



**HỘI ĐỒNG CHỈ ĐẠO XUẤT BẢN
SÁCH XÃ, PHƯỜNG, THỊ TRẤN**

CÔNG NGHỆ SINH HỌC CHO NÔNG DÂN

NUÔI TRỒNG THỦY SẢN



ST

**NHÀ XUẤT BẢN
CHÍNH TRỊ QUỐC GIA**



**NHÀ XUẤT BẢN
HÀ NỘI**

**CÔNG NGHỆ SINH HỌC
CHO NÔNG DÂN
NUÔI TRỒNG THỦY SẢN**

HỘI ĐỒNG CHỈ ĐẠO XUẤT BẢN

Chủ tịch Hội đồng
TS. NGUYỄN THẾ KỶ

Phó Chủ tịch Hội đồng
TS. NGUYỄN DUY HÙNG

Thành viên
TS. NGUYỄN AN TIÊM
TS. KHUẤT DUY KIM HẢI
NGUYỄN VŨ THANH HẢO

**CÔNG NGHỆ SINH HỌC
CHO NÔNG DÂN
NUÔI TRỒNG THỦY SẢN**

**NHÀ XUẤT BẢN
CHÍNH TRỊ QUỐC GIA**

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

HÀ NỘI - 2012

NHÓM BIÊN SOẠN NỘI DUNG

LÊ THANH BÌNH

LÊ XUÂN TÀI

NGUYỄN THỊ XUÂN

HIỆU ĐÍNH

GS. TS. NGUYỄN THIÊN, Hội Chăn nuôi Việt Nam

BAN BIÊN TẬP NỘI DUNG

Chủ tịch Hội đồng: TS. LÊ XUÂN RAO,

Giám đốc Sở Khoa học công nghệ Hà Nội

ThS. VŨ NHƯ HẠNH, Giám đốc Trung tâm Tin học và Thông tin khoa học công nghệ

NGUYỄN THU TÂM, Thư ký Tòa soạn *Tạp chí Thăng Long Khoa học và Công nghệ*

MAI THỊ XUÂN, Biên tập viên RPC

CHÚ DẪN NHÀ XUẤT BẢN

Thực hiện Đề án trang bị sách cho cơ sở xã, phường, thị trấn của Ban Tuyên giáo Trung ương và nhằm triển khai Chương trình trọng điểm phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học trong lĩnh vực nông nghiệp và phát triển nông thôn đến năm 2020 đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt với mục tiêu tạo ra các giống cây trồng, vật nuôi, chủng vi sinh vật, các chế phẩm công nghệ sinh học nông nghiệp mới có năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế cao, phục vụ tốt nhu cầu chuyển đổi cơ cấu kinh tế trong lĩnh vực nông nghiệp và phát triển nông thôn, Nhà xuất bản Chính trị quốc gia - Sự thật phối hợp cùng Nhà xuất bản Hà Nội xuất bản cuốn sách *Công nghệ sinh học cho nông dân nuôi trồng thủy đặc sản*.

Cuốn sách gồm hai phần. Phần I. Công nghệ sinh học trong chăn nuôi thủy sản; Phần II. Nhân giống và nuôi một số loại thủy sản phổ biến.

Đây là cuốn sách nằm trong bộ sách *Công nghệ sinh học cho nông dân*, được coi là cẩm nang của bà con nông dân trong việc đẩy nhanh quá trình sử dụng công nghệ sinh học trong sản xuất nông nghiệp.

Xin giới thiệu cuốn sách cùng bạn đọc.

Tháng 11 năm 2012

NHÀ XUẤT BẢN CHÍNH TRỊ QUỐC GIA - SỰ THẬT

LỜI NÓI ĐẦU

Công nghệ sinh học là một bước tiến mới nhất trong nỗ lực lâu dài chinh phục tự nhiên để nâng cao đời sống và sức khỏe con người.

Mục tiêu của công nghệ sinh học là nâng cao năng suất và những đặc tính tốt của các sản phẩm lương thực có nguồn gốc động vật và thực vật góp phần giảm nạn đói, đáp ứng nhu cầu lương thực của một hành tinh với dân số đang gia tăng về số lượng và nâng tuổi thọ trong khi vẫn giảm được những tác động tiêu cực đối với môi trường.

Đến năm 2007, có 23 quốc gia canh tác cây trồng công nghệ sinh học bao gồm 12 nước đang phát triển và 11 nước công nghiệp. Hoa Kỳ, Argentina, Brazil, Canada, Ấn Độ và Trung Quốc là những quốc gia đưa cây trồng công nghệ sinh học vào canh tác nhiều nhất. Tổng diện tích đất trồng cây công nghệ sinh học từ năm 1996 đến năm 2007 đạt 690 triệu ha (1,7 tỷ mẫu) tăng 67 lần so với năm 1996 với giá trị thị trường cây trồng công nghệ sinh học theo ước tính của Hãng phân tích thị trường Cropnosis là 6,9 tỷ đôla, đưa công nghệ sinh học trở thành thành tựu được ứng

dụng nhanh nhất trong nông nghiệp. Việc nông dân đưa cây trồng công nghệ sinh học vào canh tác với tốc độ rất cao đã cho thấy cây trồng công nghệ sinh học đang phát triển rất tốt, mang lại lợi ích về kinh tế, môi trường, sức khỏe và xã hội cho nông dân ở các nước phát triển và đang phát triển.

Chương trình trọng điểm phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học trong lĩnh vực nông nghiệp và phát triển nông thôn đến năm 2020 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt với mục tiêu tạo ra các giống cây trồng, vật nuôi, chủng vi sinh vật, các chế phẩm công nghệ sinh học nông nghiệp mới có năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế cao, phục vụ tốt nhu cầu chuyển đổi cơ cấu kinh tế trong lĩnh vực nông nghiệp và phát triển nông thôn. Giai đoạn 2006 - 2010, Chương trình đã tạo ra hoặc tiếp nhận và làm chủ được một số công nghệ sinh học hiện đại, ứng dụng có hiệu quả vào sản xuất, chọn tạo được một số giống cây trồng, vật nuôi bằng kỹ thuật sinh học phân tử và áp dụng vào sản xuất; chọn tạo được một số dòng cây trồng biến đổi gen trong phạm vi phòng thí nghiệm và thử nghiệm trên đồng ruộng.

Nhằm góp phần đẩy nhanh quá trình sử dụng công nghệ sinh học trong sản xuất nông nghiệp Trung tâm Tin học và Thông tin khoa học công nghệ phối hợp với Trung tâm Nghiên cứu hỗ trợ xuất bản tổ chức biên soạn và xuất bản bộ sách **“Công nghệ sinh học cho nông dân”**.

Đây là lần xuất bản đầu tiên cho tủ sách xã, phường, thị trấn nên khó tránh khỏi có những thiếu sót, mong bạn đọc góp ý, chỉnh sửa để lần xuất bản sau được hoàn thiện hơn. Xin cảm ơn!

BAN BIÊN TẬP NỘI DUNG

Phần I

CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG CHĂN NUÔI THỦY SẢN

I. CHỌN TẠO GIỐNG - SINH SẢN Ở VẬT NUÔI VÀ THỦY SẢN

Công nghệ sinh học là chìa khoá cho đổi mới trong chăn nuôi, nuôi trồng - chế biến thủy sản và có tác động to lớn đến cả hai ngành này. Tiến bộ trong sinh học phân tử và sự phát triển nhanh chóng về sinh học sinh sản đã đem đến những công cụ mạnh cho việc đổi mới này. Các công nghệ như lập bản đồ gen và đánh dấu phân tử đem lại lợi ích to lớn về nhận thức, hệ thống hoá và quản lý đối với các nguồn gen vật nuôi, thủy sản cũng như với cây nông nghiệp và lâm nghiệp. Kỹ thuật di truyền ứng dụng trong chăn nuôi và thủy sản mặc dù có sự khác biệt về kỹ thuật nhưng công nghệ sinh sản lại đặc biệt được chú trọng trong hai ngành này.

Mục tiêu chính của công nghệ sinh sản ở vật nuôi nhằm tăng hiệu quả sinh sản và cải thiện di truyền ở vật nuôi. Cải thiện giống vật nuôi nội địa

là một chiến lược phát triển chăn nuôi bền vững ở các nước đang phát triển. Công nghệ sinh học sinh sản ở thủy sản tạo cơ hội để tăng tỷ lệ nuôi trồng và tăng cường quản lý các loài thủy sản nuôi trồng, hạn chế tiềm năng sinh sản của các loài thủy sản biến đổi gen.

Giống là khâu rất quan trọng trong nuôi trồng thủy sản, giống tốt, thả nuôi đúng thời vụ có ý nghĩa rất lớn trong việc nâng cao năng suất và sản lượng nuôi trồng thủy sản. Do vậy việc tập trung nghiên cứu và ứng dụng công nghệ sản xuất giống tiên tiến, chất lượng cao, sinh trưởng nhanh, kháng bệnh tốt; việc nuôi thử nghiệm giống mới, phù hợp cho năng suất cao đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm và nhân rộng trong nhân dân là đặc biệt quan trọng.

Những năm gần đây, công nghệ chọn tạo, nhân giống thủy sản; các chương trình sản xuất giống nhằm khai thác, sử dụng nguồn gen bản địa và giống nhập nội phục vụ đa dạng hóa sản phẩm nuôi... được triển khai tích cực, hiệu quả. Công tác khoa học và công nghệ về giống đã được đẩy mạnh (bằng nhiều giải pháp đồng bộ), như: chỉ đạo tăng cường bổ sung nhân lực và trang thiết bị cho các tổ chức khoa học và công nghệ trong ngành. Tập trung nguồn lực chủ yếu cho nghiên cứu cơ sở khoa học bảo tồn quỹ gen; nghiên cứu thuần hóa giống nhập nội; nâng cao chất lượng giống đối với

các loài cá nước ngọt; nghiên cứu công nghệ sinh sản nhân tạo một số đối tượng thủy sản có giá trị kinh tế cao và quý hiếm; tổ chức bảo tồn đàn giống và hoàn thiện công nghệ sản xuất giống. Đầu tư cho công tác chuyển giao công nghệ sản xuất giống các loài thủy sản nội địa từ các cơ sở nghiên cứu trong nước đến từng địa phương; nhập khẩu công nghệ sản xuất giống (đối với một số loài thủy sản có giá trị) của nước ngoài.

Hiện nay, cả nước có hơn 500 trại giống thủy sản nước ngọt, sản xuất khoảng 12 tỷ con giống/năm, riêng ở miền Tây Nam Bộ có 145 trại, mỗi năm cung cấp 4 tỷ con giống cá da trơn (cá tra, ba sa), hơn 5.000 trại giống tôm sú (sản xuất hơn 20 tỷ con giống/năm) và hàng nghìn trại giống sản xuất giống các loài cá biển, giáp xác, động vật thân mềm, bò sát, lưỡng cư... cung cấp con giống phục vụ nhu cầu phát triển nuôi trồng của nhân dân ở các vùng sinh thái khác nhau. Công nghệ sản xuất những giống cá nước ngọt chủ lực đã được phổ thông hóa, người dân và doanh nghiệp đã có thể tự sản xuất con giống...

Nhìn chung, công tác giống đã đáp ứng tương đối tốt nhu cầu của sản xuất. Đặc biệt là, các nhà khoa học đã tạo được một số đối tượng thủy sản nước ngọt mới có năng suất cao như cá chép lai, trê lai, rô phi dòng GIFT; chọn giống và nghiên cứu thành công công nghệ sinh sản nhân tạo một

số đối tượng thủy sản quý hiếm, có giá trị kinh tế cao (như các loài cá song, cá giò, cá lăng, tôm sú, tôm rảo, cua biển, ghẹ, trai ngọc, hào, sò huyết, ốc hương, vẹm xanh...). Một số loài khác, có giá trị kinh tế cao (như cá Mrigal, cá Rohu, vược, cá chim trắng nước ngọt...) đã được di giống thuần hoá thành công. Loài rong sụn đỏ, một đối tượng có giá trị kinh tế, được du nhập, thuần và nhân giống hơn 10 năm nay, đã phát triển tốt ở các loại thủy vực nước mặn khác nhau (Nam Trung Bộ, Nam Bộ), tạo nguồn sản phẩm xuất khẩu có giá trị và khối lượng lớn.

Các tiến bộ về công nghệ sản xuất giống đã giúp giải quyết được phần lớn số lượng giống cho nhu cầu nuôi trồng, nhất là các đối tượng nuôi xuất khẩu đang giữ vị trí “chủ lực” như tôm sú, cá tra, cá ba sa, tôm càng xanh... Hơn nữa, đã có những thành công trong những nghiên cứu công nghệ sản xuất giống rất độc đáo chẳng hạn như ứng dụng công nghệ sản xuất tôm càng xanh toàn đực để đưa vào nuôi thương phẩm (vì con cái tăng trưởng chậm); hoặc công nghệ chuyển giới tính cá rô phi, tạo ra hàng loạt cá đơn tính đực (để khắc phục nhược điểm cá đẻ nhiều lần trong năm, kích cỡ nhỏ, năng suất thấp)... đã tạo ra năng suất và hiệu quả kinh tế cao, tăng sức cạnh tranh của sản phẩm trên thị trường quốc tế.

Chúng ta cũng đã làm chủ được công nghệ sản xuất giống các loài vi sinh vật, tạo biển làm thức

ăn tươi sống cho ấu trùng (tôm cá), sử dụng loài vi tảo biển phân bố tự nhiên trong vùng biển nước ta, kết hợp với du nhập các giống vi tảo tốt từ bên ngoài, bảo đảm có đủ bộ giống vi tảo làm thức ăn trong giai đoạn ương nuôi ấu trùng. Đây là một đóng góp có ý nghĩa quyết định nâng cao tỷ lệ sống của ấu trùng, đưa các công nghệ sản xuất giống thủy sản trở nên dễ áp dụng cho người dân và nâng cao hiệu quả kinh tế trong khâu sản xuất con giống.

Bên cạnh những nghiên cứu ứng dụng thành công các công nghệ sản xuất giống thủy sản; các tiến bộ kỹ thuật quan trọng như ứng dụng sinh học phân tử và miễn dịch trong phòng và trị bệnh nguy hiểm đối với tôm, cá; kỹ thuật nhân giống vi sinh vật và nuôi tảo trong nuôi dưỡng ấu trùng; sử dụng chế phẩm sinh học để tăng khả năng chống chịu bệnh của vật nuôi trong quá trình thâm canh... đã được phổ cập vào thực tiễn sản xuất. Những kết quả nghiên cứu về các phương pháp bảo quản lạnh tinh động vật thủy sản cũng đã góp phần tích cực cho công tác chọn giống và bảo quản quỹ gen các loài quý hiếm.

Trong những năm tới, khoa học và công nghệ về giống thủy sản sẽ hướng tới những đầu tư phát triển công nghệ cao, ứng dụng công nghệ sinh học... Đã có những ý kiến (của các nhà khoa học) đề xuất: cần tiếp tục đầu tư xây dựng và nâng cấp

các phòng thí nghiệm để có khả năng nghiên cứu tốt hơn các vấn đề có liên quan đến sản xuất giống thủy sản. Tập trung nghiên cứu phát triển công nghệ sản xuất giống đối với những đối tượng có lợi thế thị trường, những đối tượng nuôi trồng mới có giá trị và chú ý những đối tượng bản địa để làm phong phú mặt hàng xuất khẩu. Tiếp tục các hướng bảo tồn và khai thác quỹ gen, nâng cao chất lượng di truyền của một số đối tượng thủy sản nuôi có giá trị kinh tế. Cùng với việc bảo tồn nguồn gen động vật thủy sản sống, cần từng bước phát triển ngân hàng bảo quản lạnh; xây dựng ngân hàng gen vi sinh vật và vi tảo phục vụ sản xuất thức ăn tươi sống cho nuôi trồng; sản xuất chế phẩm sinh học phục vụ quản lý sức khỏe động vật thủy sinh và môi trường...

II. CÁC NGUỒN TÀI NGUYÊN DI TRUYỀN VẬT NUÔI CỦA THẾ GIỚI

Tổ chức Nông Lương Liên hợp quốc đã yêu cầu các nước thành viên thực hiện chiến lược toàn cầu để quản lý các nguồn tài nguyên giống vật nuôi. Là một phần trong chiến lược quốc gia để quản lý các nguồn tài nguyên giống vật nuôi, FAO đã mời 188 nước thành viên tham gia chuẩn bị Báo cáo đầu tiên về thực trạng các nguồn tài nguyên vật nuôi và hoàn thành vào năm 2006. Đến nay đã có 145 nước đồng ý gửi báo cáo và 30 báo cáo đã được

phân tích. Những phân tích này cho thấy thụ tinh nhân tạo là một công nghệ phổ biến nhất được ứng dụng trong ngành chăn nuôi ở các nước đang phát triển. Nhiều nước yêu cầu được hỗ trợ đào tạo về thụ tinh nhân tạo, trong khi đó các báo cáo cũng nêu những tác động tiêu cực từ thụ tinh nhân tạo như kế hoạch phát triển không phù hợp và trực tiếp đe dọa đến việc bảo tồn các loài vật nuôi bản địa. Mặc dù, việc sử dụng quá trình rụng trứng kép để truyền cấy phôi được nhiều nước đề cập đến và các nước này đều mong muốn được tiếp nhận hoặc mở rộng công nghệ này nhưng mục tiêu của công nghệ này lại không được đề cập rõ ràng. Tất cả các nước đều mong muốn tiếp nhận và phát triển kỹ thuật phân tử để bổ sung cho quá trình chọn lọc theo tính trạng.

Bảo tồn vật liệu di truyền ở nhiệt độ lạnh sâu được xác định là hướng đi ưu tiên của nhiều nước; các nước cũng đề cập đến việc hình thành các ngân hàng gen nhưng còn thể hiện nhiều hạn chế. Các động vật biến đổi gen cũng được đề cập đến nhưng các nước đều thiếu các quy định và hướng dẫn phù hợp cho việc sản xuất, sử dụng và trao đổi sản phẩm cuối cùng. Một số nước cho rằng công nghệ sinh học trong ngành chăn nuôi là một hướng đi tất yếu nhưng không nên theo đuổi bằng được mà chỉ nên coi đó là một phần trong chiến lược chung để cải tạo giống vật nuôi.

III. THỤ TINH NHÂN TẠO VÀ TRUYỀN CẤY PHÔI

Tiến bộ trong thụ tinh nhân tạo và kỹ thuật rụng trứng kép để phục vụ cho truyền cấy phôi đã có tác động đáng kể đến các chương trình cải tạo giống vật nuôi ở các nước phát triển và nhiều nước đang phát triển vì các nước này đẩy nhanh được quá trình cải tạo giống, giảm nguy cơ lây truyền bệnh, nhân nhanh số lượng giống vật nuôi từ cá thể giống tốt hơn, ví dụ như con đực trong thụ tinh nhân tạo và con cái trong trường hợp truyền cấy phôi. Các nước này cũng khuyến khích lĩnh vực tư nhân tham gia hoạt động nghiên cứu, chọn giống vật nuôi và đã mở rộng được thị trường cho giống bố mẹ tốt.

Thụ tinh nhân tạo chỉ hiệu quả khi các trang trại chăn nuôi có năng lực kỹ thuật, thể chế và tổ chức cao hơn hẳn và con đực được sử dụng trực tiếp vào mục đích nhân giống. Về mặt tích cực, nông dân sử dụng thụ tinh nhân tạo sẽ không phải đối mặt với chi phí sản xuất cao hoặc hiểm họa trong nuôi dưỡng đực giống mà vẫn có thể tiếp cận được nguồn tinh trùng ở mọi nơi trên thế giới.

