

TS. ĐỖ ĐOÀN HIỆP

SẢN XUẤT CÁ GIỐNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP NHÂN TẠO



NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

TS. ĐỖ ĐOÀN HIỆP

SẢN XUẤT CÁ GIỐNG BẰNG
PHƯƠNG PHÁP NHÂN TẠO

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI - 2007

**TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU HỖ TRỢ XUẤT BẢN
SẢN XUẤT CÁ GIỐNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP NHÂN TẠO**

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Nguyễn Khắc Oánh

Biên tập:

Hoàng Châu Minh

Chịu trách nhiệm nội dung:

Đỗ Đoàn Hiệp

Trình bày, bìa:

Ngọc Lân

In 1.000 cuốn, khổ 13×19cm, tại Trung tâm In và đo vẽ bản đồ.
Quyết định xuất bản số: 557-2007/CXB/01KH-113/HN do NXB Hà
Nội cấp ngày 12-12-2007.

In xong và nộp lưu chiểu quý IV/2007.

LỜI GIỚI THIỆU

Nuôi cá là một nghề có từ lâu ở nước ta. Trong các hồ ao quanh nhà, ngoài đồng đều có thể được người dân tận dụng nuôi cá, cải thiện bữa ăn gia đình. Cũng có nơi, người dân chỉ cần cắm chuôm để cá đến ở, đến thời kỳ thì khai thác nguồn lợi từ thiên nhiên.

Trong phong trào làm VAC, người dân đã biết phát huy những kinh nghiệm được đúc rút trong dân gian kết hợp với kỹ thuật nuôi thủy sản tiên tiến để nuôi cá với mật độ dày cho năng suất cao, thu lãi lớn. Trong hoạt động nghiên cứu khoa học kỹ thuật phục vụ khuyến ngư, chúng ta cũng đã thu được nhiều thành tựu, có nhiều giống cá có phẩm chất tốt, mang lại giá trị kinh tế cao cho người nuôi.

Tuy nhiên, việc cung cấp cho nông dân các con giống có chất lượng tốt vẫn còn nhiều điều đáng bàn. Đây đó, có lúc có nơi, người dân vẫn mua phải những con giống có chất lượng không đảm bảo, làm ảnh hưởng đến thu nhập cho người nuôi cá, thậm chí người dân đã mất trắng tiền, của.

Nhằm trang bị những kiến thức khoa học cơ bản cho các trạm, trại sản xuất cá giống cũng như cho đông đảo bà con nông dân lập nghiệp bằng con đường nuôi thủy sản, Trung tâm nghiên cứu hỗ trợ xuất bản đã phối hợp cùng Nhà xuất bản Hà Nội giới thiệu cuốn sách "Sản xuất cá giống bằng phương pháp nhân tạo". Đây là tài liệu mới nhất của tác giả, Tiến sĩ Đỗ Đoàn Hiệp, chuyên gia đầu ngành và có nhiều kinh nghiệm trong ngành thủy sản. Cuốn sách đề cập đến các nội dung chính của kỹ thuật sản xuất cá giống như:

- Các điều kiện cơ bản để sản xuất giống
- Mùa vụ cá đẻ ở Việt Nam;

- Điều kiện để cá đẻ;
- Hiện tượng thoái hóa tuyến sinh dục và "tái phát dục" ở cá;
- Ấp nở;
- Kỹ thuật ương cá giống;
- Vận chuyển cá sống;
- Một số biện pháp phát triển nghề sản xuất cá giống ở nước ta;
- Giới thiệu một số phương pháp chọn giống mới.

Với nội dung ngắn gọn dễ hiểu, trình bày rõ ràng mạch lạc, hi vọng cuốn sách sẽ là cẩm nang cho những người quan tâm đến nuôi cá, đặc biệt là những nhà sản xuất cá giống ở nước ta.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng trong các khâu biên soạn, biên tập và cập nhật thông tin, nhưng có thể vẫn không tránh khỏi những thiếu sót. Chúng tôi mong muốn nhận được những ý kiến góp ý của bạn đọc gần xa cho lần tái bản sau tài liệu được hoàn chỉnh hơn. Mọi thư từ góp ý xin gửi về:

TS. Đỗ Đoàn Hiệp

Trung tâm nghiên cứu hỗ trợ xuất bản

Số 12, ngõ 30/18 Tạ Quang Bửu, Bách Khoa, Hà Nội.

Chúng tôi xin trân trọng giới thiệu cùng bạn đọc.

Giám đốc Trung tâm

LÊ ĐỨC LƯU

MỤC LỤC

Lời giới thiệu	3
Mục lục	5
Tầm quan trọng của giống trong canh tác nông nghiệp ..	7
Các điều kiện cơ bản để sản xuất giống	10
A- Điều kiện hạ tầng cơ sở vật chất	10
B- Điều kiện kỹ thuật	12
C- Điều kiện pháp lý	12
Mùa vụ cá đẻ ở Việt Nam	13
Điều kiện đẻ cá đẻ	15
Cá đẻ tự nhiên và nhân tạo	15
Hiện tượng thoái hóa tuyến sinh dục và "tái phát dục" ở cá	27
Ấp nở	30
Kỹ thuật ương cá giống	36
A- Các giai đoạn phát triển của cá	36
B- Ương nuôi cá bột thành cá hương	40
C- Ương cá hương thành cá giống	50
D- Một số vấn đề cần quan tâm trong phương pháp ương cá truyền thống	54

Vận chuyển cá sống	56
Một số biện pháp phát triển nghề sản xuất cá giống ở nước ta	63
Giới thiệu một số phương pháp chọn giống mới	67

Tầm quan trọng của giống trong canh tác nông nghiệp

Trong canh tác nông nghiệp, giống là tiền đề. Ngạn ngữ có câu "Tốt giống tốt má tốt mẹ tốt lúa" là như vậy. Giống tập hợp được cả tính tốt của bố và mẹ. Nhờ có tiềm năng tốt trong bộ gen được truyền lại từ bố mẹ, khi gặp điều kiện thuận lợi, giống tốt phát huy được "nội lực" của mình, biến tiềm năng (hoàn cảnh) thành sản lượng (các đặc tính) mong muốn.

Cũng như các đối tượng canh tác nông nghiệp khác, cá giống là khâu đầu tiên của quá trình nuôi cá, là khâu rất quan trọng, có ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất và sản lượng cá thịt. "Sản xuất giống cá là một bộ phận của môn học nuôi cá. Đối tượng của nó là nghiên cứu kỹ thuật sản xuất giống các loài cá nuôi. Nhiệm vụ của nó là đề xuất những quy trình ngày càng tiên tiến để sản xuất ra con giống ngày càng chủ động về thời gian và chủng loại, phong phú về đối tượng nuôi, đầy đủ về số lượng, có phẩm chất tốt, giá trị thương phẩm cao, đáp ứng nhu cầu nuôi cho các loại hình mặt nước. Trong nghề nuôi cá, giống là biện pháp hàng đầu, giống có đủ về số lượng, phẩm chất tốt, mới tận dụng được các loại vùng nước, mới thâm canh, tăng năng suất, sản lượng". (Nguyễn Tường Anh, 2005). Vì thế muốn nuôi cá thịt đạt năng suất và sản lượng cao phải chú ý làm tốt ngay từ khâu đầu: nuôi cá giống.

Tháng 12 năm 1979 Bộ Hải sản (nay là Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn) đã ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật sản xuất cá giống của một số loài cá nước ngọt. Tiêu chuẩn đó là cơ sở kỹ thuật để triển khai sản xuất.

1. Vậy thế nào là cá giống có chất lượng?

Giống là một sản phẩm được lựa chọn kỹ một cách có định hướng, giống mang trong nó tiềm năng của cả bố và mẹ. Chúng ta biết rằng: Bộ nhiễm sắc thể (cơ quan di truyền) của mỗi cá thể là $2n$; trong đó, cá thể bố đóng góp $1n$ và nửa kia là của cá thể mẹ. Những đặc tính tốt, được chọn lọc của cả bố và mẹ được di truyền lại cho thế hệ sau thông qua các gen của bộ nhiễm sắc thể này. Những con giống tốt là những cá thể đạt được yêu cầu như vậy. Tuy nhiên, khi xem xét đến bộ nhiễm sắc thể để đánh giá chính xác, thì cần phải đến cả một cơ quan chuyên trách với trang thiết bị hiện đại. Bởi vậy, hầu như các cơ sở sản xuất giống không bao giờ tuyên bố rằng: Sản phẩm của cơ sở họ "*chưa đạt yêu cầu chất lượng*". Để kiểm tra được khẳng định này, người nuôi đã mất ít nhất 1 vụ, và chi phí cho cả vụ nuôi (trồng) đó, nếu thất bát thì,... ráng chịu! Tuy nhiên, một số người nuôi (trồng) rành, hoặc thắng có cơ sở "tử tế" đã chọn lựa được con giống chất lượng. Nói chung, con giống chỉ nên mua của cơ sở đã được thử thách, đáng tin cậy. Giống là yếu tố "tiền đề", "tiềm năng". Đó là yếu tố bên trong, có tính "bản ngã". Giống chỉ phát huy được khi các yếu tố bên ngoài (thức ăn, môi trường,...) thuận.

2. Một số tồn tại về chất lượng cá giống hiện nay và hướng khắc phục

Vào những năm đầu của thập kỷ 70, cho đến những năm 80; khi các trại cá giống lần lượt xây dựng và hoạt động, tất cả các tỉnh phía Bắc đều có trại cá giống. Thậm chí, nhiều tỉnh có đến tận huyện. Lúc đó, số lượng cá giống cơ bản đủ cung cấp cho nhu cầu nuôi. Trình độ kỹ thuật của người sản xuất thường được qua đào tạo tốt; vả lại, vì là "thửa ban đầu", nên cá bố mẹ được chọn lựa, bổ sung từ nhiều nguồn. Sau này, do cơ chế thay đổi, nhiều cơ sở sản xuất cá giống (đặc biệt khu vực quốc doanh) không đủ sức trụ lại, trong khi nghề sản xuất cá giống cho thu nhập đáng kể, lại không phải đầu tư quá lớn. "Nhà nhà làm cá giống", trong khi cơ quan quản lý chất lượng chưa lường được mặt trái của tình trạng này. Thực tế đó dẫn đến việc sử dụng cá bố mẹ trong cùng cơ sở sản xuất làm giống, trong nhiều năm liên tục, hậu quả tất yếu sẽ là hiện tượng "cận huyết" và thoái hóa chất lượng giống. Hiện tượng này đã xảy ra trên cá giống ở các tỉnh phía Bắc, đang bắt đầu ở các cơ sở sản xuất cá tra và ba sa ở các tỉnh phía Nam. Nếu không kịp thời chấn chỉnh, hậu quả sẽ khôn lường. Cách khắc phục đơn giản nhất là trao đổi cá bố (hoặc mẹ) giữa các cơ sở. Để người sản xuất tự bỏ tiền khắc phục hạn chế này e rằng không dễ gì. Có lẽ cần phải có chính sách quản lý chặt chẽ cá bố mẹ (bắt buộc) và sự hỗ trợ nhất định (khuyến khích) thì mới có được hiệu quả. Nên nhớ rằng: Chỉ trao đổi một loại cá (đực hoặc cái của mỗi cơ sở) để đề phòng hiện tượng cận huyết cá giống.

Các điều kiện cơ bản để sản xuất giống

A- ĐIỀU KIỆN HẠ TẦNG CƠ SỞ VẬT CHẤT

1. Trang trại sản xuất cá giống

Muốn sản xuất cá giống, điều đầu tiên phải có trang trại, bao gồm nhà xường, hệ thống ao (chứa, nuôi cá bố mẹ, cá hậu bị, ương cá bột, cá giống,...).

1.1. Điều kiện trang trại cá giống

Cơ sở sản xuất nên thiết kế gần đường giao thông thuận tiện cho đi lại và vận chuyển cá. Ao cũng nên gần nguồn nước sạch, Diện tích ao các loại nên như sau:

- Ao chứa, xử lý nước, từ vài ngàn mét vuông đến vài hecta.
- Ao nuôi cá bố mẹ, hậu bị, diện tích từ 300-2.000m².

- Ao ương cá hương cá giống khoảng 200-700m² hoặc 1.000-2.000m². Ao thường có hình chữ nhật (để dễ thu hoạch), nước sâu từ 0,8 đến 1,2m. Đáy ao là đất thịt hoặc đất thịt pha cát, bùn dày từ 15-25cm. Gần nguồn nước sạch, có thể chủ động thay nước khi cần thiết. Nước trung tính hoặc kiềm nhẹ. Độ pH từ 6,5-9. Bờ ao vững chắc, không bị rò rỉ, cỏ mọc, bờ ao cao hơn mức nước cao nhất 0,4m. Trên mặt bờ nên trồng cỏ, rau màu thấp cây để bảo vệ bờ và cung cấp thêm thức ăn cho cá. Ao cần có đặng, cống thuận tiện cho việc cấp và tiêu nước khi cần thiết.

1.2. Nhà xưởng

Nhà xưởng để phục vụ công tác sản xuất giống cá nói chung không quá lớn, không quá "hiện đại". Bình thường, khu vực cho cá đẻ, có thể làm ngoài trời hoặc có mái che (fibro ximăng, tôn, thậm chí tre lá,...), không cần xây tường bao. Khu vực ấp trứng cá nên làm trong nhà để có thể quản lý được, vì phải trực liên tục trong khoảng cả tuần, nên cần bố trí nơi ăn ở cho người sản xuất).

1.3. Trang thiết bị

Tùy quy mô và đối tượng mà công trình ương ấp khác nhau. Đơn giản nhất là công trình sản xuất cá bột truyền thống. Hiện nay, chỉ cần 1-2 cái "bể vòng" đã đủ cho một trại, phức tạp hơn cả là công trình sản xuất cá rô phi đơn tính, tôm, cua. Đối với các cơ sở này, cần phải xây một số bể bằng ximăng (hoặc composite), một số thiết bị như máy nén khí, cân (có độ chính xác đến mg), một số hóa chất để kiểm tra pH, O₂, kính hiển vi quang học thông dụng,...

1.4. Nguồn lực kỹ thuật

Nguồn lực kỹ thuật cho một trang trại sản xuất giống, thường 2-4 công nhân, 1 kỹ thuật viên và có thể thêm một số lao động thời vụ. Tất nhiên, bộ phận tài vụ, hành chính,... là không thể thiếu.

1.5. Vốn đầu tư

Toàn bộ thiết bị trong khoảng 10 triệu VNĐ (thời điểm năm 2007). Cả xây lắp và thiết bị trong khoảng 30-50 triệu VNĐ là có thể sản xuất tốt.

B- ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT

Tài sản quý giá nhất của trại cá giống có lẽ là cá bố mẹ. Cá bố mẹ là những cá thể đã được tuyển chọn kỹ càng, biết rõ xuất xứ, chất lượng (phẩm chất giống), dùng để sản xuất ra cá con. Cá bố và cá mẹ không được có quan hệ họ hàng (không cùng huyết thống), mang những đặc tính tốt, thuận lợi cho nuôi cá thịt. Xưa nay, cá bố mẹ đều được tuyển chọn trong cùng một cơ sở. Đó là sai lầm, dẫn đến hậu quả của hiện tượng suy giảm chất lượng đang gặp phải. Nếu có điều kiện, nên chọn cá bố (hoặc mẹ) từ ngoài tự nhiên. Trong trường hợp không thể, chỉ dùng cá bố (hoặc mẹ) của cơ sở, đối tượng kia mua từ trang trại khác.

C- ĐIỀU KIỆN PHÁP LÝ

Hiện nay, Chính phủ đã ban hành Luật Thủy sản, trong đó, quy định rõ các điều kiện để hành nghề sản xuất giống. Bởi vậy, một yêu cầu không thể thiếu là giấy phép được hành nghề. Ngoài ra, còn cần có những giấy phép khác theo quy định để một cơ sở có thể kinh doanh được.

MÙA VỤ CÁ ĐỂ Ở VIỆT NAM

"*Cá sống nhờ nước*". Mùa cá đẻ gắn với mùa mưa. Hầu hết cá ở Việt Nam đẻ vào mùa mưa. Đặc điểm phát triển của cá bao gồm phát triển tuyến sinh dục - buồng trứng (ở cá cái) và tinh sào - tuyến sinh dục đực (dải sẹ - ở cá đực). Trong những điều kiện xác định, tuyến sinh dục của cá mới phát triển. Khi đã đạt chín (thành thực), nếu gặp điều kiện thuận cho trứng tồn tại, cá cái mới đẻ trứng và cá đực thụ tinh. Tất cả các loài cá đều thụ tinh ngoài (ngoãn sinh), một số nhỏ cá đẻ con, nhưng không loài cá nào có hiện tượng thai sinh, mà chỉ là hoãn thai sinh. Cá mập thường đẻ con, mỗi lứa không nhiều lắm, chúng có cơ quan tương tự như "dạ con", nhưng cũng không phải là thai sinh. Các loài cá bình thường, nhiều khi đã có trứng, nhưng không gặp được điều kiện thuận lợi cho cá con tồn tại sau khi đẻ ra, cá mẹ sẽ không đẻ. Khi đó trứng sẽ thoái hóa, tiêu đi và được cơ thể hấp thụ lại. Nhìn tổng thể cả đàn cá và các loài cá; mùa vụ cá đẻ ở Việt Nam, bắt đầu từ tháng 5 (DL), kéo dài đến tháng 9 (DL). Đối với từng cá thể: chúng cũng đẻ vào thời gian này, nhưng thời gian sinh sản hữu hiệu (cho tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở cao nhất), chỉ trong khoảng 2 tuần. Trước đó (khi trứng còn non) hoặc sau đó (khi trứng đã già), kết quả kém hẳn.

