ngoại ký sinh trùng bằng nước Ôxy già (H_2O_2):

Phương pháp này có thể phòng trị một số bệnh ký sinh trùng đơn bào như trùng bánh xe,...

Nồng độ sử dụng là 100 - 150 ml/m³ nước ao nuôi.

Thời gian tắm 30 - 60 phút, tùy thuộc vào sức khỏe của cá.

Nên tắm 02 lần liên tục trong một đợt trị bệnh, mỗi lần cách nhau 2 - 3 ngày.

Sử dụng nước Ôxy già có thể kết hợp với Formalin 100%. Nồng độ Formalin sử dụng kết hợp với Ôxy già là 100 ppm (100 ml/m³ nước ao nuôi). Việc tắm kết hợp của 02 loại hoá chất này có hiệu quả hơn trong việc phòng và trị bệnh do tác nhân gây bệnh ký sinh trùng đơn bào.

Phương pháp tắm ngoại ký sinh trùng bằng Formalin (Formol):

Tác dụng của Formaline có thể trị được một số bệnh ngoại ký sinh trùng gây ra bao gồm bệnh do ký sinh trùng đơn bào và một số loại ký sinh trùng đa bào.

Nồng độ sử dụng là 150 - 200 ml/m³ nước ao nuôi.

Thời gian tắm thường 25 - 30 phút, tùy theo tình trạng sức khỏe của cá.

Việc kết hợp tắm Formalin với kháng sinh cũng khuyến khích sử dụng.

Chú ý đối với phương pháp phòng trị bệnh bằng Formalin: Hoá chất này độc đối với cá do chúng có thể tác động đến hệ thần kinh, làm giảm hàm lượng Ôxy hoà tan trong nước rất nhanh. Vì vậy, khi tắm cần phải trực tiếp theo dõi tình trạng sức khỏe của cá để có biện pháp tránh tác dụng phụ (như khi thấy cá yếu thì thêm nước nhằm làm giảm nồng độ thuốc) và trong khi tắm phải sục khí mạnh.

7.3.2. Trị bệnh do nấm

- Các bước chuẩn bị dụng cụ tương tự như trị bệnh do ký sinh trùng.
- Chuẩn bị và pha thuốc hóa chất:

+ Formalin: Tắm cho cá với nồng độ sử dụng là 150 - 200 ml/m³ nước ao nuôi. Thời gian tắm thường 25 - 30 phút, tùy theo tình trạng sức khỏe của cá.

+ Bronopol: Bronopol được cung ứng ra thị trường với các tên thương mại như: Pyceze, Onyxide 500,... Nồng độ tắm cho cá 30 mg/m³ nước ao nuôi. Thời gian tắm là 15 phút.

+ Iodine: Pha thuốc với tỷ lệ 1:20, liều lượng tắm cho cá 1 ml/m³ nước ao nuôi.

- Trong quá trình tắm cho cá, cần đảm bảo cung cấp Ôxy cho cá, theo dõi hoạt động của cá để kịp thời chuyển cá ra ao nuôi.

7.3.3. Trị bệnh do vi khuẩn

- Tác nhân gây bệnh bao gồm vi khuẩn, đặc biệt là Vibrio.

- Ngoài ra, còn một số tác nhân gây bệnh khác như ký sinh trùng, nấm cơ hội và vi khuẩn dạng sợi.

- Trị bệnh bằng biện pháp cho ăn:

+ Các loại kháng sinh sử dụng cho ăn bao gồm Doxycycline và Rifamycine tỷ lệ 1:1.

+ Liều lượng sử dụng là 25 - 30 mg/kg cá/ngày. Cho cá ăn liên tục trong 7 ngày.

+ Cho ăn thêm Vitamin C và hỗn hợp Vitamin nhằm tăng cường sức đề kháng cho cá.

+ Vệ sinh ao nuôi định kỳ.

- Trị bệnh bằng biện pháp tắm hoá chất:

+ Loại hoá chất tắm bao gồm: Formalin, Triplan và Ôxy già.

+ Tắm cho cá bằng kháng sinh. Các loại kháng sinh sử dụng bao gồm: Rifamycine, Doxycycline, Oxytetracycline.

+ Nồng độ Formalin là 150 - 200 ml/m³ nước ao nuôi.

+ Nồng độ Rifamycine và Doxycycline là 3 - 5 mg/m³ nước ao nuôi.

8. Thu hoạch và vận chuyển

8.1. Thu hoạch:

Sau khi nuôi khoảng 10 - 12 tháng, cá đạt kích cỡ 1,0 - 1,5 kg/con có thể thu hoạch và tiêu thụ. Có thể thu tỉa những con cá lớn hoặc thu toàn bộ.

* Thu tỉa:

Trước khi thu hoạch khoảng 02 giờ, nên khuấy mạnh nước để tránh trường hợp cơ của cá bị cứng. Đặt các lồng lưới hoặc giai lưới trong ao để giữ tạm cá. Chuẩn bị các thau, chậu máy sục khí để đựng và bảo quản cá.

Có thể dùng vó để thu tỉa cá. Thu từ từ và chuyển cá vào trong các lồng hoặc giai. Số lượng cá chứa trong lồng, giai giữ tạm không nên quá 20 con/m³.

* Thu toàn bộ:

Nên thu hoạch vào lúc trời mát để cá ít bị mệt.

Tháo bớt một lượng nước ao, dùng lưới kéo có phao và giềng chì để đánh bắt vài lần. Sau đó tháo cạn nước và bắt toàn bộ.

Cá sau khi thu hoạch được cho vào các dụng cụ chứa để rửa sạch bùn và xả bớt chất thải. Sau đó chuyển đến nơi tiêu thụ.