Mặc dù thụ tinh nhân tạo được sử dụng rộng rãi ở các nước phát triển và nhiều nước đang phát triển, bao gồm cả trong các phương thức chăn nuôi quy mô nhỏ nhưng có kỹ thuật tiên tiến, tuy nhiên thụ tinh nhân tạo chỉ được áp dụng ở các trang trại

chăn nuôi thâm canh các vật nuôi có giá trị cao. Không có lý do giải thích rõ ràng cho điều này vì các vấn đề kỹ thuật liên quan đến sản xuất, bảo quản và các kỹ năng thụ tinh nhân tạo đều đã được tiêu chuẩn hoá và chứng minh là có hiệu quả ở môi trường nhiệt đới. Thêm vào đó còn có nhiều hạn chế về tổ chức, thể chế và đào tạo cho nông dân về kỹ thuật thụ tinh nhân tạo đã ảnh hưởng tới chất lượng và hiệu quả của công nghệ này.

Nuôi cấy phôi đã đi một bước xa hơn thụ tinh nhân tạo kể cả trong thành tựu về di truyền, trình độ kỹ thuật và tổ chức cần có. Nuôi cấy phôi là các công nghệ cơ bản để áp dụng cho các công nghệ sinh học cao hơn trong sinh sản như sinh sản vô tính và chuyển gen. Lợi thế tiềm năng chính của công nghệ nuôi cấy phôi ở các nước đang phát triển có thể là nhập khẩu phôi đông lạnh thay cho nhập động vật sống, để thành lập các đàn giống hạt nhân thích nghi được với điều kiện sở tại và giảm thiểu rủi ro trong vệ sinh thú y.

IV. BIẾN ĐỔI BỘ NHIỄM SẮC THỂ VÀ CHUYỂN ĐỔI GIỚI TÍNH Ở CÁ

Kiểm soát giới tính và khả năng sinh sản của cá có tầm quan trọng trong thương mại và môi trường. Trong chăn nuôi thủy sản có thể giới tính này quan trọng hơn giới tính khác, ví dụ chỉ có cá tầm cái đẻ trứng và cá đực Tilapia lớn nhanh hơn

cá cái. Vô sinh ở cá đôi khi là một tính trạng được con người quan tâm vì khi sinh sản nó ảnh hưởng đến hương vị, ví dụ ở loài hàu hoặc các loài vật nuôi (chuyển gen hoặc không chuyển gen) có thể được nuôi cùng với các quần thể tự nhiên. Biến đổi bộ nhiễm sắc thể và chuyển đổi giới tính là một kỹ thuật đã được thiết lập để kiểm soát các yếu tố này. Biến đổi bộ nhiễm sắc thể, xử lý nhiệt, hoá chất và sốc áp suất đối với trứng cá để tạo ra các cá thể tam bội chứ không phải là lưỡng bội thông thường. Những cá thể cá tam bội không tập trung năng lượng cho sinh sản và như vậy chúng là dạng vô sinh. Sử dụng một số loại hoóc môn cho cá ăn có thể chuyển đổi giới tính ở cá. Ví dụ cá đực Tilapia chuyển thành cá cái khi xử lý với oestrogene. Loại cá đực này khi giao phối với cá cái bình thường sẽ đẻ ra toàn cá đực.

V. KỸ THUẬT DI TRUYỀN TRONG CHĂN NUÔI THỦY SẢN

Công nghệ gen ở vật nuôi có thể được sử dụng để đưa một gen lạ vào hệ gen của vật nuôi hoặc vô hiệu hoá một gen nào đó được chọn. Phương pháp được sử dụng phổ biến nhất là bắn đoạn AND vào tiền nhân của trứng đã thụ tinh. Hiện nay công nghệ này đã thành công với phương pháp mới là truyền nhân và sử dụng virus Lenti làm vectơ truyền AND.

Mặc dù thuật ngữ thì đơn giản nhưng công nghệ gen đòi hỏi phải có nguồn lực mạnh mới có thể áp dụng được. Cho đến nay chưa có ứng dụng công nghệ gen nào thành công trong lĩnh vực thương mại nông nghiệp. Ứng dụng công nghệ gen trong tương lai có thể chỉ giới hạn trong việc sản xuất các vật nuôi chuyển gen để sản xuất các sản phẩm công nghiệp hoặc dược phẩm.

Công nghệ gen là một lĩnh vực năng động trong nghiên cứu và phát triển của ngành thủy sản. Kích thước lớn và sức chịu đựng tốt của nhiều loại trứng cá cho phép ứng dụng công nghệ truyền gen một cách thuận lợi bằng cách tiêm trực tiếp một gen lạ vào trứng hoặc nhờ thiết bị truyền từ đực trợ giúp truyền gen thông qua sự chênh lệch từ trường. Truyền gen ở cá liên quan đến các gen sản xuất hormone sinh trưởng và các hormone này thúc đẩy tăng trưởng nhanh ở cá chép, cá Tilapia và các loài cá khác. Hơn nữa, một gen của cá bơn mã hoá sản xuất loại protein chống băng giá được đưa vào cá hồi với hy vọng kéo dài mùa vụ nuôi cá hồi. Gen này không sản xuất đủ loại protein để kéo dài thời gian loài cá này sống trong vùng nước lạnh nhưng lại cho phép cá hồi tiếp tục tăng trưởng trong mấy tháng mùa đông, trong khi cá hồi bình thường không thể tăng trưởng. Những ứng dụng này vẫn còn đang trong quá trình nghiên cứu và phát triển; hiện nay các sản phẩm cá chuyển gen vẫn chưa có mặt trên thị trường.

VI. CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG CHẨN ĐOÁN BỆNH VÀ DỊCH TỄ

Bệnh ở thực vật và động vật khó chẩn đoán vì các triệu chứng thường không điển hình hoặc thậm chí hoàn toàn không thể hiện cho đến khi dịch bệnh đã lan rộng. Các loại kit thử dựa trên nền tảng công nghệ sinh học cao cho phép xác định các nhân tố gây bệnh và giám sát tác động của các chương trình kiểm soát bệnh ở mức độ chính xác cao mà trước đây chưa hề có. Dịch tế phân tử đặc trưng bởi các mầm bệnh (virus, vi khuẩn, ký sinh và nấm) có thể xác định được nguồn lây nhiễm của chúng thông qua phương pháp nhân gen. Chẩn đoán sớm có vai trò quan trọng trong kiểm soát dịch tế vì nó giúp con người xác định được tâm điểm của vùng dịch để có phương thức phòng, chống phù hợp. Ví dụ, kit thử ELISA (thuốc thử enzym hấp thụ miễn dịch liên kết) đã trở thành một phương pháp chuẩn và giám sát nhiều loại bệnh dịch ở vật nuôi và cá trên toàn thế giới; kỹ thuật PCR (chuỗi phản ứng đa phân tử) được sử dụng nhiều trong chẩn đoán của ngành bảo vệ thực vật và đang được ứng dụng ngày càng nhiều trong chẩn đoán bệnh ở vật nuôi và thủy sản. Hiệu quả của các chương trình bảo vệ thực vật và thú y ngày càng được nâng cao là nhờ vào những tiến bộ trong công nghệ di truyền tiên phong cho phép xác định các mầm bệnh ở dạng mô, dạng vật sống hoặc thậm chí là mẫu nước hoặc mẫu đất.

VII. DINH DƯỠNG VẬT NUÔI

Công nghệ sinh học đã hỗ trợ tích cực cho lĩnh vực dinh dưỡng vật nuôi như các loại enzym, các loại probiotics, các loại protein đơn bào và các chất phụ gia thức ăn chăn nuôi có nguồn gốc kháng sinh mà được phép sử dụng rộng rãi trong hệ thống chăn nuôi thâm canh trên toàn cầu nhằm nâng cao tính chủ động về dinh dưỡng trong thức ăn chăn nuôi, tăng năng suất vật nuôi và thủy sản. Các công nghệ biến đổi gen ngày càng được áp dụng rộng rãi nhằm cải thiện dinh dưỡng vật nuôi như thông qua việc biến đổi thức ăn để vật nuôi dễ tiêu hoá hơn hoặc là kích thích hệ thống tiêu hoá và hô hấp của vật nuôi để chúng có thể sử dụng thức ăn hiệu quả hơn. Mặc dù vậy thì tiến bộ trong phương pháp thứ hai vẫn chưa giúp chúng ta hiểu đầy đủ về di truyền, sinh lý và an toàn sinh học.

VIII. TÓM LƯỢC

Công nghệ sinh học là một lĩnh vực nghiên cứu bổ sung chứ không thể thay thế cho nhiều lĩnh vực nghiên cứu nông nghiệp truyền thống. Công nghệ sinh học đem lại nhiều công cụ để nâng cao hiểu biết của chúng ta và tăng cường công tác quản lý các nguồn tài nguyên di truyền cho lương thực, thực phẩm và nông nghiệp. Các công cụ này đã đóng góp cho các chương trình chọn giống, bảo

tồn giống vật nuôi và trợ giúp trong chẩn đoán, điều trị, và phòng ngừa các bệnh ở thực vật, động vật. Ứng dụng công nghệ sinh học đã đem lại cho các nhà khoa học những kiến thức mới và công cụ mới để họ có thể đạt được những kết quả nghiên cứu tốt hơn và hiệu quả hơn. Theo hướng này, các chương trình nghiên cứu dựa trên công nghệ sinh học có thể được xem như phần mở rộng có tính chính xác cao hơn của các phương pháp nghiên cứu truyền thống. Đồng thời, công nghệ gen có thể là một bước nhảy trong chọn tạo giống truyền thống, vì công nghệ này trang bị cho cộng đồng khoa học một công cụ mạnh để cấy truyền vật chất di truyền giữa các sinh vật mà không thể chọn tạo theo các phương pháp truyền thống.

Công nghệ sinh học trong nông nghiệp là khoa học đa ngành và đa lĩnh vực. Đa số các kỹ thuật phân tử và việc ứng dụng các kỹ thuật này liên quan đến nhiều lĩnh vực của lương thực, thực phẩm và nông nghiệp nhưng công nghệ sinh học không thể đứng riêng một mình nó. Ví dụ, công nghệ gen trong trồng trọt không thể thực hiện được khi không có kiến thức cơ bản về bộ gen và nó sẽ ít được ứng dụng khi không có các chương trình chọn tạo giống cây trồng. Mục tiêu của bất cứ nghiên cứu nào cũng đòi hỏi sự tinh thông về các yếu tố công nghệ. Công nghệ sinh học phải là một bộ phận của một chương trình nghiên cứu

nông nghiệp toàn diện và tích hợp để có thể tận dụng lợi thế từ các chương trình ngành, đa ngành và quốc gia. Điều này có thể có ý nghĩa cho các nước đang phát triển và các đối tác phát triển của những nước này khi họ xây dựng và thực thi các chính sách nghiên cứu, các viện nghiên cứu và các chương trình xây dựng năng lực quốc gia.

Công nghệ sinh học trong nông nghiệp mang tầm quốc tế. Mặc dù, đa số các nghiên cứu cơ bản về sinh học phân tử được thực hiện ở các nước phát triển nhưng những nghiên cứu đó cũng mang lại lợi ích cho các nước đang phát triển vì chúng tìm ra những phát hiện mới về sinh lý của tất cả các loài động thực vật. Những phát hiện từ các dự án lập bản đồ gen ở người và ở chuột đã đem lại những lợi ích trực tiếp cho chăn nuôi; ngược lại các nghiên cứu về ngô và gạo lại cung cấp thêm kiến thức cho việc canh tác các cây trồng khác như lúa miến và lúa mạch đen. Tuy nhiên, cần có những nghiên cứu cụ thể về các giống vật nuôi và các loại vật nuôi có tầm quan trọng đối với các nước đang phát triển. Các nước đang phát triển là nơi có sự đa dạng sinh học trong nông nghiệp cao nhất thế giới nhưng lại có rất ít nghiên cứu về hệ thống hoá các loài động thực vật ở mức độ phân tử để đánh giá tiềm năng sản xuất của chúng, khả năng kháng bệnh và kháng stress về môi trường của chúng hoặc để có chiến lược bảo tồn chúng lâu dài.

Việc ứng dụng các công nghệ sinh học phân tử mới và các chiến lược chọn giống mới cho giống cây trồng và giống vật nuôi phù hợp với phương thức sản xuất quy mô nhỏ ở các nước đang phát triển sẽ có thể còn hạn chế trong tương lai gần vì rất nhiều lý do: Thiếu những nghiên cứu dài hạn, thiếu năng lực kỹ thuật và hoạt động phù hợp, giá trị thương mại thấp của cây trồng và vật nuôi, thiếu các chương trình chọn tạo giống truyền thống phù hợp và chưa lựa chọn được môi trường sản xuất phù hợp. Tuy nhiên, các nước đang phát triển đã và đang cần phải đánh giá đầy đủ về các loại cây trồng biến đổi gen và các nước này sẽ phải cân nhắc đến khả năng sử dụng các cây trồng, vật nuôi và thủy sản biến đổi gen. Công nghệ mới đem đến nhiều cơ hội để tăng sản lượng, chất lượng sản phẩm và phương thức chăn nuôi bền vững, nhưng công nghệ cũng tạo ra thách thức mới cho lĩnh vực nghiên cứu và năng lực điều hành của các nước đang phát triển.

Phần II

NHÂN GIỐNG VÀ NUÔI MỘT SỐ LOÀI THỦY SẢN PHỔ BIẾN

I. SẢN XUẤT GIỐNG VÀ NUÔI CÁ CHÉP

1. Sản xuất giống và nuôi cá chép chọn giống V1

Cá chép chọn giống V1 (cá chép lai ba máu) là kết quả lai ghép ba dòng (cá chép trắng Việt Nam, cá chép vẩy Hunggari với cá chép vàng Indônêxia), được Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I (Bộ Thủy sản) chọn tạo thành công. Cá chép giống V1 nuôi mau lớn, cho năng suất cao, thịt thơm ngon, bán được giá trên thị trường.

1.1. Ao nuôi vỗ thành thực cá bố mẹ

Ao nuôi cá cái có diện tích 500 - 2.000m², mức nước sâu 1,2 - 1,5m, đáy có lớp bùn dày 0,15 - 0,2m, bờ cao, không bị rò rỉ, độ pH từ 6,5 - 8. Ao nuôi cá đực chỉ cần rộng 400 - 1.000m² và cũng có những điều kiện như trên, phải tẩy vôi cho ao với lượng 7- 10kg vôi/100m². Tuổi cá bố mẹ thích hợp

là 2 - 6 tuổi; cỡ nhỏ nhất đối với cá cái: 1kg/con, cá đực: 0,7kg/con. Mật độ nuôi cá cái 10kg/100m², cá đực 15kg/100m². Hàng tuần bón 30 - 40kg phân lợn và 30 - 40kg phân xanh/100m² ao. Từ tháng 10 - 12 dùng thức ăn hỗn hợp có lượng đạm trên 25% (gồm cám gạo, bột ngô, đỗ tương, bột cá) cho ăn hàng ngày. Lượng thức ăn bằng 3 - 5% khối lượng cá có trong ao. Từ tháng 1 - 2 mỗi ngày cho cá ăn thêm 50g thóc mầm.

1.2. Cho cá chép đẻ tự nhiên

Chuyển cá bố mẹ vào ao nước sạch. Làm các khung thả bèo lục bình, rong hoặc các loại sợi khác để làm giá thể cho trứng bám sau khi cá đẻ. Vớt các giá thể có trứng bám chuyển sang bể ấp hoặc xếp vào sàn ấp, thường xuyên tưới nước giữ ẩm.

1.3. Cho cá đẻ theo phương pháp nhân tạo

Tiêm kích dục tố cho cá cái hai lần (lần 1 vào lúc 5 - 6 giờ chiều, cứ 1 - 2kg cá tiêm một năo chép; lần 2 vào lúc 1 - 2 giờ sáng, 1kg cá tiêm 3 năo chép). Ở nhiệt độ nước 20 - 25°C, từ 6 - 8 giờ sau khi tiêm lần 2 trứng sẽ rụng. Khi đó phải bắt cá nhẹ nhàng, tay bịt lỗ sinh dục, bọc cá trong vải mềm, dùng vải màn thấm khô bụng cá, vuốt nhẹ theo lườn bụng cá xuôi từ phía đầu xuống đuôi. Trứng được hứng vào các bát men lớn hoặc chậu nhựa, bắt ít nhất 2 - 3 con cá đực vuốt sẹ vào bát hoặc chậu trứng. Dùng lông cánh gà khuấy trộn đều trứng,

sau đó đổ nước ngập trứng và tiếp tục khuấy đều trong 5 - 10 phút để trứng thụ tinh. Dùng giá thể để cho trứng bám và đưa vào bể hay sàn áp... Cá bột sẽ nở hết sau 3 - 5 ngày ở nhiệt độ 24 - 28°C.

1.4. Chăm sóc cá ương

Tẩy dọn kỹ ao ương cá bột và bón phân chuồng, phân xanh. Mật độ ương trung bình 100 con/m². Trong ba tuần ương, mỗi tuần bón 10 - 15kg phân chuồng, 10 - 15kg phân xanh/100m² ao; dùng phân đạm và lân để bón điều chỉnh màu nước. Cho cá ăn bột cám gạo, bột đậu tương, bột cá nhặt trộn lẫn, sao cho đạt lượng đạm 25 - 30%. Trong 10 ngày đầu, thức ăn phải nấu chín thành cháo, pha vào nước rồi rải đều quanh ao. Những ngày sau, cho cá ăn thức ăn dạng bột, mỗi ngày cho ăn hai lần vào sáng sớm và chiều mát: cứ 1 vạn cá trong tuần thứ nhất cho ăn 0,2 - 0,4kg thức ăn tinh; tuần thứ hai từ 0,4 - 0,5kg; tuần thứ ba từ 0,5 - 1kg; sau 21 - 25 ngày ương tỷ lệ sống của cá đạt 40 - 70%, cỡ cá 0,6 - 1g/con.

1.5. Bón phân và cho cá ăn khi ương cá bột thành cá hương

Điều khác là ở chỗ mật độ ương thưa hơn (10 - 15 con/m²) và phải cho cá ăn nhiều hơn. Cứ 1 vạn cá trong tuần 1 - 2 cho ăn 1 - 4kg; tuần 3 - 4: 4 - 6kg, tuần 5 - 6: 6 - 8,5kg, tuần 7: 8,5 - 10kg. Cứ 100m² ao mỗi tuần bón 25 - 30kg phân chuồng,

20 - 25kg phân xanh. Sau 45 - 50 ngày ương, tỷ lệ cá sống bình quân đạt 50 - 70%, cỡ 15 - 20g/con.

Khi nuôi ghép nhiều loài cá trong ao cá thịt chỉ nên thả cá chép với tỷ lệ 5 - 10%, một con cá chép cần từ 10 - 20m² đáy ao. Khi nuôi cá chép ở ruộng trũng có thể tăng tỷ lệ thả cá chép tới 60%. Khi nuôi đơn cá chép muốn có cá thịt cỡ 0,3 - 0,4kg/con sau 6 - 8 tháng nuôi thì cần thả giống với mật độ một con/1,5 - 2m²; cỡ 0,7 - 0,8kg/con thả mật độ một con/4 - 5m². Để tạo ra sự phát triển động vật đáy làm thức ăn cho cá cần bón thêm phân chuồng và phân xanh, mỗi loại 4 - 6 tấn/ha ao. Dùng cám gạo, bột đậu tương, khô dầu, bột cá nhặt trộn đều với nước rồi nắm lại thành từng nắm nhỏ để cho cá ăn. Theo cách nuôi này, cá chép đạt tỷ lệ sống 80 - 90%; sau tám tháng nuôi cỡ cá trung bình đạt 0,5 - 0,7kg/con, năng suất bình quân đạt 2 tấn/ha.