Hiện tượng trứng còn non: Khi trứng còn non, tỷ lệ cá thể sinh sản trong tổng số cá tham gia đẻ thấp, các cá thể không đẻ, bị phản ứng thuốc, bụng trương căng, cứng, thả

lại ao sẽ chết gần hết. Nếu trứng "hơi non", thời gian hiệu ứng thuốc lâu hơn bình thường, tỷ lệ cá đẻ cũng không cao, tỷ lệ nở và tỷ lệ thụ tinh thấp, số cá bột thu được ít. Hiện tượng này thường xuất hiện vào đầu vụ.

Nếu trứng "hơi già" tỷ lệ cá đẻ trong tổng số cá tham gia cao hơn khi "hơi non", hiện tượng đẻ bình thường, miễn cảm với thuốc (KDT), đôi khi đẻ sớm hơn bình thường một chút; tuy nhiên, tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở thấp, phôi khi phát triển qua giai đoạn phôi vị (2-4 tiếng sau khi đẻ đối với cá mè, trôi, trắm), trứng cá sẽ chuyển đục và chết hết. Hầu như không thu được cá bột. Bụng cá mềm, nhão. Tuy nhiên, khi thả lại ao tỷ lệ chết thấp hơn so với cá "hơi non". Hiện tượng này thường xuất hiện vào giữa hoặc cuối vụ.

Điều kiện để cá đẻ

CÁ ĐỂ TỰ NHIÊN VÀ NHÂN TẠO

1. Cá đẻ tự nhiên

Khi cá cái đã có trứng, cá đực có tinh; vào đầu mùa mưa, chúng thường cùng nhau lên thượng nguồn của các con sông, vào các dòng suối (đối với hầu hết các loài cá). Vào những ngày mưa, nước sông, suối chảy mạnh, cá cái đẻ trứng, cá đực thụ tinh, trứng thụ tinh theo nước về xuôi, nở ra cá con (cá bột), cá sẽ lớn dần trên sông hay dạt vào các đầm, hồ ven sông, có nước thông với nước sông. Đối với một số cá đẻ trứng dính (như chép, trê, lãng, nheo,...), chúng đẻ ngay trong thủy vực, nơi chúng sống, trứng cá bám dính vào cỏ cây thủy sinh có trong đó và nở thành cá bột ngay tại nơi này, rồi lớn lên trong đó. Một số cá đẻ trứng chìm trong cát sỏi (như chình) đẻ nơi thượng nguồn, vùi trứng xuống cát sỏi, nơi nước chảy nhẹ (để đảm bảo luôn có O_2 cho cá con hô hấp). Hiện tượng này gọi là đẻ tự nhiên (không có sự can thiệp của con người). Để có thể đẻ tự nhiên, cần hội tụ đủ các yếu tố: Cá cái có trứng đã chín sinh dục; có nước mới; có cá đực cũng đã chín sinh dục, có giá thể, có bãi đẻ,... Khi cá con mới nở, chúng gặp phải rất nhiều yếu tố rủi ro, nên tỷ lệ tồn tại trong tự nhiên rất thấp. Để khắc phục hiện tượng này, mỗi lần cá đẻ khá nhiều trứng (cá mè, trôi trắm, chép, mỗi kilôgam cá mẹ có thể đẻ tới vài vạn trứng. Trong sinh giới có những hiện

tượng như cá hồi mẹ thường chết sau khi đẻ xong, phần vì kiệt sức sau khi di chuyển hàng ngàn km đến bãi đẻ, phần vì để lại thi thể cho cá con sử dụng. Ưu điểm của cá con sinh ra do cá mẹ đẻ trong tự nhiên là chúng khá khỏe mạnh, vì sự khắt khe của "chọn lọc tự nhiên". Tuy nhiên, nhược điểm của hiện tượng này là: Khó hội tụ được các yếu tố tự nhiên cần thiết và cơ bản là con người không kiểm soát được, việc thu hồi cá con với số lượng đủ lớn là rất khó khăn. Để khắc phục hiện tượng này, con người đã tìm ra phương pháp "sinh sản nhân tạo"; tức là cho cá đẻ dưới sự kiểm soát của con người. Nguyên lý của công tác này là: Cá đã trưởng thành được nuôi trong chế độ đặc biệt để có trứng; sau đó trứng được tạo điều kiện để chín (thành thực), khi đã có cá mẹ với trứng đủ chín và cá bố tương tự, người ta tiêm một số hormon sinh dục để cá cái đẻ trứng, lấy tinh trùng (sẹ) của cá đực cho gieo tinh trong điều kiện kiểm soát. Như vậy, trứng và cá con có thể thu được với số lượng lớn. Trong một số hoàn cảnh, người ta chọn cá bố mẹ, sau khi tiêm xong, cho chúng đẻ trong các dụng cụ đặc biệt, chúng sẽ tự đẻ, tự thụ tinh, người ta thu trứng đã thụ tinh và ấp nở trong các dụng cụ chuyên dụng. Đó là sự cho đẻ bán nhân tạo. Hiện nay, phương pháp sinh sản bán nhân tạo được ứng dụng phổ biến vì đơn giản. Phương pháp nhân tạo chỉ áp dụng được khi cơ sở sản xuất có đủ nguồn nhân lực kỹ thuật cần thiết, vả lại cũng khá khó khăn và tính chuyên nghiệp phải cao; bởi vậy không được nhiều cơ sở ứng dụng.

2. Cá đẻ (sinh sản) nhân tạo

Có thể nói: Hầu hết các loài cá đều có thể cho sinh sản bằng phương pháp nhân tạo (SSNT). Kỹ thuật SSNT đã có từ lâu. Những tiến bộ kỹ thuật trong lĩnh vực này phát triển mạnh trong những thập kỷ 60-70; chủ yếu dựa trên thành tựu sinh tổng các loại thuốc (hormon sinh dục) mới.

Kỹ thuật sinh sản nhân tạo trên cá gồm các công đoạn sau:

Nuôi vỗ cá bố mẹ → Chọn cá đẻ → Tiêm kích dục tố (hormon) → Thu trứng → Ấp nở → Thu cá bột → Ương cá hương, cá giống.

2.1. Nuôi vỗ cá bố mẹ

Nuôi vỗ cá bố mẹ thường được chuẩn bị trước khi định cho cá đẻ 1 năm. Thời điểm chọn cá bố mẹ để nuôi vỗ không phải là vụ cá đẻ, nên việc phân biệt được cái thông qua các đặc điểm sinh dục thứ cấp (màu sắc, độ thô nháp của vây, vảy,...). Thông thường, cá cái thường sáng màu hơn cá đực. Đối với cá trê, cá rô phi dễ hơn vì đặc điểm của cơ quan sinh dục cá cái và cá đực rất khác nhau.

Điều kiện cần và đủ để cá bố mẹ phát dục:

Cá cái có trứng và cá đực có sẹ: Cá bố mẹ, chỉ khi đủ tuổi (cá mè, trôi, trắm 2 tuổi, cá tầm 10-15 tuổi, cá tra và ba sa 2-3 tuổi,...). Vì khi đã trưởng thành, chúng mới có hormon sinh dục khiến trứng tích lũy noãn hoàng. Đó là điều kiện cần để cá phát dục. Điều kiện đủ là phải có đủ chất dinh dưỡng để cho cá cái tạo trứng, cá đực tạo tinh. Đây cũng là mục tiêu của công tác nuôi vỗ cá bố mẹ.

Mật độ cá bố mẹ và tỷ lệ:

Đối với cá ăn phù du như mè trắng, mè hoa, mật độ cá thả chủ yếu làm sao cho đủ thức ăn, nhưng hàm lượng oxy trong ao không được suy giảm (vì để tạo được thức ăn tự nhiên - phù du - phải thông qua bón phân, khi đã bón phân, lượng oxy sẽ giảm xuống); đối với cá ăn trực tiếp như trắm, tra, ba sa, trê,... chỉ còn yêu cầu là giữ cho hàm lượng oxy trong ao không được thấp. Đối với cá có cơ quan hô hấp phụ, có thể thở bằng không khí (như trê, lóc,...) có thể nuôi dày hơn một chút. Trong quá trình nuôi vỗ cá bố mẹ, tối kỵ để cá nổi đầu (vì thiếu oxy). Nếu cá bị nổi đầu nhiều, trứng có thể tiêu đi mất. Theo Jhingran & Pullin; 1998 (*Nguyễn Tường Anh; 2005*): Mật độ cá bố mẹ của các loài cá truyền thống (mè, trôi, trắm, chép) thông thường từ 1-3 tấn/ha. Tỷ lệ (cá đực/cá cái) nuôi vỗ thông thường là 1/1. Tuy nhiên, tùy theo phương thức cho cá đẻ mà có điều chỉnh: Nếu cá đực phải mổ để lấy tinh sào (như ở cá trê) thì phải tăng lượng cá đực. Tồn tại một mâu thuẫn trong giai đoạn nuôi vỗ cá bố mẹ là: Nếu nuôi quá tốt, cá sẽ quá béo, khó đẻ; nhưng nuôi kém quá, cá gầy và chúng sẽ không phát dục được. Để giải quyết mâu thuẫn này, người ta đưa ra giải pháp kỹ thuật "Nuôi vỗ theo giai đoạn": Giai đoạn đầu trước khi cá đẻ từ 6-8 tháng (tháng 9-10 đối với cá nuôi ở các tỉnh phía Bắc) cho cá ăn thật đầy đủ, có thể bổ sung vitamin E, sao cho khi kết thúc (3-4 tháng; vào tháng 12-1 năm sau ở các tỉnh phía Bắc), cá đạt độ béo (Class) cấp IV (mỡ đầy kín khoang bụng, che lấp ruột). Đây là giai đoạn

tích lũy noãn hoàng, nếu vào tháng 12-1 năm sau; khi giải phẫu, thấy bụng cá đã chứa đầy trứng (2 bên buồng trứng đạt cực đại về kích thước) là đạt yêu cầu. Đặc điểm của giai đoạn này là sự chuyển hóa về lượng. Giai đoạn thứ hai gọi là "giai đoạn nuôi vỗ thành thực", kéo dài chừng 2 tháng. Trong giai đoạn này cho cá ngừng ăn hay chỉ cho ăn cầm chừng (1-2 bữa mỗi tuần). Đây là giai đoạn chuyển hóa về chất; tức là trứng cá không tăng kích thước nữa mà chuyển chín. Mục tiêu của giai đoạn này là tạo điều kiện để cá bố mẹ chuyển chín (hầu hết trứng chuyển sang giai đoạn IV-C) bằng cách tăng cường kích thích nước. Nếu giai đoạn này không được xử lý tốt, cá vẫn bị cho ăn tốt, chúng sẽ bị quá béo. Mặc dù buồng trứng phát dục tốt, nhưng khó chuyển chín và khó đẻ hoặc thậm chí không đẻ (giống như hiện tượng "nâng"; "sỏi" ở lợn nái); những cá thể này, nếu có đẻ, thường rất muộn, vào cuối vụ, tỷ lệ thành thực cao (số lượng trứng lớn), nhiều khi đạt từ 13-15% so với bình thường là 10-12%.

Tiêu chuẩn để đánh giá thành công của giai đoạn nuôi vỗ cá bố mẹ là:

Tỷ lệ thành thực (cá có bụng trứng) đạt 90-100%, trứng cá chín đúng vụ, cá mẹ không quá béo. Hiện hữu mối tương quan giữa kích thước trứng và chế độ nuôi vỗ: Cá được nuôi vỗ tốt sẽ có kích thước trứng lớn hơn cá nuôi vỗ kém; Cá có kích thước lớn, kích thước trứng cũng to hơn cá nhỏ; tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở của trứng có kích thước lớn cao hơn trứng có kích thước nhỏ. Cá đẻ lần đầu, hạt trứng nhỏ hơn

các lần sau, số lượng trứng cũng ít hơn; tuy nhiên, cá đẻ đẻ hơn. Richter et al, 1995 phát hiện: Khi nuôi cá trê phi cái chung với cá đực trưởng thành, chúng sẽ phát dục tốt hơn chỉ với cá cái. Hiện tượng đó được giải thích bằng cơ chế pheromon "hóa chất dẫn dụ qua đường khứu giác" (Nguyễn Tường Anh; 2005).

2.2. Chọn cá cho đẻ

Khi cá cái thành thục tốt, sẽ có tỷ lệ thành thục (tỷ lệ giữa khối lượng buồng trứng/khối lượng thân) từ 10-13%, bụng cá to, buồng trứng nổi rõ ràng, khi trứng đã chín; da bụng mỏng, bụng mềm, thậm chí hơi "ổng", có tính đàn hồi. Lỗ sinh dục cá hơi sưng và có màu hồng. Tính đàn hồi là một trong những tiêu chuẩn đáng chú ý khi chọn cá đẻ: Vào đầu vụ, tính đàn hồi thường lớn, cá thể còn non, tính đàn hồi cũng lớn. Khi tuyển sinh dục (buồng trứng) cá mẹ đã hơi già, tính đàn hồi cũng kém. Cá mẹ, sau khi đã tiêm khởi động, tính đàn hồi cũng kém đi. Những người cho cá đẻ nhiều kinh nghiệm sẽ thành lập được cảm giác này khá rõ ràng. Một số loài cá ăn rất khoẻ (như trắm cỏ) khi no, rất khó lựa chọn. Bởi vậy, trước khi muốn chọn cá đẻ, phải cho chúng nhịn ăn 1-2 ngày. Việc chọn cá cái cho đẻ, nếu chỉ trông vào các đặc điểm ngoại hình sẽ rất khó lựa chọn một cách chính xác; phụ thuộc rất nhiều vào kinh nghiệm. Để khắc phục, những người làm nghề Trung Quốc đã làm ra "dụng cụ thăm trứng", đó là một cái ống bằng kim loại không rỉ, dài chừng 15-20cm, đường kính 2,5-3mm. Phần đầu công tác của ống thăm trứng được bịt kín (cách đầu nút 2mm), quãng 1,5cm

ở đầu này được mài/dũa theo chiều dọc cho hở ống ra để cho có hình máng. Khi thăm trứng, cho đầu công tác qua lỗ sinh dục, xoay nhẹ từ 1/2 đến 1 vòng cho các hạt trứng lọt vào lòng máng. Trứng của cá đã đủ chín (giai đoạn IV-C) phải có đặc điểm: Hạt trứng rời nhau, đều, đường kính xung quanh 1mm (tùy loài), màu sắc trứng từ vàng nhạt, ngà đến ghi, xanh (tùy loài), khi đặt trứng lên tấm kính (lam), thấy hạt trứng hơi ẹp xuống (chứ không căng tròn), bóng. Tuy nhiên, chỉ tiêu quan trọng nhất là phải có được trên 60% số trứng thấy nhân trứng đã lệch tâm. Để dễ quan sát hiện tượng này, người ta ngâm trứng trong dung dịch có tác dụng làm trong noãn hoàng và giữ được túi mầm (nhân trứng), dung dịch làm trong gồm cồn (ethanol) 96^o, phormaline (phocmon) đậm đặc (40%) và acid acetic nguyên chất với tỷ lệ pha tương ứng là 6/3/1 (dung dịch EPA 631). Các kỹ thuật viên kinh nghiệm thường chỉ sử dụng thủ thuật này vào đầu vụ. Trước khi cho cá đẻ, rất hạn chế tiếp xúc với cá bố mẹ để tránh stress cho cá, thậm chí không cần cân chính xác mà chỉ ước lượng khối lượng cá thể để pha thuốc tiêm. Bởi nếu cá bị stress, có thể dẫn đến không đẻ hoặc kết quả đẻ không cao. Hướng dẫn sử dụng chất HCG để cho cá đẻ, liều dùng được khuyến cáo từ 800-2.000 UI/kg cá cái. Như vậy, nếu ước lượng có sai số đến vài lạng cũng không ảnh hưởng đến liều thuốc tiêm.