Khi phải nhốt cá trong các dụng cụ chứa quá lâu thì cần phải sục khí để chúng không bị ngộp.

Chú ý: Khi dùng lưới kéo phải giữ mức nước ao ở một độ sâu nhất định để tránh lưới kéo theo bùn và đề lên cá cũng như sục bùn vào mang gây chết cá.



Thu hoạch cá mú bằng lưới kéo

8.2. Vận chuyển

Đối với cá biển thương phẩm, thường được vận chuyển bằng phương pháp thông thủy và phương pháp cho cá ngủ đông.

8.2.1. Vận chuyển bằng phương pháp thông thủy

Đây là phương pháp vận chuyển cá thương phẩm phổ biến ở các vùng biển và được nhiều người dân áp dụng. Phương tiện vận chuyển là các tàu, thuyền có khoang (văng) thông thủy với môi trường bên ngoài.

Kỹ thuật vận chuyển cá thương phẩm bằng phương pháp thông thủy giống như kỹ thuật vận chuyển cá giống nhưng có thể tăng khối lượng cá được vận chuyển trên một thể tích khoang tàu, thuyền hơn so với lượng cá giống. Sự tăng này còn tùy thuộc vào loài cá, thời tiết, tình trạng dinh dưỡng, tình trạng sức khỏe và thời gian vận chuyển.

8.2.2. Vận chuyển bằng phương pháp ngủ đông

Hiện nay, vận chuyển cá sống bằng phương pháp ngủ đông là phương pháp tiên tiến nhất.

Phương pháp này được thực hiện bằng cách hạ thấp thân nhiệt của cá tới giới hạn, làm giảm mạnh quá trình trao đổi chất.

Vận chuyển bằng phương pháp ngủ đông đem lại nhiều lợi thế như: Không cần phải sử dụng bồn vận chuyển hàng sống vì thủy sản đang ngủ không bơi, tỷ lệ chết do kiệt sức, do sốc khi va đập, tiếng ồn và ánh sáng hầu như bằng không, sản phẩm không bị hao và không bài tiết vì không cần ăn.

Các bước thực hiện phương pháp này như sau:

- Cá sau thu hoạch được phân loại theo kích cỡ và đưa về nơi lưu giữ. Chọn những cá khỏe, không xây xát và không bị bệnh đưa vào những thùng nước biển có sục khí.

- Lưu giữ, bỏ đói cá trong khoảng 60 - 72 giờ. Trong thời gian lưu giữ bỏ đói phải thường xuyên kiểm tra nước, sục khí. Đặc biệt phải quan sát trạng thái của cá để lựa chọn được những con đủ khỏe mạnh cho quá trình vận chuyển. Loại bỏ những con yếu, bị xây xát, bệnh tật,...

- Tạo ngủ đông cho cá: Sử dụng đá lạnh và thuốc ngủ Transmore (Singapore).

- Đóng túi:

- + Trong khi chờ cá ngủ sâu, lấy nước trong thùng 2 cho vào túi PE kép (2 túi PE lồng vào nhau tạo thành lớp túi kép) đảm bảo đủ lượng theo yêu cầu tỷ lệ nước ÷ cá là $1 \div (1 - 1,5)$. Nhiệt độ của nước vận chuyển phải bằng nhiệt độ khi cá ngủ đông. Để tăng khả năng ngủ đông, giảm tỷ lệ cá chết trong quá trình vận chuyển, cần cho thêm hạt khử Amoni, hạt tăng Ôxy vào trong túi trước khi cho cá vào. Hiện nay hạt khử Amoni và hạt tăng Ôxy có bán nhiều trên thị trường.

- + Cho cá đã ở trạng thái ngủ đông vào túi một cách nhẹ nhàng theo trật tự thích hợp, rồi tiến hành bơm Ôxy. Trước hết, phải bơm Ôxy trực tiếp vào trong nước, rồi dùng tay vuốt túi PE để loại bỏ hết các khí khác có trong túi, tiếp tục bơm Ôxy vào túi (không trực tiếp trong nước) cho đến khi khí Ôxy chiếm khoảng 3/4 thể tích của túi. Rút vòi bơm Ôxy ra, dùng dây thun (dây cao su) buộc chặt miệng túi. Đảm bảo áp suất trong túi ổn định.

- Đóng thùng: Sau khi đã bơm đủ lượng Ôxy cần thiết, đặt túi chứa cá (1 - 2 túi) nằm ngang trong thùng xếp một cách gọn gàng, 2 góc đáy túi phải nằm song song với đáy thùng. Cho 3 - 4 chai nước đá (loại 500 ml) vào các góc của thùng xếp. Đậy nắp thùng xếp lại, dùng băng dính dán kín để chuẩn bị vận chuyển.

- Vận chuyển: Các thùng xếp chứa cá đã đóng kín có thể vận chuyển trên các phương tiện ô tô, tàu thủy, máy bay và các phương tiện vận chuyển khác.

- Thức tỉnh cá sau khi ngủ: Tại địa điểm tiếp nhận cá phải chuẩn bị sẵn nước biển sạch có độ mặn bằng với độ mặn nước biển nơi đóng cá. Ngay khi vận chuyển cá đến, nhanh chóng tháo thùng xếp, cho cả túi chứa cá đang đóng kín vào các bể nước để tăng dần nhiệt độ của túi. Sau khoảng 30 phút, mở túi chứa cá, dần dần cho không khí tràn vào, cho sục khí và cho dần lượng nước trong bể vào túi đến khi nhiệt độ trong túi cân bằng với nhiệt độ của nước trong bể chứa. Đến lúc này, có thể cho cá vào trong bể chứa để cá hồi phục hoàn toàn./.