2. Kỹ thuật nuôi vồ cá bố mẹ

Cá đưa vào nuôi vồ có ngoại hình đẹp, khỏe mạnh không có biểu hiện mắc bệnh. Cá đực từ 0,8kg/cá thể trở lên, cá cái từ 1,0kg/cá thể trở lên. Cá đực và cá cái được nuôi riêng ở các ao khác nhau với mật độ 1kg/4 - 5m².

Thời gian nuôi vồ: Cá được nuôi vồ từ cuối tháng 9 năm trước, đến tháng 2 năm sau cá có thể bắt đầu sinh sản.

Chăm sóc: Liều lượng thức ăn chiếm 3 - 5% trọng lượng quần đàn. Nuôi vỗ tích cực hàm lượng thức ăn được giảm dần từ 5 - 3% tùy thuộc vào thể trạng cá qua kiểm tra định kỳ (một lần/tháng). Nuôi vỗ thành thực thường trước khi cho cá đẻ từ 30 - 45 ngày đối với chính vụ và 10 - 15 ngày với cá đẻ tái phát. Trong thời gian nuôi vỗ thành thực cần cho cá ăn thêm mầm thóc.

2.1. Chọn cá cho đẻ

Chọn cá cái có bụng mềm, phần phụ sinh dục màu hồng. Hạt trứng rời nhau, căng đều, màu sáng trắng. Cá đực được chọn là những cá thể khi vuốt nhẹ bụng gần phần phụ sinh dục thấy có sẹ màu trắng sữa.

- Kích dục tố

Kích dục tố thường dùng là LRH-A kết hợp với DOM. Cá cái được tiêm kích dục tố hai lần. Lần 1 tiêm 1/4 - 1/5 lượng thuốc cần tiêm, sau khoảng 6 đến 8 giờ tiêm hết số thuốc còn lại. Cá đực chỉ tiêm một lần, trước khi tiêm lần 2 cho cá cái khoảng hai giờ.

- Thu trứng và sẹ

Trứng cá được vuốt vào bát men hoặc nhựa có đường kính khoảng 18 - 22cm, lòng bát phải trơn bóng. Sau khi đã thu được trứng cần nhanh chóng vuốt sẹ vào bát trứng để thụ tinh cho trứng. Trứng của mỗi cá cái cần được thụ tinh tối thiểu bởi tinh của ba cá đực.

- Thụ tinh cho trứng

Sử dụng lông vũ khô của gia cầm khuấy nhẹ nhàng, đảo đều trứng với sẹ trước khi cho 5 - 10ml nước sạch vào bát trứng. Sau khi cho nước sạch vào tiếp tục khuấy thêm 1 - 3 phút.

- Khử dính cho trứng

Trứng được khử dính bằng dung dịch nước dứa (dung dịch khử dính). Lượng dung dịch khử dính thường gấp 5 - 7 lần khối lượng trứng cần được khử dính.

Đổ khoảng 1/3 - 1/4 lượng dung dịch khử dính vào bát trứng đã được thụ tinh khuấy đều cho trứng tách rời nhau. Sau đó bổ sung số lượng dung dịch khử dính còn lại, nhẹ nhàng khuấy đều từ 20 - 25 phút tùy thuộc vào nhiệt độ không khí tại thời điểm khuấy trứng. Sau 20 - 25 phút kiểm tra độ dính của trứng, nếu trứng không dính lại với nhau là được.

- Ấp trứng

Trứng đã khử dính, rửa sạch được ấp trong bình vây có thể tích 300 lít với mật độ tối đa 40.000 trứng/lít.

Lượng nước qua bình khoảng 4 lít/giây. Trong quá trình ấp trứng cần vệ sinh mạng tràn thường xuyên, nhất là khi trứng nở.

- Ương nuôi cá bột lên cá hương

Cá bột được ương nuôi trong ao với mật độ 100 - 150 cá thể/m². Dùng bột đậu tương nghiền

mịn trong bảy ngày đầu, bảy ngày tiếp theo sử dụng thức ăn dạng bột mịn.

Cho cá chép đẻ tự nhiên trong ao.

2.2. Mùa vụ cho đẻ

Mùa đẻ chính là mùa xuân và mùa thu.

- Cho cá đẻ tự nhiên
- + Chọn thời tiết thích hợp.
- + Tuyển chọn cá cho đẻ.

2.3. Chọn nơi cá đẻ

Chọn ao hoặc chọn ruộng. Bờ ruộng cao hơn mức nước, cao nhất khoảng 50 - 60cm, có máng dẫn nước và cống tiêu nước thuận tiện. Cửa cống dẫn nước phải chắn phen để ngăn cá tạp theo vào ruộng. Trước khi cho cá đẻ, tháo nước vào ruộng sâu khoảng 40 - 50cm. Nếu ruộng đó còn dùng để ương trứng nên đào sẵn ở góc ruộng một cái hố rộng khoảng 4m², sâu 0,6m và có xẻ mương sâu 0,2m làm đường cho cá đi lại lên xuống kiếm ăn. Mặt hố có che lá cọ hoặc làm giàn trồng mướp, bầu, bí để che nắng cho cá.

2.4. Chuẩn bị ổ đẻ

Chọn các loại xơ mềm có nhiều lông tơ nhỏ để làm ổ cho cá chép đẻ trứng cá dễ bám như: bèo tây, xơ dừa, sợi nilon. Phổ biến nhất là dùng bèo tây, nếu dùng bèo phải chọn loại rễ bánh tẻ. Bỏ

hết rễ bèo thối, rửa sạch đất, cặn bám ở rễ và sát trùng bằng nước muối 5% (0,5kg muối ăn pha trong 10 lít nước) hoặc Xanhmalachite nồng độ 3mg/lít ngâm 15 phút rồi vớt ra thả vào ổ đẻ. Dùng cây nứa quây bèo thành khung hình chữ nhật để khi cá vật đẻ không làm bèo tản mát.

2.5. Thành lập nhóm cá đẻ

Trước khi cho cá đẻ cần xác định tỷ lệ đực, cái thích hợp để lượng tinh dịch đủ bảo đảm cho số trứng đẻ ra được thụ tinh hoàn toàn. Cá chép thụ tinh ngoài, tinh dịch của cá đực phóng vào nước bị pha loãng, nếu ít tinh dịch sẽ không bảo đảm cho tinh trùng gặp được trứng để thụ tinh. Trong điều kiện nuôi vỗ tốt có thể ghép 1 cá cái + 2 cá đực, cũng có nơi ghép 2 cá cái + 3 cá đực, tỷ lệ trứng thụ tinh vẫn cao.

Cho cá đẻ tự nhiên cũng cần lưu ý:

- Kiểm tra ao, ruộng... nơi cá đẻ, xem nguồn nước, chất lượng nước và đặc biệt là thời tiết phải ấm áp, đạt 18 - 25°C.

- Khi thả nên thả cá cái vào buổi sáng, thả cá đực vào buổi chiều cùng ngày. Nếu thời tiết thuận lợi, cá có thể đẻ từ 3 - 4 giờ sáng tới 7 - 8 giờ sáng.

- Nếu 5 giờ sáng chưa thấy cá vật đẻ phải bơm nước vào ao hay ruộng, thời gian bơm từ 1 - 2 giờ nhằm kích thích cho cá đẻ. Cá có thể đẻ 2 đêm liên tục, khi trứng bám vừa phải thì thay ổ mới. Nếu đẻ 2

đem liên cá vẫn không đẻ, phải bắt cá trở lại ao nuôi vỗ tiếp, khoảng 20 - 30 ngày sau lại cho cá đẻ.

2.6. Ương cá chép lai ba máu

Cá chép lai ba máu được tạo ra từ các dòng: cá chép vàng trắng của Việt Nam, cá chép Hunggari và cá chép vàng Indônêxia. Để có cá chép lai giống nuôi thương phẩm, ngay từ khi ương cá bột lên cá hương cần chú ý những biện pháp sau:

a) Ao nuôi

Chọn ao nuôi ở nơi không bị cớm rợp, dễ quản lý, chăm sóc. Diện tích ao 200 - 2.000m², sâu từ 0,8 - 1m, có bờ ao chắc chắn, không rò rỉ nước, mái bờ phía lòng không có hang hốc. Đỉnh bờ cao hơn mực nước ít nhất 0,5m.

- Đáy ao ít bùn, bằng phẳng và dễ tháo cạn nước. Nước cấp cho ao phải sạch, không bị ô nhiễm. Trước khi ương cá, ao phải được cải tạo kỹ: làm cạn nước, bốc vét bùn (mức bùn không quá 15cm). Dùng vôi để cải tạo ao với lượng từ 8 - 10kg/100m² ao, rải vôi khắp đáy ao và tiến hành vào ngày nắng.

- Phơi ao từ 1 - 2 ngày, sau đó dẫn nước ngập đáy ao từ 20 - 30cm, kiểm tra ao bắt diệt cá rô, cá quả còn sót; dùng phân chuồng ủ hoai bón cho ao để gây màu nước, tạo thức ăn ban đầu cho cá với lượng phân từ 20 - 30kg/100m², rải đều đáy ao.

- Dẫn nước vào ao cho đủ mức quy định và kiểm tra các điều kiện môi trường đạt yêu cầu mới thả cá: pH 6,5 - 8; ôxy hoà tan 3mg/lít trở lên; độ trong của nước 20 - 30cm; không có địch hại của cá trong ao...

b) Cá chép lai trước khi thả vào ao phải được kiểm tra chất lượng theo tiêu chuẩn: màu sắc, ngoại hình, trạng thái hoạt động.

Cách kiểm tra: thả cá bột vào bát nước sạch, nếu cá có màu ghi sẫm, bơi chìm dưới nước, thân cá không dị hình là cá tốt.

- Trước khi thả cá ra ao đem túi nilon chứa cá bột thả xuống ao ngâm 15 - 20 phút cho cá quen môi trường nuôi, rồi mở túi cho cá từ từ ra ao, không nên thả cá bột vào ngày nắng gắt hoặc đang mưa rào.

- Dùng thức ăn tổng hợp gồm: bột cá nhạt 30% + khô đỗ tương 10% + cám gạo 60% cho cá bột ăn trong quá trình ương. Trong 10 ngày đầu thức ăn nấu chín thành cháo, pha loãng trong nước té đều ao. Ngày cho ăn hai lần vào sáng sớm và chiều mát với lượng 1 vạn cá bột/0,2 - 0,4kg thức ăn/ngày; từ ngày thứ 11 - 18 cho ăn từ 0,4 - 0,5kg/vạn cá bột/ngày; từ ngày 19 đến thu hoạch cho ăn 0,5 - 1kg/vạn cá bột/ngày.

- Trong quá trình nuôi cần bổ sung thêm phân chuồng từ 20 - 30kg/100m². Tuần bón một lần và hoà phân trong nước té đều khắp ao.

- Kiểm tra ao thường xuyên để phát hiện rò rỉ nước, địch hại của cá để kịp thời phòng ngừa. Để bắt cá rô, cá quả có thể dùng lưới hoặc cắm câu, dùng dầu hoả đổ vào khung nổi kéo rê khắp mặt ao. Diện tích khung từ 2 - 4m², dùng 0,2 - 0,5 lít dầu hoả đối với ao 200m².

- Sau khi ương 25 ngày tiến hành thu hoạch cá. Trước khi thu hoạch 4 - 5 ngày tiến hành luyện cá (dùng cành rào kéo đục ao, làm vào buổi sáng, mỗi ngày một lần). Sau mỗi lần luyện cá cho thêm nước vào ao cho đủ quy định. Dùng lưới cá hương kéo bắt dần, tháo cạn nước ao dùng vợt bắt toàn bộ.

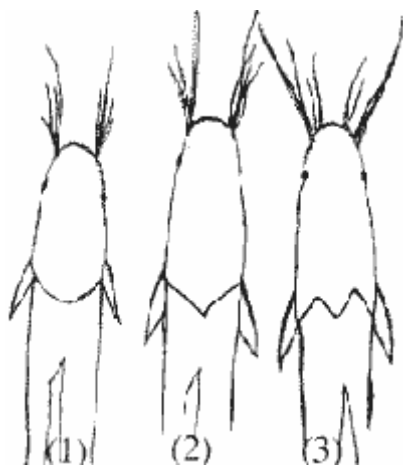
Ruộng thường có diện tích 150 - 200m², đáy đất pha cát, có thể lấy nước vào dễ dàng và luôn giữ được nước. Ruộng phải được cày bừa san phẳng và phơi mấy ngày cho se cứng đáy (không được nứt nẻ) diện tích rộng hay hẹp tùy thuộc theo số lượng cho cá đẻ nhiều hay ít. Chọn ao có đáy trơ, tốt nhất là cát pha sét. Nguồn nước đưa vào ao phải sạch, không chua mặn, không ô nhiễm. Ao được tẩy dọn kỹ, có mực nước sâu khoảng 1m. Lúc sắp phóng tinh trùng, nếu vuốt nhẹ hoặc cầm mạnh cá, tinh dịch cũng chảy ra có màu trắng như nước vo gạo và đặc sền sệt như sữa hộp. Trường hợp tinh dịch còn loãng, tuy vẫn có màu trắng nhưng không đặc quánh là còn non. Khi sắp đẻ, bụng to kình, lật ngửa lên thấy giữa bụng có một ngấn hằn lõm vào kéo dài từ vây ngực đến tận hậu môn. Sờ vào bụng

thấy mềm nhũn, da bụng mỏng, nhất là phía cuối. Lỗ sinh dục đỏ thẫm và hơi lồi. Nếu vuốt nhẹ vào thành bụng, trứng sẽ chảy ra, màu vàng sẫm, trong suốt và rời thành từng hạt là trứng đã già, những cá này có thể đẻ ngay đợt đầu. Trước khi cho đẻ phải kiểm tra cá bố mẹ. Nếu thấy cá có hiện tượng nhô vây, hở đuôi hay lượn sát ven bờ là trứng, sẹ của cá đã già, cá đã muốn đẻ. Bắt vài con lên kiểm tra cho chính xác. Cách kiểm tra như sau: nhiệt độ thích hợp nhất từ 18 - 25⁰C, trời lạnh dưới 18⁰C cá chép không đẻ. Tốt nhất là những ngày đầu xuân, hôm nào trời ấm áp, đêm nằm chỉ đắp chăn đơn, bên ngoài nghe tiếng ếch nhái kêu inh ỏi là hôm ấy cá chép đẻ tốt.

II. NHÂN GIỐNG VÀ NUÔI CÁ TRÊ

Cá trê nuôi phổ biến hiện nay có 3 loài. Hai loài phân bố tự nhiên là cá trê trắng *Clarias batrachus* và cá trê vàng *Clarias macrocephalus*, loài thứ ba là cá trê phi *Clarias gariepinus* (trước đây còn có tên khoa học là *C. lazera*) được De Kimpe, một nhà nghiên cứu nuôi cá người Pháp nhập vào nước ta từ đầu năm 1975. Từ Việt Nam, cá trê phi được nhập qua Lào, Campuchia, Thái Lan. Loài này còn có ở một số nước Nam Á khác như Bănglăđét. Ở châu Âu, cá trê phi được nuôi nhiều ở Hà Lan, Cộng hòa Séc...

Có thể phân biệt ba loài cá trê ở Nam Bộ qua hình thái bên ngoài, đặc biệt là qua phần cuối xương chẩm.

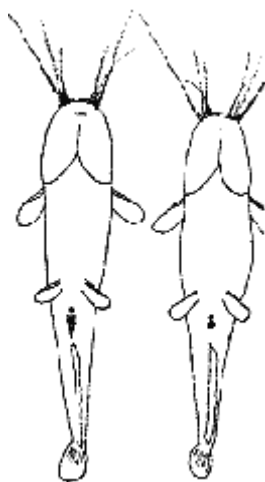


Phân biệt cá trê vàng, trê trắng và trê phi theo hình thái xương chẩm: (1): Trê vàng (2): Trê trắng (3): Trê phi.

Cá trê được nuôi phổ biến hiện nay ở miền Nam là con lai F1 giữa cá trê vàng cái và cá trê phi đực. Hướng dẫn này cũng tập trung vào kỹ thuật sinh sản nhân tạo con lai nói trên.

1. Phân biệt đực cái và chọn cá bố mẹ thành thục

Ở các loài cá trê thì con đực thành thục có gai sinh dục (lồi hẳn ra ngoài và có đầu nhọn) nên rất dễ phân biệt với cá cái không có điểm này. Lỗ sinh dục cá trê cái hình tròn hơi cương nhưng không dài và nhọn.



Phân biệt đực cái ở cá trê: cá đực bên trái có đoạn cuối của ống dẫn tinh hình gai nhọn.

Đặc điểm sinh dục phụ là những biểu hiện về hình thái (có khi là cả tập tính) bên ngoài không có liên hệ trực tiếp với tuyến sinh dục nhưng chịu sự điều khiển của các hoóc môn sinh dục, nhất là các hoóc môn sinh dục đực. Những đặc điểm này biểu hiện khi cá trưởng thành, có tuyến sinh dục phát triển nhưng nổi bật nhất vào mùa sinh sản. Trong thời gian giữa hai mùa sinh sản sự biểu hiện của đặc điểm sinh dục phụ có thể suy giảm ở những mức độ khác nhau.

Ở tất cả các loài cá trê hiện có ở nước ta, cơ quan sinh dục ngoài của con đực và con cái có sự khác biệt về hình thái tương đối rõ. Phần cuối của ống dẫn niệu sinh dục của cá đực phía ngoài thân giống như gai nhọn. Ở cá cái lỗ sinh dục hình tròn.

Những cá đực thành thực tốt có “gai sinh dục” phát triển nổi bật, có tập tính hung hăng. Mỗi khi bị chạm vào, những cá đực thường quấy mạnh và nhiều hơn các cá khác.

Cá trê cái thành thực tốt thường có bụng to, ỏng, mềm, phần ngoài lỗ sinh dục hơi cương, có thể tiết ra trứng khi nặn nhẹ ở vùng bụng gần lỗ sinh dục.

Trong trường hợp chưa thành thạo xác định mức độ thành thực của cá cái, người ta có thể lấy mẫu trứng để khảo sát. Thông thường có thể lấy mẫu trứng bằng dụng cụ gọi là ống thăm trứng hoặc dùng bơm tiêm có gắn ống nhựa mềm luồn qua lỗ sinh dục để hút trứng.



Phương pháp lấy trứng bằng bơm tiêm

Trứng lấy ra được đặt trên lam kính hoặc đĩa petri, nhỏ vào đấy vài giọt dung dịch EPA. Dung dịch này gồm cồn (ethanol) phormalin và acid acetic đậm đặc theo tỷ lệ thể tích là 6:3:1. Sau vài phút được ngâm trong dung dịch EPA, trứng cá trở nên trong suốt còn nhân noãn bào (còn gọi là túi mầm) thì trắng đục. Cá cái đã thành thực tốt phải có những hạt trứng đạt kích thước tới hạn, rồi, các mao mạch trên nang trứng nhỏ hoặc không còn thấy được và quan trọng nhất là có đến trên 60% hạt trứng đã lệch tâm, tức là nhân noãn bào không còn nằm ở giữa nữa.