2.3. Tiêm kích dục tố giúp cá đẻ

Nhiều nghiên cứu trên cá trong những năm gần đây cho thấy: Các steroid sinh dục của nhóm động vật này giữ vai trò

quan trọng trong cơ chế hormon tham gia vào quá trình biệt hóa giới tính, điều hoà phát triển tuyến sinh dục, đặc biệt tác động tới quá trình tạo noãn hoàng, thành thực và chín sinh dục, tập tính sinh sản. Các hormon có khả năng gây chín noãn bào (trứng) cá là các hormon mà ở động vật có vú gọi là hormon của sự mang thai và là sản phẩm phần vỏ của tuyến thượng thận. Hiện nay, trong nghề cá, người ta sử dụng 3 loại GnRH-A: RH-RH-A hoặc mGnRH-a của Trung Quốc và loại thứ ba là sGnRH-A. Đối với cá, trong ba loại GnRH-A này, mạnh nhất là sGnRH-A vì chúng có ái lực thụ thể cao nhất (Nguyễn Tường Anh; 2005). Ovaprim (biệt được cho cá đẻ của Canada) là hỗn hợp của 2 hoạt chất có thành phần gồm 20 microgam sGnRH-A và 10mg domperidon trong khoảng 1ml propylen glycol. Mỗi 1ml ovaprim có thể dùng cho 1kg cá cái thành thực. Nếu không có chế phẩm chuyên biệt, ta có thể tự pha lấy (bảng 1). Những người làm kỹ thuật có kinh nghiệm thường tiêm với liều hơi cao vào đầu vụ, giảm tối thiểu vào chính vụ và tăng một chút vào cuối vụ. Họ cũng nhận thấy: Vào chính vụ, cá rất mẫn cảm với thuốc; nên nhiều khi chỉ cần liều tiêm nhỏ hơn khuyến cáo, cá vẫn đẻ. Một số loài cá, rất dễ đẻ vào giữa vụ (như trôi Ấn, mrigal) có hiện tượng: Đôi khi, không tiêm cá vẫn đẻ (chỉ trong trường hợp trước đó, bể đẻ đã có cá đẻ, nhưng cá bố mẹ đã chuyển ra ao mà không làm cạn nước bể). Hiện tượng này, chỉ có thể giải thích: Trong quá trình cá đẻ, ngoài tác động của hormon sinh dục (được tiêm vào + nội sinh), còn có tác động của pheromon (chất kích thích - là hóa chất dẫn dụ, do cá bố mẹ sinh ra trong quá trình sinh sản).

Bảng 1: Hướng dẫn sử dụng hỗn hợp GnRH-A và doperidon để kích thích cá sinh sản Tvarutmaneegul và ctv 1992; Lin&Peter 1996.

TT	Loài cá	Dom mg/kg	LHRH-A µg/kg	sGnRH-A µg/kg	Thời gian hiệu ứng & ghi chú
1	Chép	5	10	10	8-12
2	Trắm đen	3+7	10+20		Tiêm 2 lần, cách nhau 6h
3	Trắm cỏ	5	10		8-12
4	Mè trắng	5	20	5	8-12
5	Mè hoa	5	50	10	8-12
6	Trôi trắng	5	20	20	6
7	Rô hu	5	50	10	6
8	Trê đen	10	100	20	16-18
9	Trê vàng	5	20	50	16-18
10	Trê trắng	5+5	5+10		2 lần, cách nhau 6h
11	Trê phi	5+5	15+50		2 lần, cách nhau 6h
12	Quả (lóc)	5+5	5+15		2 lần, cách nhau 6h
13	Mè vinh	5	20	20	7-8

Ghi chú: mg=miligam (phần ngàn gam); µg=microgam (phần triệu gam) (Nguồn: Nguyễn Tường Anh; 1999).

*Bảng 2: Liều tiêm quyết định bằng những chất không phải là
nào thủy cá cho một số cá nuôi (tính trên 1kg cá cái cho đẻ)*

Loài cá	HCG (ui)	LH-A + anti- dopamin+ (DOM) hay sGnHA+DOM		Hormon steroid
		µg	mg	
Chép				7,5-16,25P
Chép				2-17,2P
Chép				8-9C
Mè trắng	1.100			4-17,2P
Mè trắng	1.100			20D
Mè hoa	1.100			9-17,2P
Trắm cỏ		10	15	9
Trắm cỏ		5	5	
Trôi C.molitorella		10	20	5
Rô hu		50	5	
Rô hu		20	5	
Mrigala				9-17,2P
Mè vinh				10DOCA
Trê vàng Clariat macro- cephalus		4.000		15-20DOCA; 2,5- 17,2P
Trê đen				
C.fuscus		50	5	
Trê phi C. gariepinus		50	5	3+5(17P)
Tra		150	10	
Basa	3.000	50		
Lóc Channa striatus		15	5	

*Ghi chú. 17P = 17 α hydroxyprogesteron; 17,2P = 17 α hydroxy-
20 β dihydroprogesteron; DOC = Desoxycorticosteron; DOCA =
Desoxycorticosteronacetat; P = Progesteron (Nguồn: Nguyễn
Tường Anh; 2005).*

Ngoài domperidon có thể dùng các chất kháng dopamin khác như pimozid, reserpin, spiperon, haloperidol. Có thể nói: Tất cả các GnRH-A đều có tác dụng gây phóng thích kích dục tố ở cá, vì thế chúng có thể dùng làm chất kích thích sinh sản cho tất cả các loài. Tính đặc hiệu cho loài chỉ thể hiện ở mức hoạt tính, không có loại GnRH-A nào lại không có hoạt tính trên cá cả. Đối với việc kích thích sinh sản cá, các GnRH-A có lợi thế là giá rẻ, hoạt tính ổn định, không gây phản ứng miễn dịch, không làm cá chết sau khi đẻ. Tuy nhiên, có những điều cần chú ý khi sử dụng GnRH cho cá, dựa vào cơ chế tác dụng của chúng: Đó là thời gian hiệu ứng có thể dài hơn trường hợp dùng kích dục tố hay steroid. Ở cá bố mẹ, sau khi được tiêm GnRH và đã đẻ xong thì tuyến yên không còn kích dục tố. Vì thế nếu nuôi vỗ và cho đẻ nhiều lần trong năm, thời gian tái phát dục có thể dài hơn so với cá được nuôi vỗ lại ngay sau khi đẻ bằng phương pháp dùng kích dục tố (HCG) hay steroid. Não thùy của cá bố mẹ sau khi đẻ, nhờ được kích thích bằng GnRH không còn hoạt tính kích dục nên không thể sử dụng làm chế phẩm để kích dục cá.

Ngoài việc dùng các GnRH-A tiêm 1 hay 2 lần cho cá để kích thích sự thành thực và rụng trứng, các chất này có thể được cấy vào lớp cơ trắng của cá ở những giai đoạn khác nhau để thúc đẩy sự tạo noãn hoàng, dục chín trứng để cho đẻ hàng loạt. Trong trường hợp này, GnRH-A được phóng thích từ từ và có tác dụng kích thích lâu bền nhờ được trộn với những chất chậm tan, chậm phân giải như cholesteron,

celluloza, hay chậm phân huỷ như acid polylactic, polyanhydrit, polyorthoester và polycaprolacton. Để nâng cao hiệu quả tạo noãn hoàng, kích thích cá tái phát dục và sinh sản, trong một số trường hợp người ta đã dùng testosterone hoặc methyltestosterone khởi động các quá trình này trước khi cấy GnRH-A và đã thu được kết quả tốt. Đối với cá có tuổi thành thực muộn, bằng phương pháp này có thể rút ngắn thời gian cho lần thành thực sinh dục đầu tiên. (Nguyễn Tường Anh, 1999).

Khi trứng cá đã đạt được độ chín, nếu gặp các điều kiện ngoại cảnh thuận lợi, hệ thần kinh sẽ điều khiển sự rụng trứng. Đối với các loại thuốc như náo thụ, HCG, LRH-a, ovaprin..., chỉ khi trứng đã đủ chín (chuyển sang giai đoạn IV-C) mới phát huy tác dụng. Hiện nay, nhiều nơi tỷ lệ cá mẹ tham gia đẻ đạt rất cao, nhưng tỷ lệ nở thấp, tỷ lệ sống và chất lượng cá bột kém. Đó là hậu quả của việc lạm dụng hormon trong SSNT cá: Tiêm liều cao và phối hợp với DOM, khiến cho các tế bào trứng chưa đủ "chín" hoàn toàn cũng rụng.

Ngày nay, đối với một số đối tượng khó, đặc biệt ở cá biển, còn có kỹ thuật cấy hormon sinh dục dạng viên (crystal) dưới da, trong lớp cơ trắng, chúng sẽ tan dần; dưới tác dụng của hormon này, trứng sẽ được tạo thành và chuyển chín.

Hiện tượng thoái hóa tuyến sinh dục và "tái phát dục" ở cá

Sự thoái hóa tuyến sinh dục là quá trình suy biến của cá trưởng thành, dẫn đến hiện tượng mất khả năng chín trứng và sinh sản khi đang trong thời gian hay sắp đến mùa vụ. Sự thoái hóa tuyến sinh dục, đặc biệt là noãn sào - buồng trứng) có thể xảy ra khi noãn sào chịu sự điều khiển của hệ thần kinh nội tiết nhưng gặp phải những điều kiện bất lợi của môi trường (Nguyễn Tường Anh, 2005). Trong giai đoạn tạo trứng, nếu cá bị thiếu ăn hay nhịn ăn thì quá trình tạo trứng bị ngưng trệ; nặng hơn, buồng trứng có thể bị tiêu biến thậm chí ngay cả khi cá có đủ dự trữ mỡ. Năng lượng của noãn hoàng (đang tích lũy) lúc đó được sử dụng để cung cấp cho hoạt động sống. Trong thời gian tạo trứng, nếu môi trường nước nuôi cá bị thiếu O_2 hay khi nhiệt độ vượt cao quá ngưỡng trong thời gian dài khiến buồng trứng bị suy biến (thoái hóa) bất khả hồi và mất khả năng sinh sản trong vụ tới. Sự thoái hóa buồng trứng cũng có thể xảy ra ở giai đoạn cuối của sự thành thực (chín trứng), sau khi kết thúc giai đoạn tạo noãn hoàng và nhân trứng đang trong quá trình di chuyển ra ngoại biên, tới gần "noãn khổng" - lỗ trứng, nơi tinh trùng sẽ chui vào để thụ tinh với trứng. Để phòng ngừa hiện tượng này; nước trong ao nuôi vỗ luôn được giữ đủ O_2 và khống chế không cho quá nóng. Có tác giả cho rằng androgen ngoại sinh, ngoài tác dụng thúc đẩy

sự phát triển tuyến sinh dục đực (tinh sào), còn có hiệu quả làm chậm quá trình thoái hóa của tinh sào (*Munro & Lam; 1996; Nguyễn Tường Anh; 2005*).

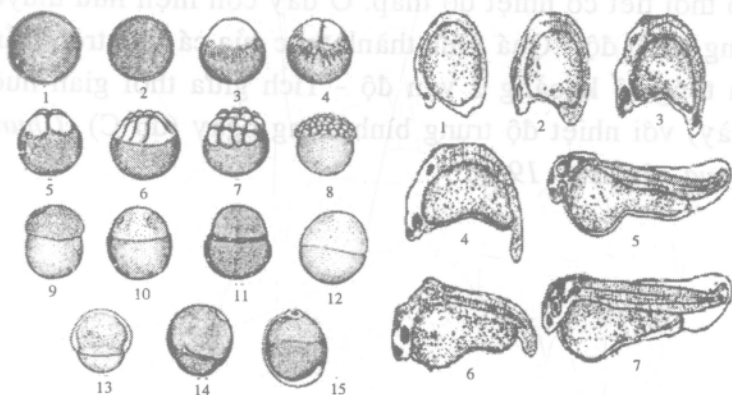
Khi cho sinh sản nhân tạo (SSNT) cá; các cá thể cái sau khi đã đẻ lần thứ nhất, nếu được nuôi vỗ trở lại, chúng có khả năng tạo trứng lần nữa và thậm chí còn có thể tham gia SSNT bình thường. Trong khi hiện tượng này không thấy ở các cá thể đã đẻ tự nhiên. Điều khác biệt ở chỗ: Nếu cá đẻ tự nhiên (không phải can thiệp bằng phép tiêm hormon), sau khi đẻ xong, các hormon nội sinh cũng vừa hết; trong khi, nếu phải can thiệp bằng hormon, lượng thuốc tiêm vào, thế nào cũng còn tồn dư trong cơ thể cá thể mẹ. Chính lượng thuốc ấy đã khiến cho cá thể mẹ tái tạo trứng. Hiện tượng tái tạo trứng chỉ diễn ra trong thời vụ sinh sản. Cá thể mẹ càng đẻ róc, quá trình tái tạo càng nhanh. Những người làm kỹ thuật kinh nghiệm, khi gặp hiện tượng cá đẻ trực ở những lần đẻ đầu, đã có thủ thuật: Tiêm liều lượng thuốc vừa đủ để dục trứng cá thoái hóa nhanh, tạo điều kiện cho cá sớm tái phát dục (sau đó chừng 1 tháng). Chất lượng của cá bột thu được từ cá thể tái phát dục không kém chính vụ ở lần tái phát thứ nhất. Với điều kiện khí hậu ở các tỉnh phía Bắc, mùa cá đẻ có thể bắt đầu vào tháng 4 và kết thúc vào tháng 9. Trong suốt thời gian đó, một cá thể cái có thể tái phát và tham gia đẻ bình thường 3-4 lần. Theo kinh nghiệm, chỉ nên dùng cá tái phát lần đầu (tức là tham gia đẻ lần thứ hai trong 1 vụ). Các lần sau, kích thước trứng nhỏ dần và chất lượng cá bột cũng giảm tương ứng. Cá nuôi cho

để tái phát thường rất ngắn; thời gian tái phát tùy loài, tùy thời tiết, thường từ 28-40 ngày. Bởi vậy, kỹ thuật nuôi vỗ cũng có điều chỉnh cho tương thích: Không nuôi làm 2 giai đoạn như bình thường, mà cho ăn tích cực ngay từ đầu cho đến khi trước khi cá đẻ một vài ngày (chủ yếu để quan sát chính xác mức độ thành thực (chín) của cá mẹ). Nhiều khi, nhìn cá chỉ hơi thấy có hình bụng, nhưng đã có thể tham gia đẻ tốt. Tiêu chuẩn lựa chọn cá cái tham gia cho đẻ cá tái phát chủ yếu dựa vào thời gian nuôi vỗ. Trong suốt quá trình nuôi vỗ tái phát dục, nếu gặp thời kỳ nhiệt độ môi trường luôn cao, cá sẽ chín sinh dục nhanh hơn so với khi gặp thời tiết có nhiệt độ thấp. Ở đây còn hiện hữu thuyết "tổng nhiệt độ": Quá trình thành thực của cá mè, trôi, trắm cần tổng số khoảng 2 vạn độ - Tích giữa thời gian nuôi (ngày) với nhiệt độ trung bình trong ngày (độ C) (*Chung Lân và cộng sự - 1968*).

Ấp nở

1. Các giai đoạn phát triển phôi cá

Sự phát triển của phôi cá, về cơ bản, chia làm 2 giai đoạn: Tiền phôi (từ lúc trứng bắt đầu thụ tinh cho đến khi nở ra cá con) và hậu phôi (từ khi nở ra cho đến khi cá con sử dụng được thức ăn bên ngoài). Trong giai đoạn tiền phôi, sự dinh dưỡng của cá bằng chất dự trữ trong trứng (noãn hoàng), hiện tượng này gọi là "dinh dưỡng trong". Ở giai đoạn hậu phôi, cá mới biết bắt mồi, hiện tượng này gọi là "dinh dưỡng ngoài".



Hình 1: Phôi cá (từ khi trứng thụ tinh đến khi nở)

2. Nguyên lý ấp nở

Trứng sau khi thụ tinh, được chứa trong những dụng cụ đặc biệt để ấp nở. Đặc điểm sinh lý hô hấp của trứng là tự động, theo nguyên lý: O_2 từ môi trường sẽ trao đổi với O_2 trong trứng do có hàm lượng cao hơn; ngược lại, CO_2 từ

trứng sẽ thoát ra môi trường nước do nồng độ CO_2 trong nước thấp hơn. Vậy nguyên lý của ấp nở là: Tạo môi trường (nước ấp) có hàm lượng O_2 cao và CO_2 thấp, các chất thải của trứng và cá con sau khi nở (chủ yếu CO_2) được dẫn khỏi môi trường bằng cách tạo dòng nước "sạch" chảy qua các hạt trứng. Như vậy; về nguyên tắc, không cần nước chảy nhiều mà cần nước giàu O_2 .

3. Công cụ ấp nở

Dựa trên nguyên lý này, người ta đã sáng tạo ra nhiều công cụ ấp nở khác nhau.

3.1. Bình "Vây" (Weis)

Là dụng cụ bằng thủy tinh hoặc nhựa trong suốt (để dễ quan sát), hình dáng như hình trụ tròn xoay, một đầu hở, một đầu có dạng hình phễu. Khi công tác, bình được để ngược: Phía đầu hở ở trên, phía hình phễu ở dưới; nước cấp được chảy từ dưới, thoát ra ở phía trên, qua vành lưới lọc xung quanh bình (giữ trứng lại, để nước qua), trứng trong bình được vận động đối lưu, phía dưới bình, nơi ống dẫn nước cấp, có một khóa van để điều tiết lưu tốc nước cấp; bình Vây được sử dụng phổ biến tại châu Âu; hiện nay, một số cơ sở làm bình Vây bằng tôn theo mẫu tương tự. Bình Vây chủ yếu dùng để ấp trứng cá chép, trê; rất thuận cho loại trứng cá sau khi đã khử dính, nhưng để ấp trứng cá trôi nổi (mè trôi trắng) thì khá vất vả khi trứng nở vì vỏ trứng bịt kín lưới thoát nước phía trên. Có nhiều loại bình Vây với thể tích khác nhau. Mỗi lít nước của bình Vây có thể ấp

được đến 7.000-7.500 trứng. Trứng được ấp trong bình đến khi nở ra cá bột, sau đó, chúng được chuyển sang các giai để chứa và giữ cho đến khi tiêu hết noãn hoàng.