2. Gieo tinh nhân tạo

Gieo tinh nhân tạo là tạo điều kiện cho sự gặp nhau của trứng đã rụng với tinh trùng trong điều kiện nhân tạo. Để gieo tinh nhân tạo thu được kết quả tốt, nghĩa là tỷ lệ thụ tinh cao cần lưu ý những điều sau đây:

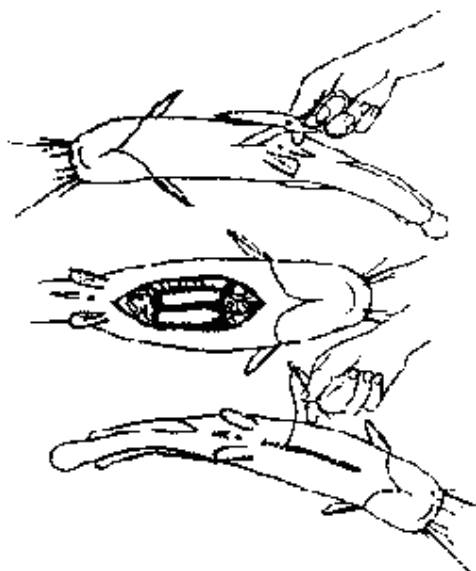
- Trứng phải được lấy và gieo tinh ngay khi bắt đầu có sự rụng trứng đồng loạt, vì phẩm chất trứng rụng kém dần theo thời gian.

- Trước khi gieo tinh, trứng và tinh sào được lấy ra và đựng trong thau sạch và khô, khi chạm vào môi trường nước, trứng và tinh trùng được hoạt hóa và mất sức sống rất nhanh (1 - 2 phút).

- Môi trường nước là cần thiết cho sự hoạt hóa và thâm nhập của tinh trùng vào trứng vì thế ngay sau khi rắc tinh trùng lên trứng, cần thêm nước đồng thời với sự khuấy trộn. Sau đó, tiếp tục khuấy trong 2 - 3 phút nữa.

Những việc cụ thể khi gieo tinh như sau: khi phát hiện cá cái bắt đầu rụng trứng hàng loạt thì bắt lên, quán trong khăn bằng vải bông, lau khô mình cá đặc biệt là lỗ sinh dục. Giữ cá chúc đuôi xuống thấp, vuốt nhẹ bụng cá từ phía đầu. Trứng chảy ra được hứng trong một cái chén hoặc tô, chậu sạch (nếu muốn tránh vỡ do cá quẫy, có thể dùng đồ tráng men hoặc đồ nhựa). Khi thấy trứng rụng khó ra hoặc trứng lẫn máu thì ngưng vuốt.

Đối với những loài cá đực có nhiều tinh như các loài mè, trắm, chép... thì dùng bơm tiêm để rút tinh dịch. Cách nặn tinh và lau tương tự như khi lấy trứng rụng. Đối với các loại cá trê, không thể thu nhận tinh dịch bằng cách vuốt bụng, người ta phải mổ cá đực lấy tinh sào. Mỗi nhánh tinh sào của cá đực trê phi cỡ 0,5kg để gieo tinh cho 1 lít trứng. Trong trường hợp cần giữ lại cá đực cho đợt sinh sản sau người ta chỉ cắt 3/4 nhánh tinh sào từ mỗi bên rồi khâu bụng lại.



Giải phẫu cá trê đực lấy 3/4 tinh sào rồi khâu lại

Sau khi khâu, cá được giữ lại trên bể và được tiêm kháng sinh 2 - 3 lần trong vòng 8 - 10 ngày. Lúc vết thương gần như lành hẳn, cá mới được thả vào ao để nuôi vỗ tiếp. Sau sáu tháng nuôi vỗ tiếp cho phép cá đực từng được giải phẫu thành thực trở lại.

Để gieo tinh, nhánh tinh được nặn thành từng giọt trắng đục nhỏ xuống thau đựng trứng, rồi nhánh tinh được cắt nhỏ thành nhiều mảnh rơi xuống thau. Ngay sau đó, đối với mỗi lít trứng người ta thêm chừng 300ml nước sạch rồi khuấy trộn trứng với tinh bằng lông cánh gia cầm trong khoảng 3 - 5 phút. Nước sạch tiếp tục được thêm

vào thau đựng trứng đã được gieo tinh rồi được chuyển đến dụng cụ ấp.

Trứng cá trê vàng có tính dính nhưng không dính chắc như trứng cá trê phi, cá tra hay trứng cá chép. Người ta rắc trứng lên lưới cứng hoặc cho dính vào những mảnh lưới mềm đặt trong bể chứa nước sạch có độ sâu 20 - 30cm, được sục khí. Khi cá nở xong vỏ trứng vẫn còn dính vào giá thể. Người ta nhấc các mảnh lưới khỏi bể ấp để giặt sạch, phơi khô, chuẩn bị cho lần ấp sau.

3. Kỹ thuật ương nuôi cá bột lên cá giống trong ao đất

3.1. Chuẩn bị ao

Các ao ương có diện tích từ 500 - 1.000m² rất tiện cho việc chăm sóc và thu hoạch. Mực nước thích hợp trong ao 1 - 1,2m. Đáy ao phải dốc về phía bọng thoát nước.

Sau một vụ nuôi cần phải cải tạo ao để diệt mầm bệnh, rút hết nước và diệt tạp bằng dây thuốc cá 3 - 5kg/1.000m². Sau đó tiến hành rải vôi bột để diệt khuẩn liều lượng: 10 - 15kg/100m², phơi đáy ao 3 - 5 ngày, cho nước vào ao 0,8 - 1m; nếu ao mới đào liều lượng vôi tăng từ 15 - 20kg/100m².

Bón phân tạo thức ăn tự nhiên: Sử dụng phân chuồng (hữu cơ) hay phân hóa học (phân vô cơ) để gây màu nước.

Nếu bón phân chuồng: phân gà liều lượng từ 4 - 5kg/100m², phân heo: 8 - 10kg/100m², phân bò 10 - 15kg/100m². Các loại phân này, trước khi bón xuống ao phải được ủ cho hoai mục hay phơi thật khô nhằm tránh ao bị dơ và bị nhiễm khuẩn. Khoảng 1 tuần, nước sẽ lên màu xanh.

Nếu bón phân hóa học: dùng phân lân NPK liều lượng 3 - 5kg/1.000m², có thể bón thêm bột cá 1 - 2kg/1.000m². Khoảng 3 - 4 ngày sau, nước lên màu xanh và tiến hành thả cá.

Mật độ thả ương: Từ 250 - 400 con/m².

3.2. Thức ăn và cách cho ăn

Sau khi thả cá được 3 - 4 ngày thì bắt đầu cho cá ăn thêm trứng nước hoặc giun quế. Ngoài ra, có thể cho cá bột ăn cá hấp hoặc luộc bóp nhuyễn, cám nấu chín... Thức ăn được rải đều khắp ao, ngày cho cá ăn 4 - 5 lần. Theo dõi lượng thức ăn hàng ngày để điều chỉnh, tránh thức ăn dư thừa gây ô nhiễm nước.

3.3. Chăm sóc cá ương

- Thường xuyên theo dõi các hoạt động bơi lội, bắt mồi của cá để phát hiện kịp thời cá bệnh.

- Trong thành phần thức ăn nên bổ sung thêm vitamin C: 5 - 10 gam/10kg thức ăn và premix từ 1 - 2% lượng thức ăn cho cá. Cá ương trong ao rất mau lớn, chỉ sau 13 - 14 ngày cá đạt tới cỡ 4 - 6cm chiều dài.

4. Kỹ thuật nuôi cá trê thương phẩm

4.1. Chuẩn bị ao

Ao nuôi cá trê nên có diện tích 1.000 - 3.000m² là tốt vì sẽ thuận lợi cho việc cho ăn và chăm sóc. Các bước chuẩn bị ao trong nuôi cá trê thương phẩm tương tự như trong ương cá trê bột lên cá giống.

4.2. Chọn giống cá

Chọn cỡ cá đồng đều, khoẻ mạnh, không bị xây xát, không nhiễm bệnh, bơi lội nhanh nhẹn, đánh móng mạnh.

4.3. Mật độ thả

- Nuôi đơn: Chỉ nuôi một loại cá trê vàng lai.
- Nuôi ghép: Có thể thả ghép cá trê vàng lai chung với các loài cá như rô phi, chép, trắm cỏ, trôi.
- Nuôi cá đánh tủa thả bù: Thường phải chuẩn bị thêm một ao nhỏ để ương cá lura thả bù, diện tích ao khoảng 100 - 300m².

4.4. Thức ăn nuôi cá và chăm sóc

- Cá trê vàng lai ăn tạp, rất háu ăn. Thức ăn dùng nuôi cá gồm các loại phụ phế phẩm đông lạnh như đầu vỏ tôm, da cá, đầu cá, lòng cá, ốc, cua..., cám, thức ăn gia súc, cám gạo, bột bắp,...
- Lượng thức ăn cho cá ăn trong ngày bằng 10 - 15% trọng lượng cá, cho cá ăn 2 lần/ngày.

- Trong quá trình nuôi nên định kỳ 1 tuần/1 lần bổ sung thêm vitamin C với lượng 5 - 10g/10kg thức ăn cho cá trong ngày.

- Trong tuần đầu tiên thả cá thì thức ăn cho cá nên được nấu chín.

- Khoảng 5 - 7 ngày thay nước một lần, thay 30% nước trong ao.

- Bón vôi bột (CaCO_3) 1 - 2kg/100m² định kỳ 15 ngày/lần.

4.5. Thu hoạch

Sau 2 - 3 tháng nuôi, cá đạt kích cỡ 150 - 250g/con có thể tiến hành thu tỉa những cá lớn.

Khoảng 15 ngày sau, có thể tiến hành thu đợt hai. Cứ tiếp tục như vậy đến khi thu hết cá trong ao.

5. Kỹ thuật nuôi và phòng, trị bệnh cho cá trê lai

Cá trê lai có khả năng thích hợp được với nhiều loại hình nuôi như: ao tù, mương rãnh và có thể nuôi ở nơi có hàm lượng oxy thấp... Nuôi cá trê lai thường không quá cầu kỳ về kỹ thuật nhưng hiệu quả vẫn rất cao.

5.1. Kỹ thuật nuôi

Ao nuôi: Có thể nuôi ở tất cả các loại ao thường nuôi cá, thậm chí cả ở ao tù, bần, có điều kiện nuôi

đơn để tiện chăm sóc. Diện tích ao từ vài chục đến vài trăm m². Mực nước 0,8 - 1,2m. Đáy trơ, ít bùn, bờ vững chắc, có điều kiện nên kê xung quanh, gần nguồn nước.

Mật độ thả giống: cỡ cá giống 3 - 5cm, mật độ thả 15 - 25 con/m² ao nhỏ. Cỡ cá giống 4 - 6cm, mật độ thả 15 - 20 con/m² ao vừa. Cỡ cá giống 5 - 7cm, mật độ thả 10 - 15 con/m² ao lớn, có điều kiện tẩy dọn sạch.

Thức ăn: lượng đậm cần cho tháng thứ nhất từ 20 - 30%, tháng thứ 2 từ 10 - 20%, tháng thứ 3 từ 10 - 15% tổng số thức ăn.

Dùng các loại thực phẩm chất lượng kém như cám gạo, ngô, bã rượu, bột cá nhạt, cá tạp, tôm, cua, ốc nhái, giun đất, phân gia súc, gia cầm... Lượng thức ăn thường 4 - 6% khối lượng cá/ngày theo thức ăn khô, 8 - 10% theo thức ăn ướt.

Chăm sóc: nước quá nhiễm bẩn (có mùi thối) nên thay nước. Cần duy trì nước sâu, thả bèo tây, che gió để phòng rét, chống nóng. Đặc biệt chú ý vào mùa mưa cá dễ đi và chống bắt trộm.

Thu hoạch: thả ống, đánh lưới, thu tủa bằng câu, tát cạn bắt sạch. Trong điều kiện nuôi dưỡng tốt, nuôi 3 - 4 tháng nặng 200 - 300g/con, 5 - 6 tháng được 400 - 500g/con.

5.2. Phòng, trị bệnh cho cá trê

Bệnh nhầy da: khi nhiễm bệnh cá bột bơi thẳng đứng trên mặt nước, vây bị ăn mòn, râu quăn. Da có đám chất nhầy. Bệnh này do ký sinh trùng. Điều trị bằng Sunphat đồng $0,3\text{g}/\text{m}^3$ tắm trong 2 - 3 ngày. Dùng Fomalin $25\text{g}/\text{m}^3$ tắm trong hai ngày.

Bệnh trắng da khoang thân: khi mắc bệnh cá bột thường nổi trên mặt nước, da bị loét. Thân có những đám vệt trắng. Vây cụt. Bệnh do vi khuẩn *Flexilooacter columnanis* gây ra. Điều trị bằng Chloroxit, Tetracilin, Penixilin tắm cho cá trong 30 phút. Liều lượng một viên $250\text{mg}/10$ lít nước.

Bệnh trùng quả dưa: thân cá gốc vây ngực có chấm nhỏ như hạt tấm màu trắng. Các chất này vỡ ra vào trong nước, tạo nên các vết loét ở chỗ vỡ. Điều trị bằng cách tắm Vernalachite hay Greenmetil $0,1\text{g}/\text{m}^3$ trong 3 - 4 ngày; Formalin $25\text{g}/\text{m}^3$ trong tám ngày.

Bệnh sán lá 16 móc: Cá có màu đen, đầu to đuôi nhỏ, mang bị rụng, cá bơi chậm chạp dựng đứng thành dụng cụ ương. Bệnh do vi khuẩn *Dactylogyrus* gây nên. Điều trị bằng cách tắm trong nước muối 3% trong 3 - 5 phút. Phun trực tiếp Dipterex $0,25 - 0,5\text{g}/\text{m}^3$ trong 1 - 2 ngày.

5.3. Kinh nghiệm nuôi trê lai

- Chuẩn bị ao: vét bùn đáy ao, lấp các lỗ mọt, đắp bờ bao, phơi đáy ao 2 - 3 ngày, bón vôi từ 30 - 50kg/1.000m² để diệt tạp và điều chỉnh độ pH của nước ao. Bón lót phân chuồng với lượng 100 - 150kg phân/1.000m². Lấy nước qua lưới lọc vào ao để ngăn ngừa cá dữ, địch hại theo vào trong ao. Sau 5 - 7 ngày có thể thả cá vào nuôi được. Mực nước lúc ban đầu lấy vào ao khoảng 0,8m - 1m, sẽ được tăng dần lên sau một tháng nuôi đến khi đạt độ sâu 1,2 - 1,5m. Nếu là ao mới đào thì bón vôi liều lượng 70 - 100kg/1.000m² để giữ cho độ pH của nước từ 6 - 7,5 là tốt nhất.

- Chọn giống cá: chọn cỡ cá đồng đều, khỏe mạnh, không bị xây xát, không bị bệnh, bơi lội nhanh nhẹn và đã qua kiểm dịch giống thủy sản.

- Mật độ: 20 - 40 con/m², mật độ còn tùy thuộc vào khả năng đầu tư của hộ.

- Thức ăn: thức ăn viên công nghiệp hoặc thức ăn tự chế biến.

Thức ăn viên công nghiệp đủ thành phần dinh dưỡng và cho ăn theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Thức ăn tự chế biến: cá trê lai là loài ăn tạp, rất háu ăn, thức ăn thường là các phụ, phế phẩm của các nhà máy đông lạnh và phụ phẩm nông nghiệp. Ngoài ra, để giúp cá tăng trưởng nhanh, ít bệnh trong quá trình nuôi cần bổ sung premix,

vitamin C một tuần một lần với lượng 1 - 2% tổng thức ăn cho ăn hàng ngày.

Trong hai tuần đầu mới thả cá còn nhỏ nên băm thức ăn: đầu cá, lòng cá, ruột gà vịt và tất cả các phụ, phế phẩm nhà máy đông lạnh,...

Bấp xay nên ngâm nước cho nở khoảng 15 - 20 phút trước khi nấu. Sau khi nấu chín trộn với cám khô theo tỷ lệ 1/1 rồi trộn tiếp với con ruốc hoặc cá phân.

Nếu cho ăn thức ăn tươi (đầu tôm, lòng cá, ruột cá...) lượng thức ăn cho cá ăn trong một ngày bằng 10 - 15% tổng trọng lượng cá dự đoán dưới ao. Nếu dùng thức ăn tinh như cám, bắp,... lượng thức ăn cho cá ăn trong một ngày bằng 5 - 7% trọng lượng cá dự đoán.

- Cho ăn: nên cho cá ăn những vị trí cố định trong ao, thường xuyên theo dõi điều chỉnh thức ăn cho phù hợp. Tránh trường hợp cho ăn quá dư thừa làm thối bẩn nước ao, tạo điều kiện cho bệnh cá phát triển.

5.4. Chăm sóc và quản lý

- Thường xuyên kiểm tra bờ bao, cống bọng và sự phát triển của cá.

- Theo dõi hoạt động của cá, màu nước trong ao. Sau một tháng đầu cá tương đối lớn có thể định kỳ thay nước cho ao, cứ 5 - 7 ngày một lần thay khoảng 30% lượng nước có trong ao. Sử dụng

thức ăn tươi thì cần chú ý thay nước nhiều hơn, tốt nhất thay nước theo thủy triều.

5.5. Thu hoạch

Sau bốn tháng thả nuôi cá sẽ đạt kích cỡ thương phẩm (150 - 250g/con), tiến hành thu hoạch đợt một xong sẽ tiếp tục cho ăn tích cực, khoảng 10 - 15 ngày sau sẽ thu hoạch đợt hai. Thường ở đợt này lượng cá thu hoạch được sẽ nhiều hơn và tương đối đồng đều về kích cỡ so với đợt một. Nếu trong ao vẫn còn một số cá chưa đạt quy cỡ thì sẽ nuôi tiếp tục hai tuần nữa thì thu hoạch toàn bộ.

III. CÁ TRẮM CỎ

(CTENOPHARYNGODON IDELLA GRASS CARP)

Cá trắm cỏ là tên quen gọi dựa vào thành phần thức ăn chủ yếu của nó là thực vật thủy sinh, phân bố ở nhiều nước trên thế giới nhưng chủ yếu ở các lưu vực sông hồ thuộc vùng Trung Á, đồng bằng Trung Quốc, hạ lưu sông Amua, sau đó du nhập vào các nước Mỹ Latinh, Đông Âu, Đông Nam Á. Ở Việt Nam, theo P. Chevey và J. Lenasso (1937) cá trắm cỏ được phát hiện ở sông Hồng. Điều tra năm 1956 - 1957 chỉ thấy có ở sông Kỳ Cùng (Lạng Sơn). Cá trắm cỏ chúng ta đang nuôi hiện nay là do nhập từ Trung Quốc vào năm 1958, cá phát triển tốt, sinh trưởng nhanh, cá ba tuổi có con nặng 9 - 12kg, là loài cá quý ở nhiều

nước trên thế giới. Cá ở sông Dương Tử có con nặng 50kg, theo Chen (1933) con nặng nhất có trọng lượng đến 180kg.

1. Hình thái cấu tạo

Thân thon dài, vẩy to vừa phải, bụng tròn, đầu rộng, mõm tận cùng và hơi chếch miệng, hàm trên hơi co dẫn được, hàm dưới chỉ nhận thấy rõ bên mép.

2. Ao nuôi

2.1. Tẩy dọn ao

- Tát hoặc tháo cạn, dọn sạch cỏ, tu sửa bờ, đắp cống, vét bùn nếu lượng bùn quá nhiều.

Bón vôi khắp đáy ao để diệt cá tạp và các mầm bệnh bằng cách rải đều từ 7 - 10kg vôi bột cho 100m² đáy ao.

- Sau tẩy vôi ba ngày, bón lót bằng cách rải đều khắp ao từ 20 - 30kg phân chuồng và 50kg lá xanh cho 100m² (loại lá cây thân mềm để làm phân xanh). Lá xanh được băm nhỏ rải đều khắp đáy ao, vùi vào bùn hoặc bó thành các bó nhỏ từ 5 - 7kg đim ở góc ao.

- Lấy nước vào ao ngập từ 0,3 - 0,4m, ngâm 5 - 7 ngày, vớt hết bã xác phân xanh, lấy nước tiếp vào ao đạt độ sâu 1m. Cần phải lọc nước vào ao bằng đăng hoặc lưới để phòng cá dữ, cá tạp xâm nhập.

Cá trắm cỏ sống ở tầng nước giữa, thức ăn chính là cây xanh như cỏ thân mềm, rau, bèo dâu, bèo tấm, lá chuối, lá sắn, cây chuối non băm nhỏ, rong, thân cây ngô non, cá trắm cỏ cũng ăn các loại bột ngô, khoai, sắn, cám gạo. Cá nuôi sau 10 - 12 tháng đạt trọng lượng từ 0,8 - 1,5kg/con (trung bình 1kg mỗi con).

2.2. Thả cá giống

- Có hai thời kỳ thả cá giống:

+ Vụ xuân từ tháng 2 - tháng 3;

+ Vụ thu từ tháng 8 - tháng 9.

- Cần thả cá giống lớn, khoẻ mạnh, không xây xát, không có bệnh.

- Mật độ thả từ 1 - 2 con cho 1m². Cỡ cá thả 8 - 10cm.

2.3. Quản lý - chăm sóc ao

a. Thức ăn

Thức ăn xanh gồm: các loại cỏ, rong, bèo tấm, bèo dâu, lá chuối, lá sắn nên cho cá ăn đủ hàng ngày. Sau khi cá ăn cần vớt bỏ các cọng cỏ, cây, lá già cá không ăn được. Cho cá ăn thêm cám gạo, cám ngô... Cứ 100 con cho ăn từ 2 - 3kg thức ăn xanh, sau tăng dần theo sự lớn lên của cá bằng cách theo dõi hàng ngày.

Muốn tăng trọng 1kg thịt cá trắm cỏ cần từ 30 - 40kg thức ăn xanh như: rong, cỏ, bèo...

Với cỏ tươi cho ăn 30 - 40% trọng lượng thân; với rong, bèo cho ăn 70% trọng lượng thân.

b. Quản lý ao

- Theo dõi thường xuyên bờ ao, cống thoát nước, xem mực nước ao vào các buổi sáng.

- Vào sáng sớm theo dõi xem cá có bị nổi đầu vì ngạt thở không, cá có nổi đầu kéo dài không. Nếu có, tạm dừng cho ăn và thêm nước vào ao.

- Khi thấy cá bị bệnh hoặc chết rải rác cần hỏi cán bộ kỹ thuật hoặc khuyến ngư để biết cách xử lý.

2.4. Thu hoạch

- Sau 5 - 6 tháng nuôi có thể đánh tủa, thu hoạch số cá lớn và thả bù cá giống để tăng năng suất nuôi. Phải ghi lại số lượng cá đã thu hoạch và thả lại sau mỗi lần đánh tủa (ghi cả số con và số kg cá).

- Cuối năm thu toàn bộ cá (có thể chọn những cá nhỏ giữ lại làm giống cho vụ nuôi sau).

Sau khi thu hoạch toàn bộ phải ghi lại sản lượng cá thu hoạch được (bao gồm cả cá đánh tủa và cá thu hoạch cuối năm) nhằm sơ bộ hạch toán trong quá trình nuôi để có cơ sở cho đầu tư tiếp ở vụ nuôi sau.

3. Nuôi ở lồng bè trên sông, hồ

Lồng có dạng hình khối chữ nhật hoặc tròn, kích thước dài x rộng x cao phổ biến hiện nay là: 3 x 2 x 1,7m hoặc 4 x 3 x 1,7m.

- Lồng làm bằng tre hóp cả cây, gỗ hoặc nhựa composite. Hai đầu để khe hở từ 0,5 - 1cm để nước lưu thông dễ dàng, hai mặt bên và đáy thường bằng ván gỗ khít không để lọt thức ăn.

+ Do nuôi ở sông nên tốc độ dòng chảy 0,2 - 0,3m/giây. Đặt mỗi cụm 20 lồng, các cụm cách nhau 150 - 200m.

+ Nuôi ở hồ chứa nước lưu thông 0,1 - 0,2m/giây. Nuôi cụm 15 lồng, các cụm đặt cách nhau 200 - 300m.

Trước khi thả cá giống vào nuôi, lồng bè phải được cải tạo, vệ sinh.

- Đối với lồng bè phải cọ rửa sạch, phơi khô và dùng nước vôi hoặc clorua vôi phun đều toàn bộ lồng nuôi cá. Sau đó phơi khô 1 - 2 ngày, cọ rửa sạch và hạ thủy. Lồng đặt ngập nước 1,2 - 1,5m, cách đáy 3 - 4m.

3.1. Tiêu chuẩn cá giống, mật độ nuôi

a. Tiêu chuẩn cá giống:

- Ngoại hình cân đối, không dị hình, vây, vảy hoàn chỉnh, cỡ đồng đều, bơi lội nhanh nhẹn.

- Không có dấu hiệu bệnh lý.

- Kích cỡ cá 8 - 10cm.

b. Mật độ nuôi:

- Nuôi trong lồng bè 70 - 80 con/m³. Cá có trọng lượng lớn hơn thì 30 - 50 con/m³.

- Trước khi thả cá xuống ao, cá giống được khử trùng bằng ngâm tẩm trong nước muối 3% từ 10 - 15 phút.

- Thời vụ nuôi: ở miền Bắc bắt đầu từ tháng 4, ở miền Nam có thể nuôi quanh năm.

3.2. Thức ăn và chế độ cho ăn

Thức ăn xanh: cỏ, rong, bèo, lá ngô, sắn... Với cỏ tươi cho ăn 30 - 40% trọng lượng thân; với rong, bèo cho ăn 70% trọng lượng thân.

3.3. Chăm sóc cá nuôi

- Theo dõi hoạt động của cá:

Thường xuyên kiểm tra hoạt động của cá, nếu thấy cá bơi lội khác thường phải vớt lên kiểm tra.

Nếu nổi đầu do thiếu ôxy phải kéo lồng ra xa khu vực môi trường ô nhiễm. Có thể tăng cường khuấy sục khí làm tăng lượng ôxy hòa tan.

Kiểm tra sàn ăn để xác định khả năng bắt mồi của cá để điều chỉnh thức ăn.

Cứ ba ngày vệ sinh lồng cá một lần và kiểm tra lồng.

3.4. Phòng trị bệnh cho cá nuôi

Một số bệnh: nấm thủy mi, trùng bánh xe, trùng quả dưa, sán lá đơn chủ, mỗi loại bệnh có triệu chứng và bệnh lý riêng, cần thường xuyên theo dõi biểu hiện của cá để phòng trị.

Để chủ động phòng ngừa bệnh cho cá nuôi, trong quá trình nuôi nên tiến hành dùng vôi để cải tạo môi trường.

+ Đối với vôi: đựng trong bao treo ở đầu nguồn nước, cách mặt nước khoảng 1/2 độ sâu của nước trong lồng. Liều lượng 3 - 4kg vôi cho 10m³ nước trong lồng.

+ Sunphat đồng (CuSO₄) phòng ký sinh đơn bào, liều lượng 50g/10m³ nước, một tuần/2 lần.

Không dùng thuốc, hoá chất kháng sinh đã cấm sử dụng.

IV. CÁ CHIM TRẮNG NƯỚC NGỌT

Cá chim trắng nước ngọt có nguồn gốc từ các sông, suối vùng Amazon - châu Mỹ, được nhập vào Việt Nam năm 1998 qua Trung Quốc. Hình dáng của cá chim trắng nước ngọt gần giống cá chim biển.

Trong ao, cá chim trắng sống ở các tầng nước giữa và đáy, kiếm ăn theo đàn. Phổ thức ăn của cá chim rất rộng. Lúc còn nhỏ, cá chim trắng ăn chủ yếu động vật phù du, giai đoạn trưởng thành, cá ăn tạp. Các loại thức ăn của cá chim trắng gồm: rau cỏ, mùn bã, động vật thuỷ sinh, bột ngũ cốc, thịt động vật... Có thể nuôi cá chim trắng trong các mô hình nuôi cá ao, nuôi cá ruộng và nuôi cá lồng.

Cá chim trắng là loài cá dễ nuôi, tốc độ sinh trưởng nhanh. Cá nuôi một năm có thể cho cỡ thu

hoạch từ 1 - 2kg. Cỡ thương phẩm trên thị trường từ 0,8 - 1,5kg. Khả năng chịu rét của cá chim trắng tương đối kém, không nên nuôi cá thương phẩm qua đông. Muốn giữ cá giống qua đông phải có biện pháp chống rét cho cá.

Tuổi thành thực sinh dục của cá chim trắng là tuổi thứ 4, nhưng cá chim trắng không có khả năng sinh sản tự nhiên trong ao.

1. Kỹ thuật nuôi cá chim trắng

1.1. Diện tích ao nuôi

Ao nuôi có diện tích từ 1.000 - 10.000m². Có mức nước ngập thường xuyên từ 1,2 - 1,5m. Bờ ao chắc chắn không bị rò rỉ, ngập tràn khi mưa lũ, ao có hai cửa cống cấp và thoát nước. Ao nuôi dễ quản lý và chăm sóc, có nguồn nước sạch và chủ động cấp thoát, ao nuôi tốt nhất là tránh được hướng chính của gió mùa đông bắc, có hệ thống giao thông và diện lưới thuận tiện.

1.2. Chuẩn bị ao nuôi

Đối với ao cũ trước khi đưa vào nuôi phải cải tạo kỹ: phát quang bờ ao, san lấp các hang hốc, tu sửa lại đê, cống, tát cạn nước và bốc vét hết bùn, ao càng ít bùn càng tốt.

Dùng vôi để cải tạo đáy ao và diệt tạp, tùy theo pH của đáy ao mà dùng lượng vôi khác nhau,

nếu ao pH bình thường dùng từ 7 - 10kg/100m². Rải vôi đều đáy ao, bờ ao, nên tiến hành vào ngày nắng, phơi ao cho đến lúc nẻ chân chim sau đó lấy nước vào ao qua lưới lọc đạt độ sâu 30 - 50cm, tiến hành bón phân gây màu nước. Dùng phân chuồng ủ hoai tốt nhất là phân gà với lượng 35 - 40kg/100m² và đạm 0,3kg/100m². Sau khi bón phân được 3 - 5 ngày phiêu sinh vật phát triển ta tiếp tục đưa nước vào ao cho đạt mức quy định và tiến hành thả cá.

1.3. Kỹ thuật nuôi

a. Đối tượng nuôi và tiêu chuẩn cá giống

Cá chim trắng có thể nuôi riêng và nuôi ghép. Tốt nhất là nên nuôi ghép với các loại cá khác nhằm tận dụng tốt mặt nước và thức ăn.

**** Tiêu chuẩn cá giống***

- Cá có ngoại hình vẩy, vảy hoàn chỉnh, không bị dị hình, không bị mất nhớt và xây xát, cỡ cá đồng đều.

- Trạng thái hoạt động nhanh nhẹn, bơi chìm và theo đàn.

- Cỡ cá giống thả có chiều dài 5 - 6cm, trọng lượng 15 - 20g/con.

- Tỷ lệ thả nuôi ghép cá chim trắng là 70%, còn cá trắm cỏ 10%, cá mè trắng 12%, cá mè hoa 2%,

các loại cá khác 6%. Với mật độ thả thông thường là 2 - 2,5 con/m².

*** Xử lý cá giống trước khi thả nuôi**

Cá trước lúc thả nuôi được tắm trong Xanhmalachite với nồng độ 5g/m³ với thời gian 10 - 15 phút hoặc trong nước muối 3%.

*** Chăm sóc quản lý**

- Thức ăn: cho cá ăn bằng thức ăn công nghiệp có lượng đạm 18 - 25% và các loại rau sạch, bèo tấm... rửa sạch.

- Lượng thức ăn công nghiệp hàng ngày bằng 3 - 4% khối lượng cá nuôi. Khi cá đạt trọng lượng 150g trở lên lượng cho ăn 2 - 3% và giai đoạn sau cho ăn 2%.

Mỗi ngày cho ăn hai lần, sáng và tối. Cần cho cá ăn đủ lượng, bảo đảm chất lượng và đúng giờ để tạo phản xạ kiếm ăn cho cá.

b. Phòng bệnh cho cá

Định kỳ dùng các loại vật tư sau đây để phòng bệnh cho cá:

- Dùng vôi với nồng độ 20g/m³ hoà với nước rồi té đều khắp ao hai tuần/lần.

- Dùng Chlorin với nồng độ 1g/m³ hoà với nước té đều khắp ao một tuần/lần vào buổi sáng.

- Formol một tuần/2 lần, nồng độ 1,5g/m³.

Thường xuyên theo dõi quan sát mực nước trong ao để điều chỉnh cho đủ nước theo quy định. Theo dõi thời tiết khí hậu và hoạt động của cá để điều chỉnh lượng thức ăn trong ngày cho cá. Cá nuôi trong ao với thời gian 7 - 8 tháng đạt trọng lượng 0,6 - 1,0kg/con có thể tiến hành thu hoạch.

V. CÁ TRA, CÁ BA SA

Cá tra, cá ba sa phân bố ở lưu vực sông Mê Kông, có mặt ở cả bốn nước Lào, Việt Nam, Campuchia, Thái Lan. Ở Thái Lan còn thấy xuất hiện ở lưu vực sông Mê Kông và Chao Phraya. Ở nước ta cá bột và cá giống vớt được chủ yếu trên sông Tiền, cá trưởng thành chỉ thấy trong các ao nuôi, rất ít khi tìm thấy trong tự nhiên. Cá tra, cá ba sa được di giống ra miền Bắc từ năm 1979, phổ biến từ năm 2001 - 2002. Đến nay, cá tra, cá ba sa đã thành đối tượng nuôi tương đối phổ biến ở các tỉnh phía Bắc. Nuôi thương phẩm thâm canh cho năng suất rất cao, cá tra nuôi trong ao đạt tới 200 - 300 tấn/ha, cá tra và ba sa nuôi trong bè có thể đạt tới 100 - 300kg/m³ bè. Đồng bằng sông Cửu Long và các tỉnh Nam Bộ mỗi năm cho sản lượng cá tra và ba sa nuôi hàng trăm nghìn tấn. Nghề nuôi cá bè có lẽ bắt nguồn từ Biển Hồ (Tonlesap) của Campuchia được một số kiều dân Việt Nam hồi hương áp dụng khởi đầu từ vùng Châu Đốc, Tân Châu thuộc tỉnh An Giang và

Hồng Ngự thuộc tỉnh Đồng Tháp vào khoảng cuối thập niên 1950. Dần dần nhờ cải tiến, bổ sung kinh nghiệm cũng như kỹ thuật. Nuôi cá bè đã trở thành một nghề hoàn chỉnh và vững chắc. Đồng bằng sông Cửu Long có hơn 50% số tỉnh nuôi cá bè, nhưng tập trung nhiều nhất là ở hai tỉnh An Giang và Đồng Tháp, với hơn 60% số bè nuôi và có năm đã chiếm tới 76% sản lượng nuôi cá bè của toàn vùng. Nguồn giống cá tra và ba sa trước đây hoàn toàn phụ thuộc vào vớt trong tự nhiên. Hàng năm vào khoảng đầu tháng 5 âm lịch, khi nước mưa từ thượng nguồn sông Cửu Long (Mê Kông) bắt đầu đổ về thì ngư dân vùng Tân Châu (An Giang) và Hồng Ngự (Đồng Tháp) dùng một loại lưới hình phễu gọi là “đáy” để vớt cá bột. Cá tra bột được chuyển về ao để ương nuôi thành cá giống cỡ 7 - 10cm và được vận chuyển đi bán cho người nuôi trong ao và bè khắp vùng Nam Bộ. Khu vực ương nuôi cá giống tập trung chủ yếu ở các địa phương như Tân Châu, Châu Đốc, Hồng Ngự, các cù lao trên sông Tiền Giang như Long Khánh, Phú Thuận. Trong những thập niên 60 - 70 thế kỷ XX, sản lượng cá bột vớt mỗi năm từ 500 - 800 triệu con và cá giống ương nuôi được từ 70 - 120 triệu con. Sản lượng vớt cá bột ngày càng giảm do biến động của điều kiện môi trường và sự khai thác quá mức của con người. Đầu thập niên 1990, sản lượng cá bột vớt hàng năm chỉ đạt 150 - 200 triệu con (Vương Học Vinh, 1994). Nghiên cứu sinh sản

nhân tạo cá tra được bắt đầu từ năm 1978 và cá ba sa từ 1990. Mỗi năm nhu cầu con giống cá ba sa từ 20 - 25 triệu con. Từ năm 1996, trường Đại học Cần Thơ, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản II, Công ty Agifish An Giang đã nghiên cứu nuôi vỗ thành thực cá bố mẹ và cho sinh sản nhân tạo cá ba sa thành công, chủ động giải quyết con giống cho nghề nuôi cá ba sa.

Khả năng chống chịu với môi trường của cá tra, cá ba sa tương đối tốt. Chúng sống được trong các ao tù bần. Cá tra là loài cá ăn tạp, phổ thức ăn rất rộng: các loại thức ăn động vật, rau bèo, phế và phụ phẩm nông nghiệp, các loại bột ngũ cốc, các loại thức ăn tổng hợp, phân chuồng...

Cá tra, cá ba sa có thể nuôi ao, nuôi lồng cho năng suất cao, sản lượng lớn.

Tốc độ sinh trưởng của cá tra, cá ba sa tương đối nhanh. Cá một năm tuổi có thể đạt 1 - 1,5kg/con.

Hiện nay, nước ta đã nghiên cứu thành công kỹ thuật cho sinh sản nhân tạo đối với cá tra, cá ba sa, do vậy lượng con giống có thể chủ động được. Ở miền Bắc hiện nay, giống cá tra đều được đưa ra từ các tỉnh miền Nam.

1. Kỹ thuật nuôi cá tra, cá ba sa thương phẩm trong ao

Nuôi cá thương phẩm là giai đoạn cuối cùng để có được sản phẩm và cung cấp thực phẩm cho

con người. Trong xu thế chung hiện nay nuôi cá tra trong ao đã phát triển các hình thức nuôi thâm canh, mang tính công nghiệp cho năng suất rất cao và hiệu quả kinh tế lớn. Sản phẩm cá nuôi ngoài tiêu chuẩn về quy cỡ, cần phải đạt được tiêu chí sản phẩm sạch, tức là đảm bảo được các tiêu chuẩn về vệ sinh an toàn thực phẩm. Sản phẩm cá sạch phải được nuôi trong môi trường sạch, không bị ô nhiễm, cá không bị nhiễm hay tồn dư các hoá chất, kim loại nặng hoặc kháng sinh đã bị cấm hay hạn chế sử dụng. Sản phẩm cá sạch là khi sử dụng làm thực phẩm không ảnh hưởng đến sức khoẻ người tiêu dùng, khi bán ra thị trường trong và ngoài nước đều được chấp nhận.