Bảng 3: Đặc tính kỹ thuật của các loại bình Vây

Cỡ bình (l)	Lưu tốc (l/phút)	Lượng trứng ấp
8	0,4-0,8	50.000
50	3,0-4,0	350.000
100	5,0-7,0	750.000
200	8,0-10,0	1.500.000

Nguồn: Nguyễn Tường Anh; 2005

Nước để ấp bình Vây phải sạch, có chất lượng tốt, phải xử lý kỹ trước khi sử dụng (lắng, lọc, sục khí). Hiện nay, với bình 250l, nước được xử lý chu đáo, sục khí đầy đủ, người ta đã cho đến sản lượng 6 triệu cá bột (chép) mỗi lần ấp (Viện NCNTTSI).

3.2. Bể vòng

Nguyên mẫu dụng cụ ấp trứng cá dạng bể vòng được xây dựng đầu tiên ở Trung Quốc, vào thập kỷ 60 thế kỷ XX. Bể vòng thích hợp để ấp trứng cá mè, trôi, trắm (trứng trôi nổi). Đó là dụng cụ xây bằng gạch, hình vành khăn, đường kính trong từ 0,8-1m; khoảng vành khăn công tác ấp trứng rộng 0,3-0,5m và đường kính ngoài từ 4-5m. Nước cấp để ấp trứng được cấp vào phần vành khăn qua van điều tiết và hệ thống vòi phun (từ 6-8 cái) đặt ở đáy vành khăn. Nước tiêu từ vành khăn được lọc qua lưới, chảy vào lõi bể (hình tròn)

rồi thoát ra ngoài theo ống tiêu đặt ngầm dưới đáy bể. Nhờ cấu tạo như vậy, nước chảy trong vành khăn của bể vòng luôn thành dòng liên tục, quay tròn. Dùng bể vòng có thể ấp trứng cá từ lúc thụ tinh đến khi tiêu hết noãn hoàng (sau khi nở 3 ngày) mà không phải di chuyển như khi ấp bằng bình Vây. Ấp trứng cá bằng bể vòng nhàn nhã hơn bằng bình Vây, nước để ấp cũng không cần phải xử lý kỹ như để ấp bằng bình Vây. Năng suất ấp trứng bằng bể vòng đạt 40-70 vạn/m³ (Nguyễn Tường Anh; 2005). Các thông số kỹ thuật như sau: từ lúc cho trứng vào đến khi vỏ trứng mềm (khoảng 2-3 ngày), lưu tốc giữ 0,15-0,20 m/giây (m/s). Từ lúc vỏ mềm đến 3 giờ sau khi nở, lưu tốc giữ 0,3-0,4 m/s. Sau khi nở 3 tiếng đến khi cá bơi ngang, ngược dòng nước; giữ từ 0,15-0,20 m/s. Trong suốt thời gian ấp, không lúc nào được ngừng cấp nước vì nếu nước đứng, cá sẽ chui ngược vào hệ thống ống nước (Nguyễn Tường Anh; 2005).

3.3. Lưới phễu

Lưới bằng vải (sợi polimer), hình dạng như bình Vây, khi công tác cũng tương tự như bình Vây. Lưới được đặt trong ao, thùng chứa,... nước cấp được chảy vào qua một van điều tiết. Lưới phễu dễ làm, rẻ tiền, linh hoạt; không tốn công xây hệ thống lớn. Lưới phễu thuận tiện để ấp trứng cá sau khi khử dính, trứng nổi (bằng hạt dầu - như trứng của một số cá nước mặn và nước lợ: vược, song,...).

Ngày nay, lưới phễu được dùng kết hợp với bể composite để ấp trứng cá trôi nổi bằng phương pháp sục khí, cho hiệu quả cao, giá thành hạ.

3.4. Bàn về công cụ ấp trứng cá

Cho đến nay, mới chỉ có 3 loại công cụ ấp trứng cá. Đa năng và dân dã là bể vòng. Bể vòng cũng là công cụ cho được sản lượng lớn, dễ quản lý. Một số nơi, khi xây đáy bể vòng, phần công tác (vành khăn) thường có xu hướng đắp 2 bên góc tường thành dạng lòng máng; lý luận theo đó là: trứng khỏi bị đọng ở thành bể. Qua nhiều năm quan sát, thử nghiệm, chúng tôi thấy: Đối với chuyển động tròn; khi tốc độ không cao, các vật lơ lửng có xu thế hướng tâm. Ngược lại, khi tốc độ đủ lớn, chúng có xu hướng ly tâm. Những bể đắp như vậy, cá con sẽ bị đọng bởi khi mới nở, lúc còn bơi đứng, chúng khó ngoi được lên trên, khi đó chúng sẽ bị rơi xuống và đọng ở thành trong của đáy bể. Chúng tôi đã "cải tiến" như sau: Thành bể không đắp mà vẫn để thẳng đứng, lắp đặt các "cóc phun" - vòi phun - búp không theo nguyên tắc: Tâm của miệng cái trước nhìn vào tâm đáy cái sau, chúng tôi bố trí tâm của cóc phun có xu hướng tiếp tuyến với thành trong của vành khăn (thành ngoài của phần lõi bể) tại vị trí của cóc phun kế tiếp về phía trước. Như vậy, xu hướng đọng vào thành trong của vành khăn, bị dòng nước từ cóc phun đẩy xa ra. Số lượng cóc phun giữ từ 6-8 cái, miệng cóc phun hẹp (dài 10-12cm, khe phun chỉ 1,5-2mm cho lưu tốc mạnh hơn).

Để có thể quan sát trứng, nên dùng bình Vây trong suốt, tiện dụng và cũng đa năng, đặc biệt để ấp trứng cá vùng

nước mặn, lợi nên dùng lưới phểu kết hợp bể composite, dùng sục khí.

Nước cấp để ấp (cho các loại công cụ), khi sục khí, nếu được bão hòa O_2 lượng nước sử dụng sẽ giảm đáng kể. Đối với lưới phểu, thậm chí chỉ cần dùng sục khí thay cho cấp nước, để có thể giảm thiểu tối đa lượng nước cấp (chỉ để thay chất thải (CO_2) do trứng hô hấp, mà lượng này cũng rất ít. Như vậy, sẽ tiết kiệm được đáng kể công bơm nước.

HỮU THUẬT ƯƠNG CÁ GIỐNG

A- CÁC GIAI ĐOẠN PHÁT TRIỂN CỦA CÁ

1. Khái niệm về giai đoạn phát triển của cá

Trong đời sống của cá, một giai đoạn nào đó trong toàn bộ đời sống cá thể là một thời kỳ phát triển tương đối ổn định. Trong thời kỳ này cá chỉ lớn lên để dẫn đến sự thay đổi, còn về cấu tạo hình thái, hoạt động sinh lý, khả năng thay đổi để thích nghi với điều kiện sống xung quanh không có sự thay đổi lớn. Đời sống của sinh vật nói chung không phải theo một biểu đồ đường thẳng, mà thành nhiều đoạn thẳng, mỗi đoạn tương ứng với một giai đoạn phát triển của cá thể; giữa 2 đoạn thẳng, nhiều khi có quá trình đột biến, nhảy vọt. Người ta chia các giai đoạn phát triển của cá thành 6 thời kỳ lớn là: Phôi, ấu thể (cá bột - larvy); cá con (cá hương, cá giống nhỏ - fry juveny); cá chưa thành thực sinh dục (cá giống - fingerling; cá thịt - table fish, market fish); cá thành thực sinh dục; cá già và chết. Đối với nuôi cá, cần lưu ý một số thời kỳ đặc biệt sau:

1.1. Thời kỳ phôi của cá

Là thời kỳ phát triển trong trứng, từ lúc trứng thụ tinh đến khi nở, thời kỳ này có 3 đặc điểm chính:

- Phôi phát triển trong màng trứng, lấy noãn hoàng làm chất dinh dưỡng.

- Hô hấp chủ yếu dựa vào bề mặt ngoài của phôi, theo nguyên lý "tự động" (O_2 từ môi trường, do có hàm lượng cao

hơn, đi vào cơ thể và CO_2 ngược lại, từ cơ thể ra môi trường). Chỉ ở cuối thời kỳ, hô hấp của phôi mới dựa vào mạng lưới mao mạch trên túi noãn hoàng và mạch máu trên cơ của phần đuôi. Tuy nhiên nguyên lý hô hấp vẫn là tự động.

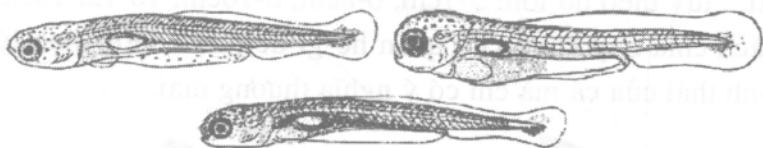
- Phôi chưa có năng lực tự chọn lựa điều kiện sống.

1.2. Thời kỳ cá bột

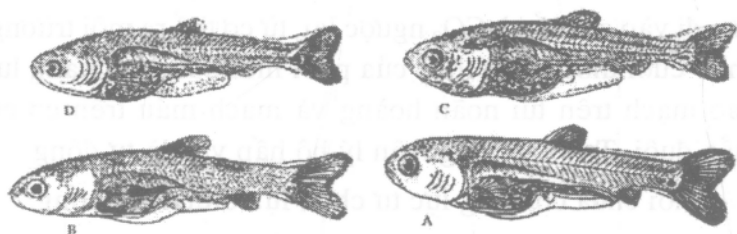
Là cá con mới nở từ trứng cho đến 2-3 ngày sau (tùy theo nhiệt độ môi trường, tùy theo loài), cá còn dinh dưỡng bằng chất dự trữ là noãn hoàng (chất lòng đỏ trứng - yolk), giai đoạn cuối của thời kỳ này cá có nhận thêm thức ăn từ môi trường nhưng vẫn còn dinh dưỡng bằng noãn hoàng.

1.3. Thời kỳ cá hương

Là thời kỳ cá dinh dưỡng hoàn toàn bằng thức ăn bên ngoài, lấy từ môi trường, cá đạt kích thước 2-3cm sau 20-30 ngày tuổi (tùy theo loài và điều kiện nuôi dưỡng), cơ thể dần dần hoàn thiện các bộ phận như vây, vẩy...



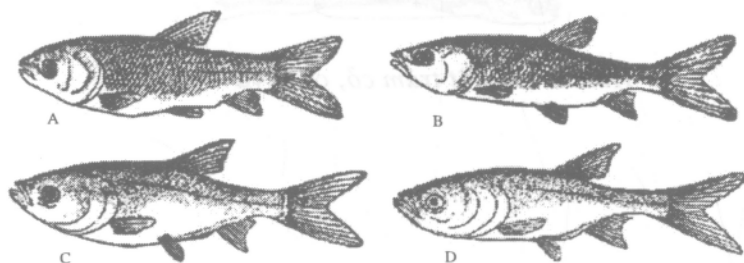
Hình 2: Cá bột trắm cỏ, chép và mè trắng



Hình 3: Cá hương các loài trắm cỏ (A), trắm đen (B), mè trắng (C), mè hoa (D)

1.4. Thời kỳ cá giống

Là thời kỳ cá bắt đầu chuyển sang ăn thức ăn như cá trưởng thành (về mặt khoa học thời, kỳ này kéo dài đến khi cá đẻ lứa đầu): Cá mè trắng ăn tảo phù du, mè hoa ăn động vật phù du, cá chép ăn sinh vật đáy,... lúc này cơ thể cá hoàn thiện như cá trưởng thành (trừ tuyến sinh dục chưa phát triển), kích thước cơ thể từ 3cm trở lên. Trong thời kỳ cá giống, người ta còn chia thành cá giống cấp I cấp II cấp III... tùy theo độ lớn: 5-7cm, 6-8cm, 8-10cm, 10-12, 18cm, cách chia này không có quan hệ gì đến đặc điểm sinh lý, sinh thái của cá mà chỉ có ý nghĩa thương mại.



Hình 4: Cá giống trắm cỏ, trắm đen, mè trắng, mè hoa

2. Đặc điểm giai đoạn cá hương

So với cá trưởng thành, cá con ở giai đoạn cá bột lên cá hương có sự biến đổi rất lớn, các thay đổi này diễn ra một cách từ từ, không phân biệt được rõ ràng các giai đoạn khác nhau. Trong một vài trường hợp có sự biến đổi đột ngột.

Về cấu tạo: Ở giai đoạn cá bột; cơ thể cấu tạo đơn giản, một số cơ quan chưa hoàn thiện, ruột là một ống thẳng ngắn hơn thân, miệng lúc đầu bất động, sau đó mới có thể cử động và bắt mồi; vây lúc đầu là nếp, sau đó mới hình thành tia vây và vây; bóng hơi mới là nếp gấp lép, về sau mới nạp khí; cá vận động yếu, lẩn tránh kẻ thù kém, chưa đủ sức chịu đựng với sự biến động của môi trường. Nếu môi trường không phù hợp, tỷ lệ chết sẽ rất cao.

Về dinh dưỡng: Lúc đầu cá sử dụng dinh dưỡng hỗn hợp là noãn hoàng và thức ăn lấy từ môi trường, sau đó hoàn toàn bằng thức ăn bên ngoài, bắt được từ môi trường, chủ yếu là sinh vật phù du, đặc biệt là động vật phù du cỡ nhỏ như luân trùng (rotifer), sau đó là động vật phù du lớn hơn.... Điều đặc biệt là trong thời kỳ này tất cả các loài cá (không kể cá dữ hay cá hiền, cá ăn động vật hay ăn các loại thức ăn khác) đều dùng thức ăn chính là động vật phù du. Khi đạt cỡ khoảng 2,5-3cm, một số loài chuyển sang ăn thức ăn như cá trưởng thành.

Tốc độ sinh trưởng: Trong giai đoạn cá hương, tốc độ sinh trưởng của cá rất nhanh, đặc biệt là khối lượng, nhu cầu thức ăn lớn. Cho nên, giải pháp kỹ thuật khi ương cá ở cuối giai đoạn này cần phải san thưa để tránh hao hụt.

Bảng 4: Tốc độ sinh trưởng của một số loài cá (trong giai đoạn cá hương)

Loài Ngày	Trắm cỏ		Mè trắng		Mè hoa	
	L mm	P gr	L mm	P gr	L mm	P gr
3/5	6,25	2,8	8,64	3,18	9,61	4,9
18/5	21	187	39,3	521	26,6	409,6
19 ngày	3 lần	625 lần	5,52 lần	160 lần	2,3 lần	100 lần

Trong vòng 19 ngày nuôi, cá trắm cỏ tăng trọng 600 lần; nếu mật độ thưa, thức ăn đầy đủ thì mức tăng trọng còn có thể cao hơn. Ương nuôi cá con thường được chia làm 2 giai đoạn: Ương nuôi cá bột thành cá hương và nuôi cá hương lên cá giống.

Giai đoạn ương cá bột lên cá hương có những yêu cầu kỹ thuật rất nghiêm ngặt. Do đó công việc ương nuôi cá bột phải hết sức cẩn thận và đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của chúng mới đạt kết quả tốt.

B- ƯƠNG NUÔI CÁ BỘT THÀNH CÁ HƯƠNG

1. Điều kiện ao ương

Ao nên thiết kế gần đường giao thông thuận tiện cho đi lại và vận chuyển cá. Diện tích ao ương cá khoảng 200 đến 700m². Ao thường có hình chữ nhật (để dễ thu hoạch), nước

sâu từ 0,8 đến 1,2 m. Đáy ao là đất thịt hoặc đất thịt pha cát, bùn dày từ 15 đến 25 cm. Gần nguồn nước sạch, có thể chủ động thay nước khi cần thiết. Nước trung tính hoặc kiềm nhẹ. Độ pH từ 6,5-8,5. Bờ ao vững chắc, không bị rò rỉ, cớm rợp, bờ ao cao hơn mức nước cao nhất 0,4m. Trên mặt bờ nên trồng cỏ, rau màu thấp cây để bảo vệ bờ và cung cấp thêm thức ăn cho cá. Ao cần có đặng, cống thuận tiện cho việc cấp và tiêu nước khi cần thiết.

2. Chuẩn bị ao ương

Việc chuẩn bị ao ương được tiến hành theo trình tự :

- Tát cạn ao, bắt hết cá tạp.
- Dọn sạch cỏ rác xung quanh, tỉa bớt cành cây cớm rợp trên bờ.
- Lắp kín hàng hốc xung quanh bờ, tu bổ bờ, đặng, cống chắc chắn.
- Vét bớt bùn, chỉ để lại lớp bùn dày thích hợp 15-25cm.
- Dùng vôi bột (vôi tả) để diệt cá tạp và cải tạo đáy ao với lượng 7-10 kg/100m² ao (nếu dùng vôi tôi thì lượng gấp 2 lần). Vôi đều được rắc khắp đáy ao, bữa hoặc trang phẳng đáy ao. Nếu đất chua, lượng vôi dùng cần tăng gấp 2-3 lần lượng trên. Với các ao ương chưa được "thục", nghèo dinh dưỡng; cần bón lót bằng phân chuồng, phân xanh, phân vô cơ (đạm + lân). Sau khi bón vôi và phân, trang (san bằng) đáy ao, phơi đáy ao 7-10 ngày. Khi đáy ao có hiện tượng "nẻ chân chim, mới tháo nước vào ao để ương, nuôi cá.