Cá tra có đặc tính chịu được điều kiện khắc nghiệt của môi trường ao nuôi nhưng để đạt được các yêu cầu cho sản phẩm sạch, người nuôi cần tuân thủ nghiêm ngặt các yêu cầu về kỹ thuật nuôi.

a. Chuẩn bị ao nuôi: Hiện nay có một số loại hình chính nuôi cá tra thương phẩm trong ao như sau:

- Nuôi trong ao hồ nhỏ.
- Nuôi trong ao có thay nước liên tục.
- Nuôi ao ít thay nước, sử dụng chế phẩm vi sinh kết hợp sục khí.
- Nuôi ao đăng quang (đồng bằng sông Cửu Long).

Ao nuôi cá tra thông thường có diện tích từ 500m² trở lên, có độ sâu nước 2,5 - 3m, bờ ao chắc

chấn và cao hơn mực nước cao nhất trong năm. Cần thiết kế cống cấp thoát nước dễ dàng cho ao. Cống cấp nước nên đặt cao hơn đáy ao, cống thoát nước nên đặt phía bờ ao thấp nhất để dễ tháo cạn nước. Đáy ao bằng phẳng và hơi nghiêng về phía cống thoát. Ao nên gần nguồn nước như sông, kênh mương lớn để có nước chủ động. Ao đăng quang là dùng đăng chắn một vùng ngập nước ven sông hoặc vùng ngập lũ và thả cá nuôi, diện tích tùy theo vùng ngập và khả năng đầu tư. Đăng thường ghép bằng thanh tre, thanh gỗ hoặc lưới kim loại không rỉ (inox). Độ sâu mực nước trong đăng từ 3 - 3,5m. Nơi cấp nước cho ao phải xa các cống thải nước sinh hoạt, nước thải công nghiệp. Không lấy nước bị nhiễm phèn vào ao. Xung quanh ao và mặt ao phải thoáng, không có tán cây che phủ.

Các chỉ tiêu chủ yếu của môi trường ao cần đạt như sau:

- + Nhiệt độ nước 26 - 30°C.
- + Độ pH thích hợp 7 - 8.
- + Hàm lượng ôxy hòa tan >3mg/lít.

Nguồn nước cấp cho ao nuôi cần phải sạch, thể hiện ở chỉ số các chất ô nhiễm chính dưới mức giới hạn cho phép:

- + $\text{NH}_3\text{-N}$: < 1mg/lít.
- + Coliform: < 10.000 MPN/100ml.

+ Chì (kim loại nặng) : 0,002 - 0,007mg/lít.

+ Cadimi (kim loại nặng) 0,80 - 1,80mg/lít.

Trước khi thả cá phải thực hiện các bước chuẩn bị ao như sau:

- Tháo cạn hoặc tát cạn ao, bắt hết cá trong ao. Dọn sạch rong, cỏ dưới đáy và bờ ao.

- Vét bớt bùn lỏng đáy ao, chỉ để lại lớp bùn dày 0,2 - 0,3m.

- Lấp hết hang hốc, lỗ mọi rò rỉ và tu sửa lại bờ, mái bờ ao.

- Dùng vôi bột $[Ca(OH)_2]$ rải khắp đáy ao và bờ ao với lượng vôi 7 - 10kg/100m² để điều chỉnh độ pH thích hợp, đồng thời diệt hết các mầm bệnh còn tồn lưu ở đáy ao.

- Phơi đáy ao 2 - 3 ngày.

Đối với những ao ít thay nước, sử dụng chế phẩm vi sinh thì bố trí sục khí đáy ao hoặc quạt nước.

Sau cùng cho nước từ từ vào ao qua cống có chắn lưới lọc để ngăn cá dữ và địch hại lọt vào ao, khi đạt mức nước yêu cầu thì tiến hành thả cá giống.

b. Cá giống nuôi

Hiện nay cá giống cá tra đã hoàn toàn chủ động từ nguồn sinh sản nhân tạo. Cá thả nuôi cần được chọn lựa cẩn thận đảm bảo phẩm chất để cá tăng trưởng tốt trong quá trình nuôi. Cá phải mạnh khỏe, không bị nhiễm bệnh, đều cỡ, không bị xây xát, nhiều nhớt, bơi lội nhanh nhẹn. Cá

giống mới đưa về, trước khi thả xuống ao nên tắm bằng nước muối 2 - 3% trong 5 - 6 phút để loại trừ hết các ký sinh và chống nhiễm trùng các vết thương hoặc vết xây xát trên thân cá.

- Kích cỡ cá thả: 10 - 12cm (15 - 17g/con).

- Mật độ thả nuôi: 15 - 20 con/m².

- + Ao hồ nhỏ 15 - 20 con/m².

- + Ao thay nước liên tục 20 - 30 con/m².

- + Ao sử dụng chế phẩm vi sinh và kết hợp sục khí 25 - 30 con/m².

- + Đăng quăng 30 - 40 con/m².

c. Mùa vụ nuôi

Các tỉnh miền Nam từ Đà Nẵng trở vào, do thời tiết và khí hậu ấm nóng, nên có thể nuôi quanh năm. Giữa các vụ nuôi nên có thời gian cải tạo ao kỹ và phơi đáy ao thật khô.

Các tỉnh miền Bắc nên dựa vào thời tiết, nhiệt độ môi trường để xác định mùa vụ thích hợp với từng địa phương. Nếu có cá giống nuôi lưu qua đông, nên tranh thủ nuôi sớm vào tháng 2 hoặc tháng 3 để có thể thu hoạch vào tháng 10 - 11 trước mùa đông. Cá giống chuyển từ miền Nam ra cũng phải thả nuôi chậm nhất vào tháng 4.

d. Thức ăn cho cá nuôi

Thức ăn cho cá nuôi hiện nay có hai loại chủ yếu là thức ăn viên công nghiệp và thức ăn hỗn hợp tự chế biến.

- Thức ăn viên công nghiệp là thức ăn khô ép viên do các nhà máy chế biến theo dây chuyền công nghiệp. Thức ăn viên công nghiệp được tính toán và phối trộn hợp lý các thành phần dinh dưỡng phù hợp với từng đối tượng nuôi. Có thức ăn viên dạng chìm và dạng nổi với các cỡ thức ăn khác nhau cho cá ở từng giai đoạn phát triển, dạng thức ăn viên nổi thì cá dễ dàng sử dụng hơn. Sử dụng thức ăn công nghiệp đảm bảo được vệ sinh môi trường và giúp cá tăng trưởng nhanh. Ngoài ra việc vận chuyển, bảo quản và cho cá ăn cũng được dễ dàng, ít tốn công lao động cho khâu chế biến thức ăn và cho cá ăn.

Nếu dùng thức ăn công nghiệp, cung cấp như sau:

+ Trong hai tháng đầu mới thả nuôi, cho ăn loại thức ăn có hàm lượng đạm 28 - 30%.

+ Các tháng tiếp theo giảm dần hàm lượng đạm xuống 25 - 26%.

+ Hai tháng cuối cùng sử dụng thức ăn có hàm lượng đạm 20 - 22%.

- Thức ăn tự chế biến sử dụng các nguyên liệu sẵn có tại địa phương để phối hợp và chế biến cho cá ăn. Các nguyên liệu cần được tính toán hợp lý đảm bảo hàm lượng dinh dưỡng, quan trọng nhất là đạm có đủ theo yêu cầu. Các nguyên liệu được xay nhuyễn (mịn), trộn đều cùng chất kết dính (bột mì,

bột sắn, bột lá gòn), nấu chín để nguội và vo thành nắm nhỏ hoặc ép đùn dạng viên cho cá ăn.

* *Cách cho ăn*

Thức ăn tự chế biến sau khi vo thành viên nhỏ, rải từ từ cho cá ăn từng ít một cho đến khi hết thức ăn. Có thể dùng máy ép đùn để viên thức ăn rơi từ từ xuống cho cá ăn. Thức ăn viên công nghiệp cũng rải từ từ để cá sử dụng triệt để.

Mỗi ngày cho cá ăn 2 lần, sáng từ 6 - 10 giờ, chiều từ 16 - 18 giờ. Khẩu phần thức ăn tự chế biến 5 - 7% trọng lượng thân, thức ăn viên công nghiệp 2 - 2,5%.

Khi sử dụng thức ăn viên công nghiệp phải chú ý đến chất lượng và vệ sinh an toàn thực phẩm. Thức ăn không được nhiễm *Salmonella*, nấm mốc độc (*Aspergillus flavus*), độc tố (*Aflatoxin*). Nguyên liệu chế biến thức ăn tự chế biến có nguồn gốc động vật như cá tạp phải tươi, không bị ươn thối; bột cá còn mới có mùi thơm đặc trưng, không pha lẫn tạp chất; cá tạp khô không bị sâu mọt, không bị nhiễm *Salmonella*. Các nguồn nguyên liệu khác dùng để phối chế thức ăn khác không bị sâu mọt, không nhiễm nấm mốc gây bệnh. Tất cả các loại thức ăn không được chứa các kháng sinh đã bị cấm sử dụng.

e. *Quản lý chăm sóc*

Theo dõi mức độ ăn của cá để điều chỉnh tăng giảm cho phù hợp. Khi bắt đầu cho ăn vì cá đói

nên tập trung để giành ăn. Khi ăn đủ no thì cá tản ra xa, không chụm lại nữa.

Mặc dù cá tra, cá ba sa chịu rất tốt trong điều kiện nuôi mật độ cao và nước ao ít thay đổi, nhưng phải chú ý định kỳ thay bỏ nước cũ và cấp nước mới để môi trường ao luôn sạch, phòng cho cá không bị nhiễm bệnh. Cứ 10 ngày thì thay 1/2 - 1/3 nước cũ và cấp đủ nước sạch cho ao.

f. Thu hoạch

Thời gian nuôi trung bình 10 tháng, cá đạt cỡ 0,7 - 1,5kg/con. Có thể thu hoạch một lần và giữ lại cá nhỏ chưa đạt cỡ thương phẩm. Sau vụ thu hoạch phải tát cạn ao và làm công tác chuẩn bị cho vụ nuôi kế tiếp.

VI. KỸ THUẬT NUÔI CÁ QUẢ (CÁ LÓC)

1. Đặc điểm sinh học và sinh sản

Cá quả thường gặp và phân bố rộng có hai loài là: *Ophiocephalus maculatus* và *Ophiocephalus arbus*, nhưng đối tượng nuôi quan trọng nhất là loài *O. maculatus* thuộc bộ cá quả, họ cá quả, giống cá quả.

1.1. Đặc điểm hình thái

Vây lưng có 40 - 46 vây; vây hậu môn có 28 - 30 tia vây, vây đường bên 41 - 55 cái. Đầu cá quả *O. maculatus* có đường vân giống như chữ “nhất”

và hai chữ bát còn đầu cá *O. arbus* tương đối nhọn và dài giống như đầu rắn.

1.2. Tập tính sinh học

Thích sống ở vùng nước đục có nhiều rong cỏ, thường nằm phục ở dưới đáy vùng nước nông có nhiều cỏ. Tính thích nghi với môi trường xung quanh rất mạnh, nhờ có cơ quan hô hấp phụ nên nó có thể hít thở được ôxy trong không khí. Ở vùng nước hàm lượng ôxy thấp cá vẫn sống được, có khi không cần nước chỉ cần da và mang cá có độ ẩm nhất định cá vẫn có thể sống được thời gian khá lâu.

1.3. Tính ăn

Cá quả thuộc loại cá dữ. Thức ăn là chân chèo và râu ngành; khi kích thước thân dài 3 - 8cm cá quả ăn côn trùng, cá con và tôm con; thân dài trên 8cm ăn cá con. Khi trọng lượng nặng 0,5kg có thể ăn 100g cá. Trong điều kiện nuôi nó cũng ăn thức ăn chế biến. Mùa đông không bắt mồi.

1.4. Sinh trưởng

Cá quả sinh trưởng tương đối nhanh. Con lớn nhất đến 5kg, nhìn chung cá một tuổi thân dài 19 - 39cm nặng 95 - 760g; Cá hai tuổi thân dài 38,5 - 40cm, nặng 625 - 1.395g; cá ba tuổi thân dài 45 - 59cm, nặng 1.467 - 2.031g (con đực và cái chênh lệch lớn); khi nhiệt độ trên 20°C sinh trưởng nhanh, dưới 15°C sinh trưởng chậm.

1.5. Tập tính sinh sản

Mùa vụ đẻ trứng từ tháng 4 - 7, rộ nhất trung tuần tháng 4 - 5. Cá tròn một tuổi, thân dài 20cm nặng 130g đã thành thực đẻ trứng. Số lượng trứng tùy theo cơ thể to nhỏ mà thay đổi. Cá nặng 0,5kg cho số lượng trứng 8.000 - 10.000 cái, cá nặng 0,25kg, số lượng trứng 4.000 - 6.000 cái.

a. Đẻ tự nhiên

Diện tích ao đẻ từ 190 - 200m². Đáy ao chia làm hai phần: Phần sâu 1m, phần nông 0,3m. Trong ao nên trồng một ít cây thực vật thủy sinh như rong, bèo, bờ ao đầm nện chặt và cứ để cho cỏ mọc tự nhiên. Xung quanh ao rào cao 30 - 40cm để phòng cá phóng ra ngoài. Thức ăn là cá con, lượng cho ăn 25g/con, hàng ngày cho ăn một lần, không nên cho ăn quá nhiều phòng cá quá béo. Mỗi m³ nước thả 1 con đực và 2 - 3 con cái. Những con cá đực thành thực thì thân dưới có màu tím hồng, bụng béo mềm, lỗ sinh dục có màu phấn hồng. Con cái thành thực có bụng to, phần ngực căng tròn vẩy trắng, miệng hơi vàng, lỗ sinh dục to và lồi ra có hình tam giác. Ở chỗ có nhiều rong cỏ cá cái dùng cỏ làm ổ, sau đó cá cái và cá đực kéo đến đẻ trứng và thụ tinh ở đây (đẻ trứng vào sáng sớm). Đẻ xong cả con đực và cái không rời khỏi ổ mà nằm phục dưới đáy bảo vệ trứng cho đến khi nở thành con mới rời ổ và dẫn đàn con đi kiếm ăn, lúc này cũng là lúc mà cá bố mẹ ăn cả thịt những

con cá con khác đã tách đàn, cho nên đến mùa sinh sản sáng sớm thăm ao hồ phát hiện thấy có cá con là vớt đem ương sang ao khác.

b. Sinh sản nhân tạo

Dùng não thùy cá chép, cá mè và prolan B để tiêm cho cá. Số lượng thuốc tiêm là 14 não cá mè/kg cá mẹ (1 não cá chép bằng 2,7 - 3 não mè). Tiêm lần thứ nhất 2/5 số lượng, lần thứ hai tiêm số còn lại. Dùng prolan B thì 1.600 - 2.000 UI/kg cá mẹ, tiêm lần thứ nhất là 1/3 số thuốc, lần thứ hai: số còn lại. Cá đực tiêm bằng 1/2 cá cái.

Tiêm xong ghép cá cái và đực vào bể đẻ, sau 14 tiếng cá động hơn và đẻ trứng, trứng thụ tinh mới đầu chìm dưới đáy bể sau khi hút nước trương lên nổi lơ lửng trong nước. Vớt trứng thụ tinh cho vào bình ấp hoặc bể ấp. Dụng cụ ấp trước khi cho ấp phải tiêu độc bằng 0,1ppm Xanhmetylen, tiêu độc xong lấy nước vào một đầu, đầu kia tháo nước ra giữ mức nước không thay đổi, trong thời gian ấp giữ nhiệt độ nước ít thay đổi, biên độ thay đổi chỉ dưới 2°C nếu không sẽ ảnh hưởng đến tỷ lệ nở. Nhiệt độ nước 25°C, thời gian ấp nở là 36 tiếng, nhiệt độ 26 - 27°C, thời gian ấp nở là 25 tiếng.

2. Phương pháp nuôi

2.1. Nuôi cá bột và giống

Cũng giống như ương nuôi các loài cá bột khác, trước khi thả cá phải tẩy dọn ao sạch, gây

nuôi thức ăn tự nhiên sẵn trong ao. Mật độ nuôi 5 - 10 vạn/666m², thông thường là 6 - 7 vạn. Trong 7 - 8 ngày đầu chưa cần cho ăn, sau đó vừa cho ăn vừa bón phân, mỗi vạn cá bột cho ăn 3 - 4kg tảo trần, nuôi như vậy 18 - 20 ngày khi toàn thân cá biến thành màu vàng bắt đầu xuất hiện vẩy, sau đó biến thành màu đen, thân dài 3 - 6cm, tỷ lệ sống 60 - 65%. Nuôi tiếp 20 ngày nữa, thân dài 6cm, lúc này có thể cho ăn cá con, tôm con hoặc thức ăn chế biến giàu đạm. Sau hai tháng nuôi, cá đạt 9 - 12cm, lúc này có thể thả vào ao to để nuôi thành cá thịt.

2.2. Nuôi cá thịt

a) *Nuôi thô*: Nuôi ghép trong các ao cá khác để tận dụng hết tiềm năng của vực nước và lợi dụng cá quả để tiêu diệt các loài cá tạp khác cạnh tranh thức ăn, không gian và dưỡng khí làm cho cá nuôi phát triển tốt. Ao có nuôi ghép cá quả, bờ phải cao hơn mặt nước 30 - 40cm, không có lỗ rò. Mỗi ao 360m² nuôi ghép 30 cá quả cỡ 12cm hoặc 160 cá quả cỡ từ 3cm. Sau 5 - 6 tháng nuôi, cá lớn được 0,2 - 0,6kg, tỷ lệ sống 80%.

b) Nuôi tinh (nuôi đơn):

- Ao nuôi: diện tích ao 600 - 1.300m² để dễ quản lý. Xung quanh ao thả bèo tây hoặc bèo cái, dùng tre, nứa chắn giữ cá quả không nhảy ra ngoài ao, đồng thời cũng tạo được nơi nghỉ ngơi kín đáo cho cá. Ao sâu 1,5 - 2m, nguồn nước phong phú.

- Mật độ nuôi: cần dựa vào nguồn thức ăn và chất nước để quyết định, nhìn chung thả 10 con/m² (cá 3cm), sau đó xem tình hình sinh trưởng của cá, dùng lưới đánh bắt những con sinh trưởng quá nhanh để tránh tình trạng cá lớn nuốt cá bé, mật độ cuối cùng là 2 - 3 con/m², nếu nguồn nước phong phú cũng có thể tăng thêm mật độ. Nếu thả cá cỡ 12 - 18cm nuôi đến cuối năm có thể đạt 0,6kg/con. Ngoài ra có thể thả ghép vào một ít cá mè để không chế chất nước.

- Luyện cho ăn: cá quả đều có thể ăn được thức ăn sống và thức ăn chế biến. Thức ăn sống gồm: tảo trần, cá rô phi con, tôm con, giun, dòi.

Khi cho ăn cá con cần khống chế lượng thức ăn, quá nhiều dễ sinh ra hiện tượng nổi đầu. Nếu cho ăn thức ăn chế biến phải luyện ngay từ nhỏ (cỡ 2cm) tốt nhất nuôi trong ao ximăng có nước chảy, mỗi m² thả 500 con, bắt đầu cho ăn giun ít tơ, thức ăn cho vào sàn đặt cách mặt nước 10cm khi cá đã quen ăn rồi dần dần giảm số lượng giun ít tơ tăng số lượng cá tạp nghiền nát cho đến khi cá quả quen với thức ăn chế biến thì thôi, lúc này cá đã đạt 4 - 5cm (tỷ lệ sống 20%). Khi luyện cho ăn thức ăn chế biến không được cho ăn thức ăn sống.