3. Thả cá

Khi ao đã đủ nước mới thả cá xuống ao, cố gắng thả 1 lần cho đủ số cá cần ương trong ao để cá lớn đều. Nên thả cá vào buổi sáng hoặc chiều mát, không được thả cá lúc sắp mưa hoặc đang mưa to. Trước khi thả hết cá ra ao, nên có động tác "thả cá thử nước" (tức là thả một số cá thử thăm dò xem chất lượng nước có vấn đề gì không). Cách làm như sau: Lấy xô, chậu cho vào 5-10 lít nước ao, sau thả vào 10-15 con cá, quan sát hoạt động của cá, sau 15-20 phút, nếu thấy cá hoạt động bình thường, mới thả hết cá ra ao. Trong trường hợp, cá có những biểu hiện bất thường, phải tìm hiểu, xử lý, thả cá "thử nước" lại, cho đến khi bình thường. Khi vận chuyển cá đến ao, cần cho cá làm quen với nước ao và cân bằng nhiệt giữa ao nuôi và túi chở cá bằng cách cho một ít nước ao vào dụng cụ chứa cá, sau đó tiếp tục cho nước ao từ từ vào đầy dụng cụ chứa cá và để cá tự bơi ra ao. Tùy theo nguồn thức ăn và trình độ kỹ thuật nuôi cá để quyết định mật độ cá thả cho phù hợp, theo kinh nghiệm đã được tổng kết: Chỉ nên thả trong khoảng giới hạn như hướng dẫn ở bảng 5.

Bảng 5. Mật độ ương nuôi từ cá bột lên hương một số loài cá

TT	Loài cá	Mật độ (nghìn con/100m ²)
1	Mè (trắng và hoa)	25-30
2	Trắm cỏ	25-30
3	Chép, rô phi	10-15
4	Trôi Ấn, Mrigal	30-35

4. Chăm sóc và quản lý ao ương cá bột thành hương

4.1. Chăm sóc

Sau khi thả cá xuống ao phải cho cá ăn ngay. Nếu bị đói, cá sẽ lớn chậm lại, tỷ lệ chết gia tăng. Như chúng ta biết: Có hai cách tạo nguồn thức ăn trong ao cho cá là:

- Bón phân xuống ao để tăng nguồn thức ăn tự nhiên trong ao.

- Cho thức ăn nhân tạo xuống ao để cá ăn trực tiếp.

Bón phân xuống ao để làm tăng thức ăn tự nhiên trong ao là phương pháp truyền thống của nghề nuôi cá. Hiện nay, người ta thường dùng kết hợp phân hữu cơ và phân vô cơ để bón xuống ao vì phân vô cơ có hiệu lực nhanh nhưng lại mau hết tác dụng, phân hữu cơ tuy có hiệu lực chậm hơn, nhưng lại có tác dụng lâu dài. Nếu nuôi cá trong ao với mật độ dày mà chỉ bón phân thôi thì thiếu thức ăn, cá lớn chậm, tỷ lệ chết cao vì khi nuôi cá với mật độ dày, thức ăn tự nhiên không cung cấp đủ cho nhu cầu dinh dưỡng cần thiết cho sự tăng trưởng của đàn cá. Để khắc phục tình trạng thiếu hụt đó, cần phải bổ sung thêm thức ăn cho cá bằng cách cho cá ăn thêm "thức ăn tinh" là các sản phẩm của nông nghiệp hoặc thức ăn chế biến kiểu công nghiệp sao cho toàn bộ thức ăn trong ao (bao gồm thức ăn tự nhiên và thức ăn bổ sung) đáp ứng đủ nhu cầu dinh dưỡng của đàn cá nuôi trong ao. Thức ăn bổ sung cần phải có đủ thành phần dinh dưỡng phù hợp với yêu cầu của đàn cá mới nâng cao được năng suất và chất lượng cá hương, cá giống.

Trước khi tháo nước, phải bón phân lót nếu ao kém màu mỡ. Bón bằng phân chuồng đã được ủ hoai với liều lượng 30 kg/100m²; phân xanh (lá dầm) 50-60 kg/100m². Phân chuồng rải khắp đáy ao, bữa hoặc trang phân lẫn với bùn đáy ao. Lá dầm bó thành từng bó nhỏ 5-7kg, chìm xuống góc ao (khi đã có nước). Khi thân non và lá đã phân huỷ hết thì vớt thân cây đi (trong những ao đất màu mỡ, nhiều chất dinh dưỡng, có thể không cần bón phân lót).

4.2. Quản lý

Chăm sóc và quản lý là một trong những khâu rất quan trọng, quyết định đến sự thành bại của quá trình ương nuôi cá con.

Hàng ngày phải thăm ao vào sáng sớm để theo dõi dinh dưỡng của ao thông qua màu nước ao và quan sát hoạt động của cá để xử lý kịp thời khi thời tiết thay đổi.

Nếu cá nổi đầu nhiều: Khi mặt trời đã lên cao (8-9 giờ sáng) cá vẫn chưa lặn. Màu nước xanh đậm (lá bàng già) là ao đặc quá (nước béo quá, phú dưỡng) cần phải thêm nước mới, ngừng bón phân, vớt hết lá dầm lên bờ.

Cá bơi sục sạo ven bờ, nước nhạt màu chứng tỏ cá đói. Cần tăng thêm phân bón, thức ăn.

Trong 5 ngày đầu cần kiểm tra tích cực; loại trừ trứng ếch, nhái: Buổi sáng đi sát mép nước thấy ổ trứng ếch, nhái nổi hoặc chìm lơ lửng dưới mặt nước, bám vào cây cỏ, dùng vợt hoặc xô, chậu để hớt bỏ. Để phòng và diệt trừ các loại địch hại như rắn nước, chim,... Nếu trong ao có bọ gạo (notonecta), phải diệt trừ bằng dầu hoả hoặc dầu diezen:

Buổi tối sử dụng ống nhựa (mềm, cứng), cây tre, nứa,... khoanh thành khung tròn hoặc chữ nhật diện tích 1-2m² nổi trên mặt nước. Đặt khung xuống ao phía cuối gió. Treo nguồn sáng (đèn dầu hoặc bóng điện) vào giữa khung. Đổ một lượng nhỏ dầu vào khung, sao cho vầng dầu vừa loang đều toàn bộ diện tích khung. Bọ gạo sẽ tập trung quanh vùng sáng, khi ngoi lên để thở dính dầu sẽ chết, mỗi vị trí đánh chừng 10 phút rồi rê khung đến vị trí khác, chỗ tiếp giáp chồm lên nhau 40-50cm. Làm như vậy một vài đêm có thể diệt hết bọ gạo.

Thường xuyên kiểm tra bờ, đặng, cống nếu hỏng và rò rỉ phải tu bổ hoặc sửa chữa kịp thời. Thêm nước 15-20 cm/1 tuần để tăng thể tích nước và kích thích cá sinh trưởng.

7 ngày sau khi thả cá ta "quấy dẻo" (đùa ao) lần đầu: Dùng trâu cho lội qua ao, hoặc người lội xuống, dùng giây thừng buộc các vật nặng kéo dọc theo 2 bờ ao,... sau đó 4-5 ngày quấy dẻo một lần. Quấy dẻo bằng cách cho trâu lội, hoặc kéo lưới. Quấy dẻo có tác dụng đảo lộn nước, tăng độ màu mỡ của ao và sức khỏe cho cá. Quấy dẻo nên làm từ từ, diện tích được đùa từ 1/3 ao đến cả ao tùy theo thời gian ương và sức lớn của cá, quấy dẻo thường được thực hiện vào 9-10 giờ sáng.

Trước khi thu hoạch cá 4-5 ngày tiến hành luyện ép cá. Mỗi ngày luyện ép cá 1 lần vào lúc mát trời (8-9 giờ sáng). Luyện ép cá bằng cách dùng lưới kéo dồn cá về một góc ao, giữ cá 15-20 phút rồi thả cá ra. Mức độ dồn cá chặt dần theo thời gian luyện.

10 ngày kiểm tra cá 1 lần. Dùng vợt nhỏ hoặc vợt để bắt cá. Mỗi lần bắt 25-30 con kiểm tra sự sinh trưởng, phát triển, no đói, bệnh tật của cá để ra biện pháp xử lý kịp thời. Nên hình thành thói quen ghi chép lại quá trình canh tác, lượng thức ăn sử dụng, tốc độ lớn của cá, tỷ lệ sống của cá, các hiện tượng xảy ra trong quá trình ương, hạch toán kinh tế. Như vậy, qua vài vụ ương, ta tự tổng kết, đúc rút kinh nghiệm cho đợt sau một cách hiệu quả.

4.3. Thức ăn và phân bón

Thức ăn và phân bón là nhu cầu cấp thiết đối với cá. Nếu cung cấp đầy đủ thức ăn cho cá và bón phân hợp lý cho ao sẽ tạo điều kiện cho cá sinh trưởng và phát triển tốt. Lượng thức ăn và phân bón được trình bày tại bảng dưới đây.

Bảng 6: Liều lượng thức ăn cho quá trình ương cá bột thành cá hương

Thời gian	Lượng thức ăn mỗi ngày (kg/1 vạn cá)		
	Cá mè, trôi Ấn Độ	Cá trắm cỏ	Cá chép
Tuần lễ thứ nhất	0,5-1,0	1,0-1,5	1,0-2,0
Tuần lễ thứ hai	1,0-2,0	1,5-3,0	3,0-4,0
Tuần lễ thứ ba	2,0-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0
Tuần lễ thứ tư	3,0-4,0	4,0-5,0	5,0-6,0
Tuần lễ thứ năm	4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0
Tuần lễ thứ sáu	5,0-6,5	6,0-7,5	7,0-8,5
Tuần lễ thứ bảy	7,0-8,5	8,0-10,0	8,5-10,0

Bảng 7: Lượng phân bón cho ao ương cá hương

Loại phân bón	Khối lượng phân bón (kg/100m ² /tuần)	
	Cá mè, trôi ấn độ	Cá chép
Phân chuồng	15-20	10-15
Phân xanh	10-15	10-15
Phân vô cơ	0,1-0,2	-
Vôi bột	1-2	1-2

3.4. Bón phân

Để tăng thêm nguồn thức ăn tự nhiên trong ao cần bón phân xuống ao đúng định kỳ. Lượng phân bón tham khảo bảng 7.

Ao nuôi cá trắm cỏ từ hương lên giống không bón phân xuống ao, mà cho cá ăn thêm bèo tấm hoặc rau xanh, lá sắn thái nhỏ tùy theo sức ăn của cá.

Phân chuồng phải dùng phân đã ủ mục, đánh tơi, rải đều quanh ao.

Tuần thứ nhất (7 ngày đầu) thức ăn tinh (25% bột cá nhạt, 25% bột đậu tương và 50% bột ngô) phải nấu thành cháo hoặc đậu tương (100%) ngâm, xay mịn, nấu chín hoà loãng té đều xung quanh ao, ngày 2 lần sáng và chiều mát. Thức ăn được nấu chín trong suốt quá trình ương nuôi cá bột lên cá hương là tốt nhất. Nếu không có điều kiện, từ ngày thứ 8 trở đi, có thể hoà loãng thức ăn sống té đều xung quanh ao, càng xa càng tốt,...

Phân chuồng đã ủ hoại hoà tan với nước, té đều xung quanh ao.

Lá dầm bó thành từng bó 5-7 kg/bó, dìm ven bờ ao, từ 5-7 ngày trở bó 1 lần. Khi thân non, lá cây thối rửa hết thì vớt bã xác bỏ đi.

Có thể bón phân vô cơ cho ao ương cá bột lên cá hương: Đạm urê 220g, lân Văn Điển 330 g/1.000m², 3-4 ngày/1 lần; bón vào sáng sớm ngày nắng. Đạm hoặc lân được hòa tan trong nước (trong dụng cụ bằng nhựa, không trộn lẫn 2 thứ với nhau) sau đó té xung quanh ao, càng xa bờ càng tốt.

Một số công thức bón phân có thể tham khảo:

- Phân hữu cơ 100kg phân bò khô + 2kg N + 0,1kg P/ha/lần bón 1 lần/tuần (*Marnop Chaengkij; 1989*).

- Phân hóa học.

- + Theo Michael B. New; 1987:

- * Tỷ lệ 12\24\12 (12% N+24% P₂O₅+12% K₂O).

- * Tỷ lệ 16\22\0 (16% N+ 20% P₂O₅).

- * Tỷ lệ 45\0\0 (45% N).

- + Theo Đỗ Đoàn Hiệp, 1995: Vôi bột 0,7kg + 0,22kg urea + 0,33kg lân (Văn Điển)/1.000m²/lần, 2 lần/tuần. Để hàm lượng N/P trong ao ổn định ở 1/0,5ppm, vôi bón 1 lần (220g urê + 330g lân Văn Điển/lần × 2 lần/tuần + 700g vôi/lần/tuần/1.000m²).

4. Phòng trừ dịch hại và kiểm tra định kỳ cá

Trong thời gian ương cá giống; hàng ngày phải theo dõi hoạt động của cá, diễn biến mầu nước ao, vớt trứng cóc,

ếch, nhái và nòng nọc của chúng. Cứ 15 ngày kiểm tra cá một lần để theo dõi sinh trưởng và tình trạng sức khoẻ của cá: dùng vợt kéo lấy chừng 30 con, quan sát tình trạng bệnh tật, đo chiều dài cá. Nên hình thành thói quen ghi chép lại các số liệu này để tiện theo dõi, kịp thời xử lý khi cần.

5. Thu hoạch

Sau khi ương cá bột, 3-4 tuần tuổi, cá đạt 2,5-3cm, được gọi là "cá hương". Lúc này, cá chuyển tính ăn sang thức ăn giống như cá trưởng thành, theo đặc tính của loài. Bởi vậy, phải thu cá và chuyển sang giai đoạn mới: ương cá giống.

Thu hoạch cá được thực hiện vào sáng sớm. Trước khi thu hoạch, tháo hoặc bơm bớt nước ao. Khi nước ao còn 0,5-0,6m, dùng lưới kéo 2-3 mẻ để thu cơ bản hết cá trong ao. Số còn lại được thu nốt khi làm cạn ao. Trong quá trình làm cạn ao phải khơi rạch cho cá tập trung lại, sử dụng vợt thu cho đến hết.

Cá bột ương nuôi sau 20-25 ngày đạt cỡ 2,0-2,5cm. Tỷ lệ sống trung bình của cá mè, trắm cỏ, rôhu, mrigal, rô phi là 50-70%, cá chép 30-60%.

Nên thu cá giống, sau khi ương từ 1-2 tháng, khi cá đạt cấp I (5-7cm). Trước khi thu cá phải vợt cuộng phân xanh, làm vệ sinh xung quanh ao và ngừng cho cá ăn từ 2-3 ngày, đồng thời phải luyện cá 3-4 ngày liền vào các buổi sáng bằng cách sục bùn làm đục nước ao (quấy đảo). Nên thu cá vào buổi sáng hoặc buổi chiều (lúc nhiệt độ chưa cao), không nên thu cá lúc đang mưa hoặc khi nhiệt độ nước quá 30°C. Khi thu cá nên làm cạn bớt nước ao, dùng lưới kéo

hai, ba lần sau đó làm cạn nước ao thu hết cá trong ao. Cá sau khi thu từ ao phải được nhốt trong trảng hoặc trong bể có nước chảy nhẹ liên tục cho đến khi cá thải hết phân (từ 5-6 tiếng đến 1 ngày) mới có thể vận chuyển đi xa được.

6. Thu hoạch cá

Để xác định số lượng cá thu được, ta sử dụng công thức sau (1):

$$Z = a \times Y / X \quad (1)$$

Trong đó: Z: Tổng số cá thu được (con). a: Tổng khối lượng cá thu được (kg). Y: Số lượng cá cân mẫu (con). X: Khối lượng mẫu (lượng=100g).

C. ƯƠNG CÁ HƯƠNG THÀNH CÁ GIỐNG

1. Điều kiện ao ương, chuẩn bị ao, chăm sóc, quản lý

Giống như khi ương cá bột.

2. Mật độ cá thả

Cá hương để ương lên cá giống được thả theo mật độ tham khảo ở bảng 8.

Bảng 8: Mật độ thả cá hương để ương cá giống

Loài cá	Mật độ (con/m ²)
Mè trắng	25-35
Mè hoa	20-30
Trôi ấn, Mrigal	30-35
Trắm cỏ	20-25
Chép	10-15

3. Bón phân

Để tăng thêm nguồn thức ăn tự nhiên trong ao cần bón phân xuống ao đúng định kỳ. Lượng phân bón tham khảo bảng 9.

Bảng 9: Lượng phân bón

Loại phân bón	Khối lượng phân bón (kg/1.000m ² / tuần)	
	Cá mè, trôi Ấn độ	Cá chép
Phân chuồng	15-20	10-15
Phân xanh	10-15	10-15
Phân vô cơ	0,5	0,5
Vôi bột	0,7	0,7

Ghi chú: Phân vô cơ gồm 0,2kg urê + 0,3kg lân Văn Điển.

Ao nuôi cá trắm cỏ từ hương lên giống không bón phân xuống ao, mà cho cá ăn thêm bèo tấm hoặc rau xanh, lá sắn thái nhỏ tùy theo sức ăn của cá. Ao ương cá chép hàng ngày bổ sung thức ăn chế biến. Lượng cho ăn bổ sung xem ở bảng 10.

Bảng 10: Lượng thức ăn cho cá hàng ngày

Khối lượng cá thể (g)	Khẩu phần ăn (% tổng khối lượng cá/ngày)
Từ 8-70 g/con	10
Từ 70-150 g/con	5
Trên 150 g/con	3

Ghi chú: Thức ăn có hàm lượng đạm tổng số từ 20-30%. Nắm, cho vào sàn ăn. Phân chuồng phải dùng phân đã ủ mục, đánh tơi, rải đều quanh ao.

4. Chăm sóc quản lý

Tương tự như khi ương cá hương.

5. Phòng trừ dịch hại và kiểm tra cá

Trong thời gian ương cá giống hàng ngày phải theo dõi hoạt động của cá, diễn biến mầu nước ao, vớt trứng cóc, ếch, nhái và nòng nọc của chúng. Cứ 15 ngày kiểm tra cá một lần để theo dõi sinh trưởng và tình trạng sức khỏe của cá, mỗi lần dùng vợt kéo lấy chừng 30 con, quan sát tình trạng bệnh tật, đo chiều dài cá. Nên hình thành thói quen ghi chép lại các số liệu này để tiện theo dõi, kịp thời xử lý khi cần.

6. Thu hoạch

Nên thu cá giống sau khi ương từ 1-2 tháng, khi cá đạt cấp I (5-7cm). Trước khi thu cá phải vớt cuộng phân xanh, làm vệ sinh xung quanh ao và ngừng cho cá ăn từ 2-3 ngày, đồng thời phải luyện cá 3-4 ngày liền vào các buổi sáng bằng cách sục bùn làm đục nước ao (quấy đảo). Nên thu cá vào buổi sáng hoặc buổi chiều (lúc nhiệt độ chưa cao), không nên thu cá lúc đang mưa hoặc khi nhiệt độ nước quá 30°C. Khi thu cá nên làm cạn bớt nước ao, dùng lưới kéo hai, ba lần sau đó làm cạn nước ao thu hết cá trong ao. Cá sau khi thu từ ao phải được nhốt trong trắng hoặc trong bể có nước chảy nhẹ liên tục cho đến khi cá thải hết phân (từ 5-6 tiếng đến 1 ngày) mới có thể vận chuyển đi xa được.

7. Ương ghép

Trong ao ương, có thể ương ghép một số loài cá với nhau (như mè + trắm, chép; trôi Ấn + trắm chép). Các loại cá ương ghép phải theo nguyên tắc: không cạnh tranh thức ăn. Chỉ nên ương ghép khi mục tiêu ương cá để tự túc cá giống, lúc đó, việc lựa chọn cá giống để đem nuôi cá thịt không khắt khe. Nếu mục tiêu sản xuất cá giống là hàng hóa (để bán), không nên ương chung vì phải chọn lựa rất khó khăn, nhiều khi, phải chọn kỹ, đến nỗi, cá sây sát, đổ mình, thậm chí có thể chết.

D- MỘT SỐ VẤN ĐỀ CẦN QUAN TÂM TRONG PHƯƠNG PHÁP ƯƠNG CÁ TRUYỀN THỐNG

1. Nguồn cá bột

Nguồn cá bột, từ xưa được cung cấp từ tự nhiên: Hàng năm, đến mùa cá đẻ (tháng 5-7 ở phía Bắc), người ta ra các sông lớn (sông Hồng và chi lưu), tổ chức vớt cá bột trên sông, đem về ương trong ao. Do cá bột được vớt trên sông, nên gồm nhiều loài. Cá từ tự nhiên, nên hầu như không bị cận huyết, sức khoẻ cá khá tốt do được "chọn lọc tự nhiên" kỹ. Tuy nhiên, trong quá trình "lọc ép" (nghĩa là dùng phương pháp vật lý: Tạo môi trường thiếu ôxy để cá nuôi (mè trôi, trắm, chép) tồn tại (do đã quen sống trong ao), chịu được điều kiện nghèo ôxy. Nhiều loài cá khác, bị liệt vào "cá tạp" sẽ chết trong quá trình "luyện ép", như vậy lãng phí nguồn tài nguyên tự nhiên lớn, lâu dài, một số cá tự nhiên sẽ bị tuyệt giống.

2. Kỹ thuật ương

Ương cá bột theo phương pháp truyền thống mà bản chất là nuôi cá bằng thức ăn tự nhiên (thông qua phân bón), bổ sung thức ăn tinh. Đây cũng là phương pháp nuôi cá kinh điển, kỹ thuật đơn giản, dễ làm, giá thành hạ. Tuy nhiên, do nhiều nơi còn tập quán dùng phân tươi (như Máo Điền, Bắc Ninh) cho nên môi trường bị nhiễm bẩn là không tránh khỏi, khi nuôi cá bằng phân bón, mật độ cá thường bị giới hạn (bản chất là không đủ O_2 cho cá hô hấp).

Ngày nay, người ta có thể ương cá trong các bể xây, cho ăn bằng thức ăn tươi sống (là luân trùng - rotifer) khi ương cá hương và phù du động vật - (là moina, daphnia, cyclop khi ương cá giống). Các loại thức ăn tươi sống được nuôi và cho ăn hàng ngày, bổ sung thức ăn chế biến. Cho đến nay, người ta chưa thể chế biến được thức ăn thay thế hoàn toàn cho thức ăn tự nhiên, bởi vì trong thức ăn tự nhiên còn có những nguyên tố vi lượng, vitamin, enzym, hormon mà ta chưa biết. Phương pháp hữu hiệu nhất là dùng thức ăn (thông qua bón phân) và bổ sung thức ăn chế biến.

Vận chuyển cá sống

Vận chuyển cá sống từ nơi sản xuất đến nơi thả hoặc nơi tiêu thụ là một công việc tất yếu và rất quan trọng trong sản xuất, kinh doanh cá. Vận chuyển cá thường được thực hiện với mật độ dày, nếu làm không tốt sẽ gây tổn thất lớn. Có 2 điều kiện tiên quyết để công việc vận chuyển cá thành công:

- + Cá đã được nuôi tốt (béo, khỏe, không bệnh tật).
- + Cá phải được rèn luyện, làm "đẻo" trước khi vận chuyển.

Ngày nay người ta thường vận chuyển cá bằng phương pháp vận chuyển hở (sục khí hay thổi không khí trực tiếp vào lồng, sọt,... gây mê, sốc lạnh v.v,...) và vận chuyển kín (túi ni lông, túi bọt,... được bơm ôxy và buộc kín).

1. Chuẩn bị cá, dụng cụ và phương tiện vận chuyển

- + Chuẩn bị cá (luyện ép cá).

Sức khỏe của cá là một trong những yếu tố quyết định đến kết quả của quá trình vận chuyển. Cá được luyện ép cẩn thận sẽ tăng cường sức dẻo dai, sức chịu đựng trong suốt quá trình vận chuyển.

Thu cá hương, giống đã được luyện ép kỹ. Cẩn thận chuyển cá vào bể xây hoặc giai (tráng) tắm trong ao nơi thoáng mát, độ sâu của nước ao 1,2-1,5m để luyện ép tiếp. Cá hương kích cỡ 2-2,5cm được giữ với mật độ 2-2,5 vạn con/1m³. Cá giống cấp I (dài 5-7cm) được giữ với mật độ 4.000-5.000 con/m³. Cá giống cấp II (dài 7-8cm) được giữ với mật độ 1.000-1.500 con/m³.

Nếu giữ cá trong bể xây phải có nước chảy liên tục. Phải kiểm tra cá thường xuyên để có biện pháp xử lý khi cần thiết. Cá được giữ tối thiểu 8 giờ trước khi vận chuyển. Luyện ép cá với thời gian và mật độ trên để buộc cá thải hết phân và chất cặn bã của quá trình trao đổi chất. Nếu không luyện ép kỹ trong quá trình vận chuyển, phân và chất cặn bã do cá thải ra sẽ làm ô nhiễm nước trong dụng cụ giữ cá dẫn đến cá chết.

Với cá bột ngừng cho ăn trước khi vận chuyển tối thiểu 6 giờ.

+ Chuẩn bị dụng cụ, phương tiện vận chuyển.

Nguồn nước sạch, mát (nước trong, nhiệt độ không quá 30°C, không có các độc tố gây hại đối với cá). Bình ôxy, van, vòi,... dụng cụ chứa đựng (túi ni lông, bao dừa, lồng, sọt,...) vợt, xô, cân, dây buộc các loại. Phương tiện vận chuyển như ô tô, xe máy, xe đạp, giá đeo hàng v.v,... là những điều kiện cần để vận chuyển cá. Những điều kiện này càng tốt thì sự thành công trong vận chuyển càng cao.

Tất cả các dụng cụ và phương tiện vận chuyển cá đều phải kiểm tra kỹ lưỡng đảm bảo an toàn trong suốt chặng đường vận chuyển.

2. Kỹ thuật vận chuyển cá

2.1. Kỹ thuật vận chuyển hồ

Phương pháp vận chuyển hồ được áp dụng khi vận chuyển cá có kích cỡ $\geq 3\text{cm}$ và vận chuyển với số lượng lớn. Phương tiện thường dùng là ô tô với dụng cụ vận

chuyển là lỗ. Lỗ được làm bằng tre, nứa hoặc bằng sắt. Mất lỗ có kích thước 15×20cm. Lỗ có dạng là khối lập phương, khối hộp chữ nhật hoặc khối trụ với thể tích khoảng 1m³. Cốt tre hoặc nứa được lót ở đáy và xung quanh lỗ, tiếp đến là túi ni lông hoặc bạt và trong cùng là túi ni lông hoặc túi bạt đảm bảo giữ không cho nước rò rỉ ra ngoài.

Lấy nước vào lỗ, lượng nước chiếm 1/2-2/3 thể tích của lỗ (nên cho thêm muối ăn với lượng 1-2 g/10 lít nước).

+ Mật độ cá trong lỗ.

Cá giống cấp I: 30-50 kg/lỗ.

Cá giống cấp II: 60-80 kg/lỗ.

+ Thao tác đóng túi.

Cho máy thổi (sục, nén) không khí hoạt động, nhẹ nhàng đánh bắt cá, cân cá chuyển vào lỗ. Sau khi chuyển đủ cá vào lỗ, thu nhỏ miệng túi và treo miệng túi lên sát nóc xe.

+ Những điểm cần lưu ý.

Máy thổi khí phải hoạt động liên tục trong suốt quá trình vận chuyển cũng như lúc nghỉ đến khi thả hết cá xuống ao hoặc giao hết cá.

Sau khi vận chuyển được 10-12 tiếng, nếu có nước sạch ta nên thay tối thiểu 1/4-1/3 lượng nước trong lỗ sau đó tiếp tục đi (nhằm giảm nồng độ chất thải của cá trong quá trình vận chuyển, giữ cho nước đủ sạch).

Có thể vận chuyển liên tục vài ba ngày không cần cho cá nghỉ như khi vận chuyển kín.



Hình 5: Vận chuyển cá bằng xe ô tô có máy sục khí, để hở.

2.2. Kỹ thuật vận chuyển kín

Phương pháp vận chuyển kín là phương pháp giữ cá trong túi ni lông với nước sạch được bơm ôxy và buộc kín. Phương pháp vận chuyển này được sử dụng để vận chuyển cá bột, cá hương cũng như cá giống. Khi vận chuyển với số lượng ít, thường sử dụng túi ni lông đường kính 0,5-0,6m và chiều dài 1,2-1,4m (túi nhỏ). Khi vận chuyển cá giống, với số lượng lớn; ngoài việc sử dụng túi nhỏ người ta cũng có thể sử dụng lồng tương tự vận chuyển hở (túi lớn). Do vậy có thể gọi tắt là vận chuyển kín túi nhỏ và vận chuyển kín túi lớn.

+ Kỹ thuật vận chuyển kín túi nhỏ.

Phương pháp vận chuyển này có thể áp dụng vận chuyển cá bột, cá hương và cá giống với số lượng ít cũng như số lượng lớn.

+ Mật độ cá trong túi.

Cá bột: Tối đa 2 vạn con/ lít tương đương 60 vạn con/túi.

Cá hương 2,5cm: 150-200 con/l tương đương 2-3 kg/túi.

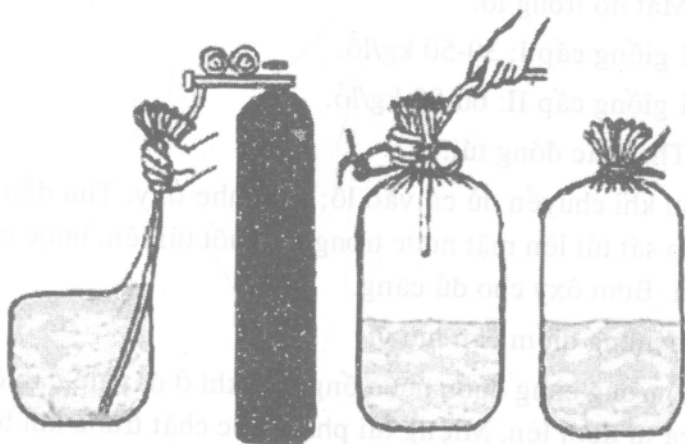
Cá giống cấp I 6cm: 20-45 con/l tương đương 3-4 kg/túi.

Cá giống cấp II 12cm: 5-8 con/l tương đương 4-5 kg/túi.

+ Thao tác kỹ thuật đóng túi.

Buộc chặt một đầu túi ni lông. Kiểm tra túi, túi đảm bảo được lồng vào trong bao tải dừa. Đổ 20-30 lít vào túi tùy thuộc số lượng cá cần vận chuyển.

Sau khi chuyển đủ cá vào túi, đưa vòi sục ôxy sát đáy túi bơm nhẹ 1-2 phút (gọi là oxy ban đầu; để khi thả cá vào túi, chúng có đủ O_2 hô hấp ngay). Ép phần túi còn lại sát mặt nước để đẩy hết không khí ra khỏi túi (xem hình 6). Xoay túi vài ba vòng, nắm chặt và tiếp tục bơm ôxy đến khi túi đủ căng. Kéo vòi bơm ra khỏi túi, xoay túi vài ba vòng. Sử dụng dây cao su nhỏ buộc chặt túi ni lông trước và buộc chặt bao tải dừa sau. Khi buộc bao tải dừa phải xoay sao cho bao tải sát chặt vào túi ni lông (bao tải này chịu áp lực suốt quá trình vận chuyển).



Hình 6: Thao tác đóng túi ni lông để vận chuyển cá

Những điểm cần lưu ý:

- Khi bơm ôxy vào túi có chứa cá phải bơm từ từ, không được sục khí quá mạnh.
- Cá đóng xong, nếu chưa vận chuyển ngay, nên để nằm ngang, thỉnh thoảng lắc nhẹ.
- Trên các phương tiện vận chuyển túi cá cũng nên để túi ngang là tốt nhất tuy nhiên cũng có thể để túi cá nghiêng 45° .

2.3. Kỹ thuật vận chuyển kín túi lớn

Vận chuyển kín túi lớn được sử dụng để vận chuyển cá có kích cỡ $\geq 3\text{cm}$ với số lượng lớn. Phương tiện vận chuyển thường là ô tô. Dụng cụ để vận chuyển là lồng (tương tự như lồng sử dụng vận chuyển hồ).

+ Mật độ trong lồng:

Cá giống cấp I: 30-50 kg/lồng.

Cá giống cấp II: 60-80 kg/lồng.

+ Thao tác đóng túi:

Sau khi chuyển đủ cá vào lồng; bơm nhẹ ôxy. Thu dần túi lại, ép sát túi lên mặt nước trong lồng, vuốt túi lên, buộc chặt túi lại. Bơm ôxy cho đủ căng.

+ Những điểm cần lưu ý:

Túi trong cùng được buộc ống dẫn khí ở đáy để cấp ôxy cho cá từ dưới lên. Miệng túi phải buộc chặt trước khi bơm ôxy đủ căng túi cũng như suốt quá trình vận chuyển.

Khi vận chuyển cá bằng phương pháp này cần có bình ôxy dự phòng. Kiểm tra cá thường xuyên để xử lý những khi cần thiết như túi bị xẹp ôxy, mất nước...

Sau 8-10 giờ bổ sung ôxy. Sau 16 giờ phải thay nước và sau 24 giờ phải cho cá nghỉ trong giai hoặc bể vài ba tiếng. Hết thời gian nghỉ lại đóng túi, đi tiếp.