Thức ăn chế biến thường dùng 70% cá tạp nghiền nát; bột đậu tương hay bánh khô dầu 20%, men tiêu hoá 5%, một ít vi lượng và chất kháng sinh, vitamin. Mỗi ngày cho ăn hai lần vào buổi sáng và tối. Số lượng cho ăn 5 - 7% trọng lượng

thân. Mùa sinh trưởng nhanh cũng không cho ăn quá 10%. Cá nuôi một năm đạt 0,5kg/con, sản lượng 160kg/360m².

- Quản lý chăm sóc: cá quả có khả năng nhảy phóng rất cao (nhảy cao khỏi mặt nước 1,5m); nếu nước ở ngoài ao thấp hơn nước trong ao thì cá nhảy qua ao có nước thấp, nước chảy hoặc trời mưa càng kích thích cá quả nhảy đi. Vì vậy nhất là khi có mưa rào phải thăm ao. Cá quả cần thức ăn phải tươi và sạch, cho nên trước khi cho ăn phải dọn rửa sàn ăn. Tuy cá quả có khả năng chịu được môi trường nước kém nhưng không phải vì thế mà để nước bẩn. Phải thường xuyên bổ sung thêm nước mới, bảo đảm nước trong sạch, tốt nhất có dòng chảy.

3. Chú ý khi nuôi cá lóc con và cá lóc thịt

Căn cứ vào tính ăn của cá lóc có thể nuôi ghép với cá nuôi như cá mè, trôi, chép, trắm cỏ, rô phi, diếc để khống chế mật độ của những loài cá tạp và những cá sinh đẻ nhiều như cá rô phi, cá diếc nhằm đảm bảo thức ăn cho các loài cá kinh tế chủ yếu, cải tạo và nâng cao sức sản xuất các vùng nước. Tuy vậy, khi nuôi, cần tính toán kỹ tỷ lệ, mật độ, kích cỡ cá thả.

3.1. Nuôi cá lóc con

Trước khi nuôi cá lóc phải dọn tẩy ao sạch sẽ để cho sinh vật phù du phát triển mạnh mới thả

cá bột vào ao. Mật độ ương 5 - 10 vạn con/mẫu. Sau khi thả 7 - 8 ngày chưa cần cho cá ăn, sau đó một mặt vừa bón phân vào ao, mặt khác vớt động vật phù du bổ sung vào cho cá ăn (3 - 4kg động vật phù du cho một vạn cá). Nuôi như vậy 18 - 20 ngày thấy cá có màu vàng, trên thân xuất hiện vẩy, sau đó chuyển sang màu đen, thân dài 3 - 6cm, tỷ lệ sống khoảng 60 - 65%, nuôi tiếp 20 ngày nữa cá đạt 6cm, lúc này bắt đầu cho cá ăn tôm, tép, cá con hay thức ăn chế biến có đạm cao. Cá nuôi trong hai tháng đạt cỡ 9 - 12cm thành cá giống, sau đó đưa ra ao lớn nuôi thành cá thịt.

3.2. Nuôi cá thịt ở ao

Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I đã nuôi thử nghiệm cá lóc với cá rô phi (dùng cá rô phi làm thức ăn cho cá lóc).

Diện tích ao: 35m².

Độ sâu: 70 - 80cm.

Mật độ thả: 0,5 - 1con/m².

Qua bốn tháng nuôi cỡ cá lóc 80 - 100g/con, lớn được 350g/con. Tính ra cứ 4kg cá rô phi con được 1kg cá lóc thịt.

Nuôi cá lóc ghép với cá nuôi khác: diện tích ao: 200m². Trên bờ ao rào bằng phên nứa cao 0,4m, thả bè tây chiếm 5% diện tích ao nuôi. Nuôi ghép cá lóc với cá mè, trôi, chép, rô phi, diếc. Thức ăn

bằng phân lợn ủ, mỗi tuần bón hai lần. Mỗi lần 0,1 - 0,15kg/m³ nước.

Kết quả qua ba tháng nuôi, sản lượng nuôi ghép cá lóc tốt hơn ao nuôi khác và không chế được sự sinh sản của cá rô phi, cá diếc, chưa thấy ảnh hưởng đến sinh trưởng cá khác. Tốc độ lớn của các loài cá nuôi trong ao là: cá lóc 147g/con, cá mè 120g/con, cá trôi 40g/con, cá rô phi 70g/con.

4. Nhân giống cá lóc đen

Tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long, kỹ thuật nhân giống cá lóc bằng cách dùng kích thích tố sinh sản đang được nông dân ứng dụng khá rộng rãi. Hiệu quả thu được từ nguồn giống này khá lớn: cứ 100% cá mẹ sinh sản, thu được 70 - 80% cá giống. Qua nghiên cứu cho thấy, yếu tố quyết định thành công là khâu chọn, nuôi vỗ cá bố mẹ và sử dụng kích thích tố đúng liều lượng.

4.1. Chọn và nuôi vỗ cá bố mẹ

Nên chọn cá bố mẹ có trọng lượng trung bình 0,3 - 0,8kg trong tự nhiên rồi tiếp tục nuôi vỗ thành thực sinh dục cá trong điều kiện nuôi ở lồng đặt trong ao đất có kích thước 2 x 2,5 x 2m và mật độ thả nuôi là 10 con/m². Trong thời gian nuôi vỗ, nguồn thức ăn được sử dụng là cá biển và cá tạp nước ngọt, với khẩu phần ăn dao động từ 1,5 - 2% trọng lượng cá/ngày (2 lần/ngày). Quá trình nuôi vỗ được định kỳ kiểm tra 30 ngày/lần, nhằm xác

định độ chín muồi của tuyến sinh dục và sự phát triển về kích thước trứng.

Việc chọn cá bố mẹ thành thực để tham gia vào sinh sản nhân tạo là yếu tố quyết định đến kết quả sản xuất. Nếu chỉ dựa vào các biểu hiện bên ngoài để xác định cá lóc có tuyến sinh dục thành thực tốt hoặc không tốt là rất khó. Vì vậy, khi cho cá đẻ, tiêu chuẩn kỹ thuật cần thiết là cá đực phải có hình dáng thon, đầu nhỏ, lỗ sinh dục cách xa lỗ hậu môn và có màu hơi đỏ. Cá cái phải có bụng to, tròn đều, mềm vừa phải, dùng que thăm trứng thấy trứng có màu vàng tươi, kích thước trứng dao động từ 1,26 - 1,6mm, nhân có xu hướng chuyển cực.

4.2. Sử dụng kích thích tố sinh dục

Có thể sử dụng não thủy cá chép hoặc sử dụng hoóc môn HHG. Hiệu quả sử dụng của hai loại kích thích tố này tương đương nhau (100% cá sinh sản, tỷ lệ thụ tinh trên 92%, tỷ lệ nở trên 66%). Sự khác biệt giữa hai loại này là ở giá cả thị trường và sự tiện lợi trong quá trình sử dụng.

VII. KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG VÀ NUÔI CÁ RÔ ĐỒNG THƯƠNG PHẨM

1. Một số đặc điểm chính của cá rô đồng

- Cá rô đồng là loại cá cho thịt béo, thơm, dai, ngon, có giá trị cao, tiêu thụ khá mạnh cả ở nông

thôn, thành phố. Cá rô đồng lớn nhất được phát hiện có trọng lượng 300g/con, cỡ cá tiêu thụ rộng rãi 7 - 15 con/kg.

- Cá rô đồng sống ở nước ngọt, chúng thường sinh sống được ở các loại hình mặt nước: ruộng lúa, ao mương, lung bàu, đìa, sông rạch... Trên thế giới cá rô đồng phân bố ở Nam Trung Quốc, Việt Nam, Lào, Campuchia, Thái Lan, Mianma, Ấn Độ, Philippin, châu Phi và các quần đảo giữa Ấn Độ và Ôxtrâylia.

- Cá rô đồng sống rất khỏe, có thể chịu đựng được điều kiện thiếu nước trong một thời gian khá lâu do chúng có cơ quan hô hấp trên mang, thở khí trời. Cá rô đồng có thể ra khỏi nước sáu ngày mà không chết (nếu nang phụ không bị khô), dựa vào đặc điểm này có thể vận chuyển cá rô đồng tươi sống đi tiêu thụ ở các nơi.

- Cá rô đồng thích nghi với khí hậu nhiệt đới, lúc khô hạn cá có thể sống chui rúc trong bùn mấy tháng và có thể ra khỏi mặt nước đi một quãng tương đối xa để tìm nơi sinh sống, có thể lên đất khô tìm mồi ăn.

- Cá rô đồng nuôi dưỡng bằng giống nhân tạo, cho ăn đủ, chăm sóc tốt, cá giảm hẳn tính hoang dã, gần như không đi. Có nơi nuôi 2.000m² được 4,5 tấn cá rô đồng, không có rào, cá cũng không đi, bán giá bình quân 30.000đ/kg (20.000 - 45.000đ/kg) lời 70.000.000đ/vụ.

- Cá rô đồng là loài cá ăn tạp nghiêng về động vật do cấu tạo tiêu hóa ngắn so với chiều dài của thân cá (0,76 - 1,06cm). Cá có răng chắc, sắc, xếp thành dãy trên hai hàm, trên hai hàm còn có răng nhỏ nhọn: hàm răng ở giữa to hơn hai bên và răng có trên xương lá mía. Cá rô đồng có thể ăn các loài tép, tôm, cá, động vật không xương sống, côn trùng bay trong không khí, lúa, gạo, hạt cỏ, phân động vật,... Cá rô đồng có thể tấn công các động vật nhỏ hơn chúng để ăn, nên được xếp vào loại cá dữ nhưng mức độ dữ có giới hạn.

- Các giai đoạn phát triển của cá rô đồng:

* Trứng sau khi thụ tinh 10 phút, noãn hoàng tách khỏi trứng.

* Sau 12 giờ 30 phút, hình thành đốt cơ, phôi cử động liên tục.

* Sau 17 giờ 20 phút, cá nở, cơ thể có nhiều sắc tố, noãn hoàng to, ống tiêu hóa thẳng, có đốt cơ.

* Sau khi nở 60 giờ cá ăn được phiêu sinh động vật (moina) và thức ăn nhân tạo.

* Ngày thứ 8 trở đi cá rượt đuổi những loài nhỏ hơn để ăn thịt.

Tính ăn động vật của cá thể hiện lúc 8 - 10 ngày tuổi. Do đó ương cá rô đồng muốn có tỷ lệ sống cao phải cung cấp thức ăn đầy đủ, đặc biệt là thức ăn phải ở dạng lơ lửng trong nước vì cá không có tập tính sục đáy bể tìm thức ăn và cá

giống khi ương nuôi phải hạn chế sự chênh lệch độ lớn về kích thước nhằm tránh cá ăn thịt lẫn nhau.

+ Ngày thứ 10 cá dài 0,57 - 0,76cm.

+ Ngày thứ 17 cá dài 0,96 - 1,2cm.

+ Ngày thứ 30 cá dài 1,9 - 2,43cm.

+ Đến 20 ngày tuổi, cá rô đồng đã ngoi lên khỏi mặt nước đón khí trời, điều đó chứng tỏ cơ quan hô hấp trên mang đã hình thành. Tốc độ tăng trưởng của cá rô đồng phụ thuộc vào thành phần và số lượng thức ăn cung cấp, việc bón phân kết hợp cho ăn tăng trưởng của cá cao nhất.

- Sinh sản của cá rô đồng:

+ Ở điều kiện tự nhiên, khi mùa mưa bắt đầu cũng là mùa cá sinh sản, tập trung từ tháng 5 - 7 đến tháng 9 thoái hóa hoàn toàn. Trong sản xuất giống nhân tạo, chăm sóc cá bố mẹ tốt thời gian dài hơn ba tháng. Cá đực thành thục sớm hơn cá cái, cuối vụ đực, cái cùng thoái hóa.

+ Sức sinh sản tuyệt đối: cá tự nhiên dài 10 - 11cm số trứng 8.656 trứng $\pm$ 1.098, cá dài 18 - 19cm số trứng 42.847 trứng $\pm$ 972. Cá nuôi vỗ 12cm, số trứng 29.066 trứng, khi đó ở tự nhiên có 16.559 trứng.

+ Đường kính của trứng 0,4 - 0,8mm, khi cá đã thụ tinh trứng trương lên 0,85 - 1,1mm.

+ Cá rô đồng nuôi vỗ tái phát dục sau 3 - 4 tuần.

2. Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá rô đồng thương phẩm

2.1. Sản xuất giống cá rô đồng

Giống cá rô đồng trong tự nhiên có thể bắt ở trên ruộng vào thời điểm tháng 5 - 6, khi nước trong ruộng, ao, hồ bị cạn khá nhiều. Nhưng do đánh bắt cá bị xây xát, mất nhớt, cá chết tại chỗ và sau đó chết nhiều vì bệnh. Cá còn sống mang tính hoang dã của cá bố mẹ, nên khi có dòng nước chảy vào, cá thường đi theo dòng nước hoặc gặp môi trường sống không thích hợp cá cũng bỏ đi. Nguồn giống cá rô đồng tự nhiên không đều, thiếu chủ động cung cấp giống theo yêu cầu nuôi. Giống cá rô đồng sản xuất nhân tạo, qua nuôi đại trà ở nhiều nơi, tính hoang dã của cá giảm hẳn, có nơi chỉ rào lưới 0,5m và có nơi không rào và cho cá ăn tốt cá cũng không bỏ đi.

2.2. Chuẩn bị cá bố mẹ

- Ao ruộng nuôi vỗ cá bố mẹ có diện tích từ 50 - 500m², sâu 1m, được chuẩn bị từ tháng 11 đến tháng 1. Cá bố mẹ được nuôi dưỡng sớm, chăm sóc tốt, cá có thể đẻ sớm hơn thời vụ tự nhiên vào tháng 2 - 3 và tháng 4 - 5 có cá giống cung cấp cho yêu cầu nuôi thêm và cuối năm đạt cỡ cá thương phẩm.

- Chọn cá bố mẹ cỡ từ 40 - 100g/con, cá không bị xây xát, dị hình, cá khỏe mạnh, nuôi chung cá được, cái mật độ 0,5kg/m² ao.

- Cho cá ăn hàng ngày: cám 60%, bột cá 38% và bột lá gòn 2% làm chất kết dính. Nấu bột cá, bột lá gòn xong trộn cám vào vừa đặc cho cá ăn. Có thể cho cá ăn một phần lúa mòng. Ngày cho ăn 3 - 5% so với trọng lượng thân cá, cá tái phát dục ăn 7%.

- Khoảng 15 ngày kích thích bằng nước một lần, mỗi lần 1/3 ao. Đến 30 ngày kiểm tra độ thành thực của cá, 15 ngày kiểm tra cho cá đẻ; cá đẻ có bụng thon, khi vuốt nhẹ bụng có sẹ trắng sữa. Cá cái bụng to, mềm đều, lỗ sinh dục màu hồng. Cỡ cá 21 - 30g có 2.900 - 15.000 trứng, 1kg cá cái có 30 - 40 vạn trứng, tỷ lệ thụ tinh và nở trên 90%.

3. Sản xuất cá giống

3.1. Sản xuất giống cá rô đồng tại ao

- Ao được cải tạo và diệt tạp tốt, cho nước vào ao 0,5m, bón phân chuồng để tạo thức ăn tại chỗ cho cá, nước có màu xanh lá chuối non.

- Cá bố mẹ có trứng và sẹ tốt, bắt từng cặp cá thả vào ao, mật độ cá thả 5 - 10con/m² ao. Bơm nước lên 1m, nước mới sẽ kích thích cá rô đồng đẻ trong ao. Hàng ngày cho cá ăn cám, tấm, ốc nghiền nhỏ, bột cá nấu, phân heo,... như phân ương cá.

Sản xuất giống cá rô đồng tại ao của hộ gia đình cũng cung cấp được lượng giống cá rô đồng đáng kể cho yêu cầu nuôi. Có hộ thả trên 1,5kg cá

rô đồng bố mẹ trong diện tích ao 500m² cũng thu được 800kg cá rô thịt.

3.2. Sản xuất giống cá rô đồng nhân tạo

* Cho cá đẻ:

- Cá rô đồng bố mẹ bắt nhốt trước hai giờ tiêm, chọn cá đã thành thục sinh dục.

- Tiêm HCG liều 3.000 - 4.000 UI/kg hoặc LHRa 20 - 30mg/kg cá cái, cá đực tiêm nửa liều. Tiêm vào lưng hoặc gốc xoang ngực.

- Cho cá đẻ: xô, chậu, thau, lu, khạp có đường kính rộng 40 - 50cm trở lên, cho nước sạch vào với mức nước 10 - 12cm, bắt từng cặp cá cho vào, hoặc ở bể thả 3 - 4kg cá/m³ nước. Thời gian hiệu ứng thuốc sau khi tiêm từ 7 - 16 giờ thì cá đẻ, cá đẻ trứng ra nở sau 16 - 22 giờ tùy nhiệt độ.

* Ấp trứng cá:

- Trứng cá rô đồng mới đẻ có đường kính 0,4 - 0,8mm, trứng trương nước to khoảng 0,8 - 1,1mm, trứng nổi tự do.

- Ấp trứng ở xô, thau, chậu có nước sâu 20 - 30cm, mật độ trứng ấp 3.000 trứng/lít nước, nước tĩnh, thay nước ngày hai lần, thường xuyên vớt bỏ trứng ung ra.

- Sau 60 giờ trứng nở, chuyển cá bột xuống ao ương.

* Ương cá bột thành cá giống:

- Ao ương ương cá giống được dọn sạch cây cỏ, sên vét bớt sinh bùn, xắm các hang mối, bón vôi $10\text{kg}/100\text{m}^2$ ao, diệt các địch hại của cá như phần cải tạo ao ương cá khác. Phơi nắng ao 2 - 3 ngày, cho nước vào ao qua lưới lọc kỹ, lưới thật dày, có thể dùng vải KT.

- Bón phân gà, phân heo đã ủ $10 - 15\text{kg}/100\text{m}^2$ ao hoặc dùng phân vô cơ: đạm và lân superphosphat theo tỷ lệ $\text{N/P} = 2/1$ với lượng $200\text{g}/\text{m}^3$ nước (nên dùng phân hữu cơ thì màu nước giữ lâu hơn). Bón lót ba ngày trước khi thả cá ương. Cần kiểm tra nước ao, nếu có địch hại của cá phải được diệt trước khi thả, nếu có bọ gạo phải dùng dầu hỏa có khu và treo đèn ở ao. Cá bột được thả khi nước ao có màu xanh lá chuối non, sau đó 5 - 10 ngày bón phân một lần tùy màu nước.

- Mật độ cá ương 4 - 6 vạn cá bột/ 100m^2 ao, cá bột phải đều cỡ, thời gian ương 45 ngày, cỡ cá đạt 300 - 400 con/kg, tỷ lệ sống ương tốt trên 50%.