Một số biện pháp phát triển nghề sản xuất cá giống ở nước ta

1. Kéo dài thời vụ

Hiện nay, trong sản xuất cá giống, đã có nhiều tiến bộ kỹ thuật, số lượng cá cung cấp đã dư so với khả năng tiêu thụ, nên nhiều cơ sở không bán được cá bột nếu sản xuất đúng thời vụ khi mà "cả làng đều có cá". Tình trạng này dẫn đến hiện tượng bán chịu (còn hơn đồ đi) và cuối năm "mang xà beng đi đòi nợ mà không được". Để khắc phục, người ta cố gắng cho đẻ sớm (tháng 3-4 ở các tỉnh phía Bắc) và đẻ muộn (tháng 9 ở các tỉnh phía Bắc). Thời điểm này giá cá đã cao, lại dễ bán. Để cá đẻ sớm, có 2 con đường: Sinh thái: Nuôi vỗ sớm (tháng 9), cắt cho thức ăn tinh sớm và kích nước mạnh (trước khi cho đẻ 1-2 tháng). Bằng con đường sinh lý, người ta dùng RLH-a tiêm liều thấp ($2 \mu\text{g/kg}$, hàng tuần), cũng có thể đẻ cá mẹ chín sớm hơn bình thường 10-15 ngày. Các cá thể trẻ, gầy, nuôi sớm, cũng cho được kết quả đẻ sớm. Để cho đẻ muộn; chọn những cá thể mẹ có tuổi cao, khối lượng lớn, cá quá béo; cũng thu được kết quả mong muốn. Những nghiên cứu của nhiều tác giả của Liên Xô (cũ) cho hay: cá thể tham gia đẻ lần đầu (vì mới đến tuổi thành thực dễ đẻ hơn cá thể tham gia đẻ lần đầu khi đã quá tuổi thành thực. Thí dụ: Cá mè, trắm thành thực ở tuổi thứ 2, thì những cá thể 2 tuổi tham gia đẻ sẽ đẻ dễ hơn cá thể tham gia đẻ ở tuổi thứ 3 trở lên. Số lượng

trứng của cá thể tham gia đẻ lần đầu thường lớn hơn lần sau và cá thể trẻ có số lượng trứng đẻ ra lớn hơn cá thể già. Tuy nhiên, chất lượng trứng ở cá thể già cao hơn cá thể trẻ, cá thể có khối lượng lớn (cá to) cho trứng có chất lượng cao hơn cá thể nhẹ hơn (cá nhỏ - vì kích thước trứng lớn hơn).

2. Di giống, thuần hóa cá nhập ngoại

Trong đàn cá nuôi của ta hiện nay, có không ít đối tượng nhập ngoại, đã và đang đóng góp tích cực cho nghề nuôi cá như mè hoa; trắm cỏ; chép Hung; trôi Ấn; mrigal; trê phi; rô phi vằn; chim trắng; hồi vân,... còn có nhiều loài cá quý nữa sẽ được nhập nội trong tương lai. Rất may là các cá loài cá nhập nội, cho đến nay chưa xảy ra sự cố đáng tiếc nào cho môi trường như Trung Quốc trước đây, do nhập tôm càng to (cay fish) là đối tượng ăn thực vật. Khi xổng ra môi trường, nó cạnh tranh thức ăn khốc liệt và thắng được cá trắm cỏ, khiến nguồn lợi cá trắm cỏ tự nhiên suy giảm đáng kể. Các giáo trình di truyền, chọn giống, đều khuyến cáo: Nên coi trọng giống bản địa vì chúng đã thích nghi với môi trường địa phương từ hàng ngàn năm, trải qua chọn lọc tự nhiên, đã thích nghi tốt với môi trường. Họ khuyên: Nên chọn con đường lai cải tạo giống với con nền là giống địa phương thay vì di giống mới. Rất may cho nghề cá vì đối tượng cá là động vật bậc thấp, có thể lai giống dễ dàng, thậm chí khi lai khác loài (như mè trắng × mè hoa; Rô phi sẫm × rô phi vằn; chép × diếc,... vẫn thu được con lai hữu thụ trong khi con lai khác loài của chim (ngan × vịt) hay thú (lừa × ngựa) thì bất thụ (không có khả năng sinh sản), còn

con lai của cá thì cho tỷ lệ cá đực cao, một đặc điểm quý đối với những đối tượng muốn hạn chế sinh sản.

3. Xu hướng của nghề sản xuất cá giống

Vào thập kỷ 70-90 của thế kỷ XX, nghề sản xuất cá giống được bao cấp hoàn toàn với các trại cá nhà nước và HTX, đầu thập kỷ 90, xuất hiện một số trại cá giống tư nhân khiến số lượng cá được cung cấp gia tăng, vượt quá nhu cầu nuôi cá thịt. Cá giống không bán được, nhà nước xoá bỏ bao cấp, hàng loạt trại cá quốc doanh giải thể. Thị trường cá giống chỉ còn khối tư nhân trụ lại được. Các trại cá quốc doanh, không giải thể thì chuyển đổi sang cơ chế "khoán gọn" cho công nhân, hàng năm, người lao động làm nghĩa vụ nộp sản, lãnh đạo trại cá ít can thiệp đến hoạt động sản xuất, kinh doanh của công nhân.

Ngày nay, với nền "kinh tế thị trường", rất nhiều nghề được phát triển tự do, trong đó có nghề ương cá giống. Với nền tảng tư nhân, các hoạt động của trại giống chỉ hướng vào sản xuất thật nhiều cá giống và tìm cách tiêu thụ chúng. Hiện tượng phổ biến là ít ai quan tâm đến chất lượng của con giống. Kết quả là dẫn đến suy giảm chất lượng cá giống: Cá chậm lớn, mau có trứng.

Trong tương lai, nghề sản xuất cá giống vẫn là một nghề dễ làm, lợi nhuận cao, nên sẽ không ít người tham gia. Tuy nhiên, trong số những người tham gia có "ý thức" và "lương tâm" sản xuất con giống chất lượng cũng không cao (vì mục tiêu của kinh doanh là lợi nhuận), cho nên không thể quản

lý chất lượng con giống bằng khẩu hiệu : "hãy", "nên",... mà là "phải", thông qua chính sách. Đã có "luật nghề cá", trong đó quy định các tiêu chuẩn để trại giống hoạt động. Tuy nhiên, việc xác định chất lượng con giống không hề đơn giản và tốn kém. Bởi vậy, nên có quy định: Nếu trại giống không chứng minh được cá bố mẹ không cận huyết, không mang mầm bệnh, thì chưa đủ điều kiện kinh doanh.

Giới thiệu một số phương pháp chọn giống mới

Bằng phương pháp chọn giống cổ điển, để tạo ra chủng mới, ổn định tính di truyền, cần tới trên 10 thế hệ. Nếu cá có tuổi thành thực là 3 năm, cả đời nhà khoa học chỉ tạo được 1 chủng. Cái chính là không được phép nhầm lẫn, bởi chỉ sơ xẩy chút đỉnh, mất luôn hai chục năm. Để rút ngắn thời gian làm việc, người ta sử dụng một số công nghệ mới: Gây đột biến, tạo mẫu sinh hay phụ sinh...

1. Gây đột biến

Hầu hết các đột biến đều có hại vì chúng gây tổn thương đến bộ nhiễm sắc thể. Tuy nhiên, ở một tỷ lệ vô cùng thấp, có thể có những đột biến có lợi, đặc biệt trong trồng trọt. Có hai cách phổ biến để gây đột biến là sử dụng hóa chất và chiếu xạ, trong đó, phương pháp chiếu xạ được ứng dụng nhiều hơn. Các tia cực tím, α , γ , đang được sử dụng khá phổ biến. Liều lượng và thời gian chiếu xạ phụ thuộc vào mỗi loài. Các tế bào sinh dục (trứng và tinh trùng) thường là những đối tượng tác động.

Gây đa bội thể. Phương thức gây tam bội thể dựa trên nguyên lý kích thích mẫu sinh nhân tạo. Một trong các sản phẩm mẫu sinh nhân tạo cho ra những phôi lưỡng bội nhờ diệt bộ máy di truyền của tinh trùng và lưỡng bội hóa bộ nhiễm sắc thể (NST) của tế bào trứng khi phong tỏa giảm phân II. Thay vì thụ tinh bằng tinh dịch đã được chiếu xạ,

người ta cho thụ tinh bằng tinh dịch bình thường rồi vẫn xử lý trứng đã được thụ tinh để lưỡng bội hóa bộ NST cái ở thời điểm của giảm phân II kết quả sẽ dẫn đến sự hình thành những phôi tam bội.

Phương thức gây tứ bội thể cũng như gây tam bội thể nhưng không phong toả giảm phân II mà phong toả nguyên phân đầu tiên của quá trình phân cắt của hợp tử. Nếu cá tam bội bất thụ thì cá tứ bội có khả năng sinh sản bình thường. Điều đáng chú ý là khi lai cá tứ bội thể với cá lưỡng bội bình thường, người ta có thể thu được cá tam bội bất thụ. Trong trường hợp như thế, có thể tránh được việc phong toả giảm phân của tế bào trứng mỗi khi muốn sản xuất giống tam bội.

Có trường hợp cá biệt tạo được con tam bội mà không dùng thủ thuật mẫu sinh. Đó là khi phối cá cái là con lai F1 giữa cá diếc bạc (*Carassius auratus giberio*) cái $\times$ cá chép đực với cá chép đực bình thường. Trứng trong trường hợp này sau khi chín và rụng là lưỡng bội; nếu được thụ tinh, phôi sẽ là tam bội.

Cá tam bội tuy bất thụ do bộ NST là $3n$, nhưng cũng có thể chia làm cá cái (XXX) và đực (XXY). Chúng sinh trưởng tốt hơn vì hầu như không tiêu hao vật chất dinh dưỡng cho sự tạo tuyến sinh dục. Cá tam bội sinh trưởng và tăng trọng suốt đời. Một số nhà khoa học còn cho biết cá này có đầu tương đối nhỏ và hệ số thức ăn thấp hơn cá bình thường ($2n$).

2. Công nghệ sinh học

Kỹ thuật được sử dụng nhiều nhất hiện nay là công nghệ sinh học, bao gồm tạo mẫu sinh, phụ sinh, chuyển đổi giới tính, nhân bản, cấy chuyển gene.

3. Chuyển giới tính thành đực hay cái

Chúng ta biết rằng trong chủng quần tự nhiên, nhiều loài có tốc độ sinh trưởng phụ thuộc giới tính. Thí dụ cá rô phi đực lớn nhanh hơn cá cái, cá mè vinh cái lại lớn nhanh hơn đực.... Trong công tác chọn giống, nhiều khi cũng cần những cá thể hoàn toàn giống bố (mẹ) làm vật liệu chọn giống. Người ta chỉ có thể đổi được giới tính cá, hay nói cách khác là tạo được những cá đực XX hoặc những cá cái XY (trong cơ chế con đực là dị giao tử về yếu tố xác định giới tính, cơ chế phổ biến nhất) hoặc những cá cái bất thụ nếu những cá non ấy được xử lý một cách thích hợp. Những phần căn bản trong phương pháp xử lý tự trung gồm những loại hoạt chất cùng với liều lượng tương ứng và phương pháp đưa vào cơ thể cá (thông qua thức ăn, tắm, tiêm), ngoài ra còn phải để ý đến yếu tố thời gian: Điểm bắt đầu (tuổi, kích thước) và thời lượng sử lý. Một tổng quan gần đây cho hay: người ta có thể đổi giới tính của 47 loài (15 họ) bằng một trong số 31 hormon steroid (16 androgen và 15 estrogen), trong đó phổ biến nhất là 17 - methyltestosterone và 17 - estradiol. Cách trộn thuốc vào thức ăn và ngâm tắm được sử dụng phổ biến hơn cả.

Để có những cá thể ưu việt sinh trưởng như rô phi đực, có ba con đường thực hiện: Sử dụng hóa chất, thông qua công thức lai hợp lý và bằng con đường di truyền.

- Phương pháp sử dụng hóa chất: hóa chất được sử dụng là 17 - methyltestosteron, gọi tắt là MT, bằng con đường cho ăn hay tắm, đây là loại hóa chất tổng hợp, giá khá đắt. Liều lượng và thời gian sử dụng phụ thuộc vào loài cá. Phương pháp tắm cho hiệu quả cao, đơn giản hơn, nhưng đắt. Những cá thể tạo được bằng con đường này gọi là cá đực "sinh lý" vì tuy biểu hiện bên ngoài là cá đực, nhưng chúng mang gen XY.

- Lai khác loài. Họ cá rô phi có nhiều loài, trong số đó, có những cặp lai xa cho tỷ lệ đực cao đáng kể:

+ *O. hornorum* × *O. mossambicus*.

+ *O. hornorum* × *O. niloticus*.

+ *O. macrochir* × *O. niloticus*.

+ *O. aureus* × *O. niloticus*.

Những công thức này cho được 90-100% đực. Ở Trung Quốc, người ta nuôi phổ biến con lai theo công thức *O. mossambicus* × *O. niloticus*, chúng được gọi là cá "Fushou", với tỷ lệ đực trên 90%, được nuôi phổ biến tại tỉnh Phúc Kiến - Trung Quốc. Nếu lai ngược lại, chỉ có 27-32% cá đực. Tuy nhiên con lai thường phân ly rất phức tạp. Năm 1969, ở Đài Loan đã lai *O. mossambicus* × *O. niloticus* được con lai có màu đen, lớn nhanh và chịu lạnh giỏi. Đến 1977 họ lai *O. aureus* × *O. niloticus*. Lần này, có nhiều cá đực hơn, lớn nhanh hơn, cỡ to hơn, ngoại hình đẹp. Hiện nay (1999), ở đây chỉ có 2 cơ sở sản xuất cá giống theo công thức lai này nhưng họ thỏa mãn được cho

90% nhu cầu cá thả. Cá thịt cỡ 1,2-1,5 kg/con, thường chế biến file xuất sang thị trường Mỹ.

Chúng ta cũng đã sản xuất con lai của công thức O. aureus $\times$ O. niloticus. Con lai F1 này đang được nuôi thử nghiệm tại một số tỉnh đồng bằng Bắc Bộ, kết quả rất khả quan. Để sản xuất cá rô phi "siêu đực", người ta cũng áp dụng phương pháp lai khác loài như thế này. Tuy nhiên, kết quả từng đợt thực nghiệm không như nhau: Trên cùng công thức lai, thậm chí cùng cặp lai, nhưng có khi thu được tới trên 90% cá con toàn đực, nhưng cũng có khi chỉ 70%, thậm chí ít hơn. Hiện tượng tỷ lệ cá đực thu được của mỗi cặp lai biến động lớn, được Trần Đình Trọng giải thích: Do bộ gen giới tính của cá rô phi là đa gen, nên ảnh hưởng của môi trường đến chúng là rất lớn, đặc biệt là thức ăn và nhiệt độ.

- Hiệu ứng Hertwig: Mang tên người lần đầu tiên phát hiện trên lưỡng cư năm 1911. Sau đó được ghi nhận trên cá hồi *Salmo trutta* năm 1913 bởi Oppermann khi khảo nghiệm sự tăng liều chiếu xạ lên tinh dịch đối với tỷ lệ sống của phôi được thụ tinh bằng tinh dịch đã chiếu xạ. Hiệu ứng Hertwig là hiện tượng có vẻ "nghịch lý": Tinh dịch được chiếu xạ ở liều cao dường như cho tỷ lệ thụ tinh cao (?). Thực ra thì ở liều chiếu xạ thấp, do phôi chết nhiều và sớm, ở liều cao hơn, phôi cũng chết nhiều, nhưng muộn hơn. Trong trường hợp sau (chiếu xạ liều cao) phôi đã phát triển theo phương thức không bình thường, giống như mẫu sinh, nhưng là mẫu sinh đơn bội. Nguyên nhân của điều "nghịch

lý" nói trên là phôi đơn bội sống lâu hơn phôi lưỡng bội bị mang những đột biến gây chết. Đường cong đặc trưng mà Hertwig quan sát được gồm hai pha cơ bản khác nhau. Pha 1 đặc trưng bằng sự giảm tỷ lệ sống của phôi khi liều chiếu xạ tăng. Trong pha hai, tỷ lệ sống của phôi trong những giai đoạn đầu tăng một cách nghịch lý khi liều chiếu xạ tăng. Sau khi tỷ lệ sống của phôi đạt cực đại (khoảng 90%), nếu tiếp tục tăng liều chiếu xạ, tỷ lệ này vẫn được duy trì. Nhưng nếu liều chiếu xạ vẫn tiếp tục tăng, tỷ lệ sống của phôi sớm giảm nhanh đến bằng không. Kiểm tra tỷ lệ nở cá bột ở hợp tử của tinh trùng được chiếu xạ, có thể thấy: cùng với sự gia tăng liên tục của liều chiếu xạ, tỷ lệ cá bột bình thường giảm nhanh. Sau khi đạt giá trị cực tiểu (khoảng 1%) sẽ không thay đổi, ngay cả khi liều chiếu xạ tăng gấp bội (tương ứng với động thái của tỷ lệ sống của phôi sớm). Nhưng, rốt cuộc, nếu liều chiếu xạ tiếp tục tăng lên thì tỷ lệ cá bột cũng tiến dần đến 0 do cả nhân và bào chất của tinh trùng bị phá hủy hoàn toàn.

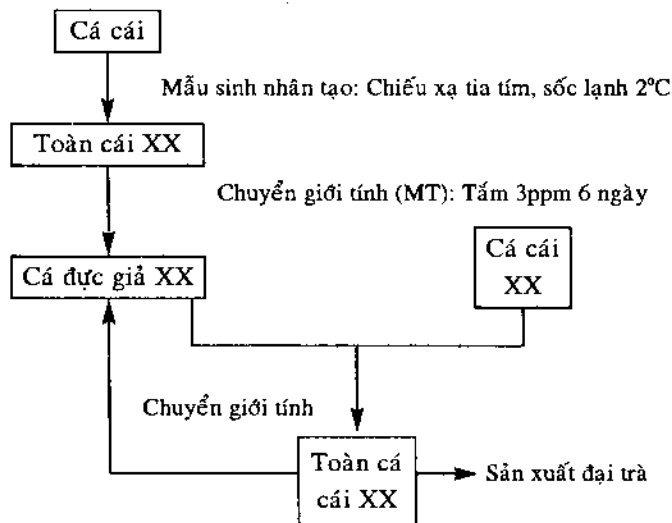
Các nhà di truyền học thực nghiệm về cá giải thích sự biến động của hiệu ứng Hertwig như sau: Trong pha 1, khi tăng liều chiếu xạ, sự phá hủy bộ nhiễm sắc thể của tinh trùng tăng, dẫn đến những đột biến gây chết, tức là sự giảm nhanh tỷ lệ sống của phôi sớm. Trong pha 2, nếu liều chiếu xạ cao hơn, phá hủy hoàn toàn bộ nhiễm sắc thể tinh trùng mà không ảnh hưởng đến khả năng xâm nhập của tinh trùng vào trứng để hoạt hóa trứng và kích thích sự phát triển phôi với bộ NST đơn bội từ mẹ. Bào chất của tinh trùng chịu đựng

được liều chiếu xạ cao hơn nhân của nó, nên tình trạng bị liều chiếu xạ cao hơn đã chết về mặt "di truyền" vẫn duy trì được khả năng xâm nhập trứng. Phôi đơn bội phát triển một thời gian và chết trước khi nở. Số 1% cá bột bình thường chính là số phôi cái đơn bội có bộ nhiễm sắc thể được lưỡng bội hóa tự phát và nhờ thế mà có sức sống.

4. Mẫu sinh nhân tạo nhằm tăng tỷ lệ sống thông qua sự tăng tỷ lệ lưỡng bội hóa trong quá trình phát triển phôi, ngay sau khi thụ tinh theo phương thức tự nhiên của Hertwig

- Công nghệ chuyển thành cá cái.

Khác với cá rô phi, ở cá mè vinh cá thể cái lớn nhanh hơn đực, vả lại trứng cá mè vinh là món ăn được nhiều người ưa thích. Bởi vậy, người ta đã tìm cách chuyển cá mè vinh thành toàn cái. Sơ đồ công nghệ như sau:



4.1. Phụ sinh nhân tạo

Về nguyên lý cũng giống như mẫu sinh nhân tạo, tuy nhiên vị trí của tinh trùng được thay bằng trứng. Tức là noãn bào bị chiếu xạ trước khi thụ tinh để loại bỏ bộ máy di truyền từ mẹ, khi đó phát triển của phôi được kiểm soát bởi bộ máy di truyền từ bố (tinh trùng). Sau khi thụ tinh, trứng được xử lý để phong tỏa nguyên phân đầu tiên của quá trình phân cắt. Cũng có thể dự đoán rằng mức độ đồng hợp tử của thể hệ con phụ sinh cao hơn so với trường hợp mẫu sinh vì ảnh hưởng của sự trao đổi chéo trong giảm phân đã bị loại trừ. Ngoài ra, các cá thể được tạo ra bằng phụ sinh có bộ nhiễm sắc thể giới tính là đồng giao tử, nghĩa là cá thể đực sẽ là YY và cá thể cái là XX. Chắc chắn tỷ lệ sống của thể hệ con phụ sinh còn thấp hơn của thể hệ con mẫu sinh, nhất là mẫu sinh nhờ phong tỏa giảm phân.

Cá siêu đực (siêu cái YY và cá đực XX), ở cá cũng có cơ chế NST xác định giới tính WZ (con cái là là dị giao tử về cặp NST giới tính) chẳng hạn ở cá rô phi *O. hornorum* và *O. aureus*, nhưng thường gặp hơn là bộ NST giới tính XY.

Nếu mẫu sinh nhân tạo đối với đa số loài cá có cơ chế XY cho ra toàn cá cái thì thể hệ con của cá siêu đực (surpermale YY) với cá cái bình thường XX gồm toàn cá đực XY mà không cần xử lý cá con bằng androgen. Cá siêu đực có genotyp và phenotyp chưa từng có trong tự nhiên, đó là do có bộ NST giới tính YY và thiếu các tính trạng do các gen nằm trên NST X quy định.

Như một quy luật, cá siêu đực YY có sức sống kém hơn cá đực bình thường XY vì bộ NST thiếu gen X và trong một số trường hợp là cận huyết do được tạo nên bằng mẫu sinh, phụ sinh, hay tự phối, nên không dùng làm cá nuôi bình thường. Tuy nhiên, cá siêu đực YY dùng làm cá bố mẹ (thế hệ P) trong sản xuất giống toàn đực và có khả năng cho ưu thế lai trong thế hệ F1 nhờ bộ gen có tỷ lệ đồng hợp tử cao. Về lý thuyết và thực tiễn, có thể tạo cá siêu đực theo các phương pháp sau:

- Phối cá cái XY (được đổi giới tính bằng estrogen) với cá đực bình thường XY. Trong trường hợp này, theo tính toán, tỷ lệ cá siêu đực YY là 25%. Tuy nhiên, trong thực tế, tỷ lệ này thấp hơn, có lẽ do sức sống của chúng kém hơn.

Trừ một số trường hợp có thể phát hiện cá YY, tuy người ta thường chỉ có thể phát hiện chúng qua thế hệ con (progeny testing): con của cá siêu đực YY đối với cá cái XX bình thường gồm 100% cá đực XY.

- Mẫu sinh cá cái XY cho thế hệ con gồm những cá cái có bộ NST giới tính XX còn những cá thể siêu đực YY nhờ có cơ chế lưỡng bội hóa NST đơn bội của trứng. Cá siêu đực trong phương pháp này có sức sống còn thấp hơn so với phương thức a, do mức độ cận huyết cao hơn.

- Phụ sinh: Cá siêu đực của phương thức này còn có sức sống còn kém hơn cá tạo bằng mẫu sinh cá cái vì sự lưỡng bội hóa xảy ra trong nguyên phân đầu tiên của quá trình phân cắt. Bộ NST hoàn toàn là đồng hợp tử (trong mẫu sinh, sự đồng hợp tử là không hoàn toàn do có sự trao đổi chéo trong quá trình giảm phân của noãn bào).

- Cho tự phối cá lưỡng tính XY: Bằng cách cho cá hồi con ăn thêm estrogen, người ta đã tạo ra cá lưỡng tính. Sau đó đã có thể kích thích sự chín của tinh sào cũng như noãn bào và gây rụng trứng, mổ lấy tinh cho thụ tinh. Kết quả là đã tạo ra những cá thuộc dòng cận huyết, trong đó đã phát hiện được những cá siêu đực YY qua thế hệ con.

Trong tất cả các phương thức, người ta chỉ có thể tạo được cá siêu đực với số lượng nhỏ. Khi phối cá cái XY với cá đực XY sẽ thu được số lượng cá siêu đực nhỏ hơn 25%.

Bằng các phương thức mẫu sinh, phụ sinh cũng như tự phối thì tổng số cá cái sống sót trong thế hệ sau gồm cả hai giới tính còn thấp nữa, không quá 10%, trong đó tỷ lệ đực ít hơn 1/2. Trong nhiều trường hợp, muốn nhận biết cá YY còn phải kiểm tra qua thế hệ con, một công việc hoàn toàn không đơn giản.

Để có thể duy trì lâu dài những cá siêu đực YY một khi đã có những con đầu tiên, có thể thực hiện những công đoạn sau: phối cá cái XY (đã đổi giới tính) với siêu đực YY để thu thế hệ con toàn đực, trong đó gần 50% là YY. Cá hóa một phần đàn con YY và nhận biết kết quả qua thế hệ tiếp theo: với đực bình thường XY sẽ thu được 100% đực với 1/2 là YY. Tách một phần đàn cá YY này để cá hóa nhằm duy trì đàn bố mẹ YY.

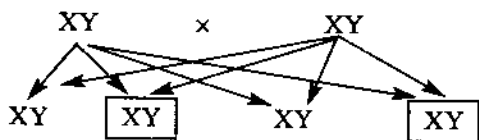
Trong trường hợp cần tạo đàn cá nuôi toàn cái như đối với mè vinh, người ta có thể tạo những cá đực XX bằng androgen, sau đó phối cá đực XX này với cá cái bình

thường XX. Để phát hiện những cá đực XX; cũng cần kiểm tra chúng qua thế hệ con.

Muốn có hàng loạt cá đực XX mà không cần kiểm tra từng cá thể qua thế hệ con, có thể dùng mẫu sinh nhân tạo để tạo cá toàn cái XX; sau đó dùng androgen để đực hóa chúng. Cách tạo cá đực XX như thế này đang được thực hiện trên cá mè vinh.

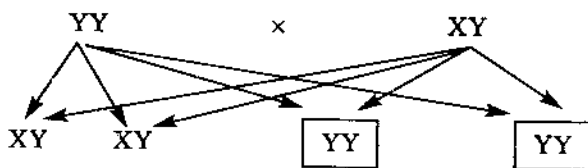
Quy trình tạo cá thể "siêu đực" như sau:

- Dùng hormon giới tính chuyển thành cá cái "giả", tức là những con cái sinh lý, nhưng mang gene XY, sau đó cho giao phối giữa cá đực bình thường với cá "cái giả" này.



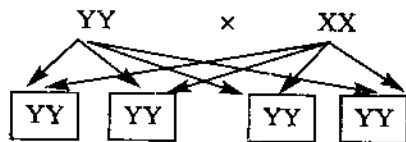
Thu được 25% cá thể mang gene YY

Đem cá "siêu đực" YY giao phối với cá cái bình thường XY



Thu được 50% cá thể mang gene YY

Đem cá "siêu đực" YY giao phối với cá cái bình thường XX



Thu được 100% cá đực

Giới thiệu dòng cá rô phi đỏ (cá "điều hồng"): Năm 1968, ở Đài Loan, người ta phát hiện trong quần đàn cá rô phi *mossambicus* có một số cá thể có màu sáng bạc, mang bụng trong; Đó là dạng đột biến bạch tạng không hoàn toàn. Năm 1972, đem lai chúng với *niloticus* cho F1 có 30% màu đỏ và 70% đen, sau 4 tháng nuôi cá được đạt 18-19cm, trong khi cá cái chỉ 16-17cm. Dòng cá màu đỏ mang bụng màu sáng bạc, có những chấm đen ở hai bên cơ thể, gần như đối xứng với nhau. Tiếp tục sản xuất ở F1, tỷ lệ cá có màu đỏ tới 80%, những chấm đen ở hai bên cũng mất đi. Có 3% cá màu đỏ có lỗ hậu môn hẹp, trứng vào trong, chúng có sức sống thấp, sợ ánh sáng, chậm lớn. Trong khi số khác, sau 5 tháng nuôi đạt 500-600g và sau 18 tháng đạt 1.200g.

Từ năm 1975 đến 1979 xuất hiện một số cá thể cái màu vàng sáng, đem lai với cá thể đực màu đỏ thu được 4 nhóm, với tỷ lệ như nhau là 25%: đen, đỏ, nâu và trắng. Dòng nâu nhạt là dòng không trội giữa đỏ và đen. Dòng đỏ và trắng rất ổn định, không có chấm đen nào, dòng đỏ sinh sản ổn định, màu đỏ nhiều hơn đen, thế hệ sau của chúng màu đỏ.

Năm 1976, cho lai dòng đỏ này với *O. aureus* được 65% đỏ và 35% đen, trong đó chiếm 78% cá được. Con lai F1 này lớn nhanh hơn bố mẹ, chúng đạt được kích thước tối đa 2-3 kg/con.

Năm 1980 cũng thu được kết quả tương tự giữa con lai dòng đỏ với cá *Urolepsis hornorum* được tỷ lệ 65% đỏ và 35% đen, F1 100% cá được.

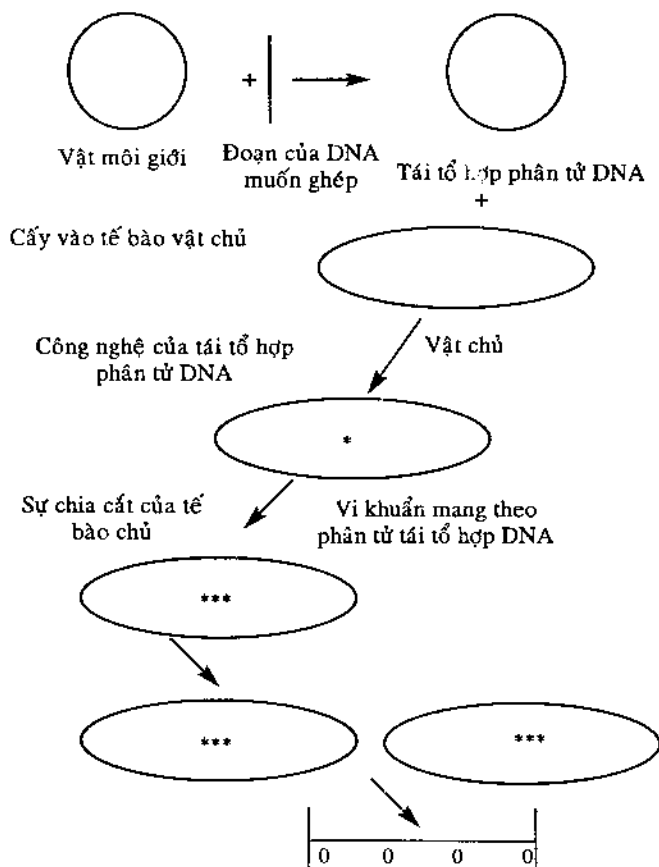
Việc thiết lập nghề nuôi cá rô phi đỏ toàn được ở Đài Loan hiện nay đã được ổn định.

- Bằng con đường di truyền.

Phương pháp sử dụng MT đơn giản, dễ làm, nhưng việc dùng hóa chất có thể có những ảnh hưởng không tốt cho chất lượng thịt cá; vả lại, để sản xuất một số lượng cá giống đáng kể không dễ dàng, không phải cơ sở sản xuất nào cũng làm được. Bằng phép lai cho kết quả tốt, ổn định, song việc giữ đàn cá thuần rất khó khăn, đặc biệt đối với cơ sản xuất.

Để khắc phục những nhược điểm trên; người ta ứng dụng con đường di truyền để tạo ra thế hệ sau toàn được "thật" với bộ nhiễm sắc thể mang gene XY bằng cách tạo ra những cá thể "siêu đực" mang gene YY rồi đem sản xuất với cá cái bình thường bất kỳ mang gene XX. Con đường này bền vững, khá ổn định, nhưng tốn kém và mất thời gian lúc ban đầu, khi tạo cá thể "siêu đực" YY. Chỉ cần một vài nơi có điều kiện (viện, trường,...) sản xuất cá "siêu đực" cung cấp cho các cơ sở để họ làm vật liệu ban đầu, sau đó chỉ việc giữ gìn và bảo vệ đàn cá đực này và sản xuất. Hiện nay, chúng ta đang ứng dụng công nghệ này, bước đầu đã tạo được một số cá thể "siêu đực" có phẩm chất di truyền tốt. Theo lý thuyết, tỷ lệ cá đực ở thế hệ sau sẽ đạt 100% (vì mang gen XY), nhưng trong thực tế, nhiều khi chỉ đạt trên 70%, đôi lúc thấp hơn: Cùng một cặp cá bố mẹ, nhưng mỗi lần thu cho tỷ lệ đực khác nhau không phải là hiện tượng cá biệt. Sở dĩ như vậy bởi giới tính của cá rô phi được quyết định bởi nhiều cặp gene (đa gene), chúng lại lẫn cảm với môi trường, đặc biệt là nhiệt độ, nên rất khó ổn định.

- Nhân bản vô tính: Các bước cơ bản của chuyển dòng vô tính.



Từ những kiến thức đã trình bày; chúng ta nhận thấy rõ: Chỉ có các cơ sở có đủ năng lực về thiết bị và nguồn lực kỹ thuật, mới có thể tạo được cá bố mẹ gốc và giữ chúng thuần, các cơ sở sản xuất, nhận giống đầu dòng rồi nhân, cung cấp cho người nuôi.

\$182 9.6

E 14 000