- Thức ăn cho cá: Mười ngày đầu cho ăn lòng đỏ trứng vịt luộc tán nhuyễn và bột đậu nành pha loãng nấu chín, số lượng một trứng vịt và 10g bột đậu nành cho 1 - 2 vạn cá bột/ngày. Ngày cho ăn bốn lần. Sau đó cho cá ăn cám 30%, bột đậu nành 30%, bột cá 40%. Khẩu phần thức ăn, khởi điểm cho ăn $100\text{g}/\text{vạn cá}/\text{ngày}$, sau đó tùy khả năng bắt mồi của cá mà tăng hoặc giảm khẩu phần cho ăn,

nhưng khi cá có cơ quan hô hấp phụ (20 ngày ương) nên tăng lượng thức ăn và phân bón để nước ao có màu xanh lá chuối non. Do cá rô đồng bột giống ăn thức ăn lơ lửng trong nước là chủ yếu, nên thức ăn phải được nấu chín và hòa tan vào trong nước và rải đều trên mặt ao.

- Thời gian ương cá cần diệt bọ gạo, không để ếch nhái, nòng nọc và các động vật khác vào ăn cá con.

- Cấp thêm nước vào ao khi nước ao hao hụt, hoặc bị bẩn.

- Cần điều chỉnh lượng thức ăn cần thiết để cá lớn đều, không ăn thịt lẫn nhau.

- Theo dõi hoạt động của cá, tăng trưởng của cá.

- Cá giống cỡ 300 - 500 con/kg được đánh bắt nhẹ nhàng bằng kéo lưới, cho cá vào vò chứa nếu chuyển đi xa, chuyển nhanh đến nơi nuôi cá rô đồng thương phẩm. Cá rô đồng giống được chuyển bằng bao nilon, có nước và bơm dưỡng khí, bao 60 x 90 chứa được 1.500 – 3.000 con.

4. Nuôi cá rô đồng thương phẩm

Nuôi cá tại ao

- Diện tích ao mương nuôi cá rô đồng từ 100 - 2.000m² mức nước ao sâu trung bình 1,5m, ao nuôi liền với nguồn nước không bị nhiễm các chất độc nông được suốt thời gian nuôi. Ao có bộng cấp và thoát nước càng tốt, tối thiểu có một bộng để

lấy nước mới vào, xả nước bẩn ra. Bọng phải có lưới bịt chống cá dữ vào ăn cá rô đồng và cá khác vào tranh ăn với cá rô đồng. Để giữ nước cần thiết có thể dùng bao nilon, bao ximăng bịt đầu bọng khi đã cho nước vào ao.

- Ao được cải tạo như các ao nuôi cá khác: Dọn cây cỏ, vét sinh bùn, xảm chặt các hang mối, bón vôi và phân chuồng tạo thức ăn tự nhiên cho cá. Đắp bờ cao hơn mức nước cao nhất 0,5m, nơi bờ thấp, nơi xung yếu, đập nước,... dùng lưới chắn kỹ trước khi nước ngập, lưới cao so với mặt đất mức nước ngập 0,5m, lưới gắn chặt vào đất, có trụ kềm lưới. Thường sử dụng lưới cước để ngăn cá. Cho nước vào ao trước khi thả cá 5 - 7 ngày, mức nước 1m - 1,5m.

4.1. Giống cá nuôi

+ Cỡ cá rô đồng giống: 300 - 500 con/kg. Cá đều cỡ, khỏe mạnh, không bị xây xát, mất nhớt. Cá yếu được nhốt nuôi riêng khi thật khỏe mạnh mới nuôi chung. Mật độ nuôi 10 con/m² nơi có thức ăn đủ, nước tốt, nuôi tốt mật độ nuôi 20 - 30 - 50con/m².

+ Có thể thả ghép cá hương giống với cá mè trắng (1 con/5 - 10m²) để tận dụng thức ăn rơi rớt và làm sạch môi trường nước, không được thả cá mè vinh, chép, trê phi tranh mồi ăn của cá rô đồng, giá bán thấp.

4.2. Thức ăn cho cá

+ Tạo nguồn thức ăn tự nhiên trong vùng nước cho cá.

+ Có thể sử dụng phân heo, gà, cút cho cá ăn trực tiếp (cần lưu ý không để nước đái heo xuống ao nuôi). Ao nuôi có diện tích 500 - 1.000m², có thể sử dụng phân heo của 10 - 20 con làm thức ăn cơ bản cho cá, bổ sung thêm thức ăn nhân tạo. Tùy thực tế sức ăn của cá mà tăng hoặc giảm lượng thức ăn. Trước khi thu hoạch 2 - 3 tháng, ngưng cho cá ăn phân heo, mà cho cá ăn bằng thức ăn chế biến để cá sạch, béo. Thức ăn chế biến 3 - 5% trọng lượng cá, tùy sức cá ăn mà tăng giảm.

- Cho cá ăn bằng thức ăn chế biến: bột đầu tôm, phụ phế liệu nhà máy chế biến cá tôm và gia súc, bột cá, ruốc, ốc, cá tạp, bột đậu nành,... tỷ lệ đậm 30% + cám mịn và xác đậu nành 60% + tằm 7% + bột lá gòn 3% + vitamin, premit.

Chế biến thức ăn: thức ăn thô (cá tạp, cua, ốc,...) được nghiền nhỏ. Nấu cháo tằm với bột cá cho nhừ, cho bột lá gòn vào, nếu có xác đậu nành nấu riêng, trộn cám và vitamin vào thức ăn, vừa khô, đặc, dẻo. Có thể cho 10% rau muống đã thái nhỏ và nấu mềm nhừ trộn lẫn với thức ăn trên. Thức ăn có độ đậm càng cao cá lớn càng nhanh, từ cá giống lên cá thương phẩm 7 - 15 con/kg trong bốn tháng.

- Cho cá ăn: cá rô đồng lúc còn nhỏ chưa phân đàn, cho cá ăn bằng sào treo ở đầu ao, cá vào sào ăn, khoảng 50 - 80m² có một sào. Khi cá lớn, dùng sào thì cá lớn vào ăn trước, cá nhỏ vào ăn sau, cá lớn không đều, nên rải thức ăn đều ao cho cá ăn để cá lớn nhỏ đều được ăn. Tỷ lệ cho ăn 3 - 5% trọng lượng cá, ngày cho ăn 1 - 2 lần. Cho cá rô đồng ăn thức ăn hoặc lúa hoặc đậu nành rang vàng, thơm, trộn thêm dầu dừa.

4.3. Quản lý chăm sóc cá nuôi

- Giữ môi trường nước nuôi màu xanh lá chuối non. Nếu nước có màu sậm và mùi hôi phải thay nước ngay. Trung bình 7 - 15 ngày nên thay nước một lần, nếu nước ao nuôi vẫn tốt thì khi nước bẩn mới thay. Thay nước mới có lợi cho cá nuôi, song cá tập vào nhiều sẽ tranh mồi ăn của cá nuôi.

- Kiểm tra thức ăn của cá thừa hay thiếu bằng cách xem cá có thức ăn trong bụng không và thức ăn còn lại ở sào ăn sau 2 giờ. Nếu ruột cá không có thức ăn, mà thức ăn còn nhiều ở sào là thức ăn không thích hợp, phải thay đổi thức ăn, hoặc xem cá ăn yếu vì lý do gì: nước bẩn thì thay nước, thiếu đạm thì tăng đạm, có đạm mà ăn yếu tăng vitamin C, premit vào thức ăn và xem cá có bệnh hay không để xử lý kịp thời.

- Kiểm tra bông bờ, lưới bông, lưới bao nơi xung yếu khi mưa lũ. Nếu không có điều kiện bao

lưới nơi xung yếu, có thể trồng cây sả thành nhiều lớp ở bờ này.

- Trong thời gian nuôi, cá phân đàn, cá lớn thì lớn nhanh, cá nhỏ chậm lớn vì không được ăn đều. Cần kiểm tra sau 4 - 6 tháng nuôi, dùng lưới kéo bắt cá lớn cho vào ao nuôi vồ riêng để đưa ra thị trường. Cá nhỏ còn lại tiếp tục nuôi và cá có phân đàn nuôi riêng.

5. Nuôi cá rô đồng ở ruộng lúa, rừng tràm, sông cụt

5.1. Chuẩn bị nơi nuôi

Ruộng lúa rừng tràm thì có mương trong, bờ bao quanh, bờ cần cao hơn mực nước cao nhất 0,5m. Nơi xung yếu: đập có bộng, nước ra vào, lung trũng nối liền với nhau ngăn cách bằng bờ, nơi thấp,... Cần có lưới chắn hoặc trồng sả dày để hạn chế cá đi. Nếu nuôi ở kênh rạch, sông cụt, xung quanh có bờ bao, lòng kênh dùng lưới chắn kỹ. Nơi nuôi được cải tạo, nhất là diệt các loài địch hại của cá rô đồng như cá lóc, lươn, rắn, rái cá,...

5.2. Giống nuôi

Giống cá rô đồng nên thả cỡ lớn 200 - 300 con/kg.

+ Thường nuôi ghép cá rô đồng với các loại cá khác nuôi ở ruộng lúa: mè vinh, sặt rần, mè trắng, trôi, chép 70 - 80%, cá rô đồng 20 - 30%. Mật độ cá nuôi 1 - 3 con/m².

+ Nuôi ở rừng tràm: Cá rô đồng 0,3 - 0,7 con/m². Nuôi ghép với cá sặt rần, trê vàng, thát lát và cá lóc cùng cỡ 0,5 - 1 con/m² mặt nước.

+ Nuôi ở sông cụt: Cá rô đồng 5 - 10 con/m² và ghép cá sặt rần, cá hường, mè trắng.

5.3. Quản lý chăm sóc cá nuôi:

Tương tự như ở ao nuôi.

6. Thu hoạch cá nuôi

Cá nuôi 4 - 5 tháng đạt 60 - 100g/con, 6 - 9 tháng đạt 100 - 150g/con. Chọn thời điểm thị trường ít các loại cá khác, thu hoạch cá rô đồng sẽ bán được giá. Trước khi thu hoạch hai tháng cần tăng cường cho cá ăn đủ lượng và chất, thay nước sạch vào ao. Dùng lưới bắt cá lớn, cá nhỏ để lại nuôi tiếp. Cần theo dõi ghi chép hàng ngày để rút kinh nghiệm.

7. Kinh nghiệm sản xuất giống cá rô đồng

7.1. Chọn cá bố mẹ

Nên chọn cỡ cá 30 - 70g hoặc lớn hơn, có cơ thể hoàn chỉnh, không bị dị tật, dị hình. Cá có nguồn gốc từ tự nhiên hoặc từ nguồn cá nuôi trong ao.

Cá đực thường nhỏ hơn cá cái và có thân dài, cá cái có bụng lớn và có tỷ lệ chiều dài thân trên chiều cao lớn hơn cá đực.

7.2. Nuôi vỗ cá bố mẹ

Ao nuôi vỗ: nên dùng ao có diện tích 200 - 500m², mức nước sâu 0,8 - 1m.

Mật độ nuôi vỗ cá và tỷ lệ đực cái: Cứ 1m² ao nuôi vỗ 4 - 6 con cá bố mẹ. Ghép hai cá đực với một cá cái.

Mùa vụ: bắt đầu nuôi vỗ từ tháng 12 năm trước.

Cho cá ăn và quản lý ao: cứ 10kg cá bố mẹ mỗi ngày cho ăn 0,2kg thức ăn hỗn hợp (gồm 25% cám, 25% ruốc và 50% bột cá). Thường xuyên quan sát màu nước và hoạt động của cá. Sau khi nuôi vỗ cá bố mẹ hai tháng có thể chọn cá cho sinh sản.

Cho cá đẻ nhân tạo: có thể sử dụng bể xi măng, bể nhựa, lu sành, bể bạt... Tùy số lượng cá cho đẻ nhiều hay ít mà chọn bể có diện tích 10 - 20m².

Giữ mực nước trong bể từ 0,4 - 0,8m.

Chọn cá bố mẹ thành thục: chọn những cá cái có bụng to, mềm và những con cá đực khỏe mạnh, linh hoạt để cho đẻ.

Tiêm kích dục tố: Tiêm cho 1kg cá cái một trong hai loại kích dục tố với liều lượng như sau: 1 ống LRHa 0,2mg + 2 viên DOM (hoặc Motilium) hoặc 2.000 - 2.500 đơn vị HCG. Cũng tiêm cho cá đực một trong hai loại thuốc trên nhưng với liều lượng chỉ bằng 1/2 của cá cái. Tiêm thuốc vào gốc vây của ngực cá. Sau khi tiêm kích dục tố thả ghép hai cá đực với một cá cái vào bể đẻ.

Cá bắt đầu đẻ sau khi tiêm kích dục tố 6 - 8 giờ. Thời gian đẻ kéo dài 2 - 3 giờ. Vào chính vụ (tháng 5 - 7) tỷ lệ cá đẻ đạt 96 - 100%, tỷ lệ thụ tinh đạt 82-93%, tỷ lệ nở 87 - 98%.

7.3. Ấp trứng

Sau khi cá đẻ, trứng được vớt nhẹ nhàng chuyển vào chậu nhựa để ấp. Chậu nhựa có đường kính 50cm, mức nước trong chậu là 15cm. Mỗi chậu có thể ấp được 50.000 trứng mà không cần phải sục khí.

Sau khi trứng nở thành cá bột được 2 - 3 ngày tuổi thì chuyển cá bột ra ngoài ao ương.

7.4. Ương cá bột thành cá giống

Diện tích ao ương: 500 - 1.000m².

Chuẩn bị ao ương: tháo cạn ao và phơi đáy. Cứ 100m² ao ương bón 10kg vôi để diệt tạp, trừ mầm bệnh và bón lót 25 - 30kg phân chuồng.

Lấy nước vào ao qua lưới lọc trước khi thả cá bột 1 - 2 ngày. Cá bột được ương trong ao với mật độ 400 - 600 con/m².

Cho cá ăn: trong 10 ngày đầu tiên: cứ 100.000 cá bột mỗi ngày cho ăn 5 lòng đỏ trứng vịt bóp nhuyễn và 400g bột đậu nành rang xay nhuyễn. Hòa thức ăn với nước, tạt cho cá ăn hai lần/ngày.

Từ ngày thứ 11 đến ngày thứ 20, cứ 100.000 cá bột mỗi ngày cho ăn 300g bột đậu nành, 300g

cám và 300g bột cá. Thức ăn được trộn đều và rải khắp ao cho cá ăn 2 lần/ngày.

Từ ngày thứ 21 đến ngày thứ 30, mỗi ngày cho ăn 600g cám và 600g bột cá/100.000 cá bột. Trộn đều và rải cho cá ăn.

Từ ngày 31 đến ngày thứ 40, mỗi ngày cho ăn 1,5 - 2kg cám và bột cá/100.000 cá bột. Thành phần thức ăn là 50 - 70% cám và 30 - 50% bột cá.

Kết quả: sau 50 - 60 ngày ương, cá đạt trọng lượng trung bình 1,5 - 2g, tỷ lệ sống đạt 20%.

VIII. KỸ THUẬT NUÔI LƯƠN

1. Xây dựng ao nuôi

Nên chọn nơi có địa thế hơi cao, hướng về phía mặt trời, tránh gió bão, nguồn nước phong phú, chất nước tốt, có độ chênh nhất định để tháo nước. Hình dáng kích thước ao tùy theo quy mô nuôi mà quyết định, ao nhỏ có thể vài m², ao lớn 100m², nhìn chung từ 10 - 20m² là thích hợp, nước sâu 0,7 - 1m, ao đất hoặc ao xi măng đều được, chỉ cần nắm vững nguyên tắc phòng tránh lươn trườn mất, dễ đánh bắt, lấy nước vào và tháo nước dễ. Có hai kiểu ao nuôi lươn chủ yếu:

- Ao xi măng: bờ ao xây bằng gạch đá trát xi măng, đáy ao trát bằng đất sét trộn cát vôi. Cách đáy ao khoảng 40cm có một lỗ cống thoát nước hình tròn, miệng cống có thiết bị chắn không cho lươn trốn đi, ao xây xong lót dưới đáy một lớp

bùn mỏng 20 - 30cm, hoặc bùn nhão với cỏ thành một lớp hữu cơ bón đáy ao tạo điều kiện cho lươn đào hang làm ổ, sau đó lấy nước vào, mức nước sâu 7 - 15cm, bờ ao cao hơn mực nước 30cm.

- Ao đất: chọn nơi đất cứng, đào sâu xuống 20 - 40cm, lấy đất đào ao đắp bờ cao 40 - 60cm, rộng 1m, bờ phải nện chặt từng tầng lớp một, đáy ao sau khi đào xong cũng phải nện và lót chặt. Nếu có điều kiện đáy ao lót 1 lớp nylon khắp đáy và tường bờ rào phủ một lớp bùn hoặc trộn cỏ như trên (20 - 30 cm).

Trong ao có thể thả một ít bèo tây hoặc bèo cái làm nơi trú ẩn cho lươn, xung quanh ao trồng một ít cây có dàn để mùa hè che mát giảm bớt nhiệt độ nước ao.

2. Kỹ thuật nuôi

2.1. Lấy giống

Hiện nay chủ yếu vẫn là thu giống từ tự nhiên hoặc vớt lươn bột, vớt trứng về ấp.

- Vớt lươn bột: hằng năm cứ đến mùa xuân khi nhiệt độ nước lên trên 15⁰C, lươn con sau khi trú đông rầm rộ kéo nhau ra khỏi hang để kiếm mồi, lúc đó là mùa vớt lươn con đem về nuôi. Thao tác thường tiến hành vào chiều tối, cho mồi vào lờ, dùng đèn, đuốc soi, dùng vợt tam giác đón vớt ở các mương, ao, bờ có nhiều thực vật mọc. Nếu mua giống ở các chợ phải chọn giống lươn con rất cẩn

thận (mỗi kg khoảng 30 - 40 con), khoẻ mạnh, không bị thương, đặc biệt chú ý không mua lươn bị câu làm lươn giống.

- Vớt trứng về ấp: mùa hè từ tháng 5 - 9 là mùa lươn sinh sản, người ta đi tìm những nơi bờ ruộng, bờ mương, ao, hồ nơi có nhiều cây cỏ mọc có những đám bọt khí nổi lên, dùng gáo hay vớt có mắc lưới dày để vớt các ổ trứng cho vào thúng có sẵn nước đưa về ao ấp. Khi nhiệt độ từ 25 - 30°C sau một tuần trứng nở thành lươn con, vớt lươn con đem ra ương ở ao ương. Thức ăn dùng để nuôi là lòng đỏ trứng gà luộc chín, tảo, giun ít tơ, dòi, giun, ốc bằm nhỏ,...

2.2. Nuôi lươn thịt

Đến mùa xuân dọn tẩy ao để đón giống thả nuôi, quy cỡ giống là 30 - 40 con/kg, phải chọn cỡ đồng đều nhau, không được nuôi lẫn con to con nhỏ để phòng lươn có thể ăn thịt lẫn nhau. Thời gian thả cuối tháng 3 đầu tháng 4. Mật độ thả phải căn cứ vào điều kiện môi trường và trình độ quản lý của người nuôi mà quyết định, thường thường 80 - 160 con/m². Trước khi thả nuôi dùng dung dịch nước muối tắm cho lươn. Nuôi như vậy có thể đạt sản lượng 5 - 10 kg/m².

2.3. Thức ăn

Ngoài thức ăn động vật ra cũng có thể cho ăn cám, bã đậu, các loại rau quả băm vụn. Sau khi thả

giống vài ngày chưa vội cho lươn ăn mà để nó thích nghi với môi trường mới từ 3 - 5 ngày rồi mới bắt đầu cho ăn. Mới đầu cho ăn giun, sau cho ăn lẫn với thức ăn hỗn hợp đến khi lươn đã quen thì cho ăn hoàn toàn thức ăn hỗn hợp. Lươn có tính lựa chọn thức ăn rất cao. Nó đã ăn quen một loại thức ăn nào đó muốn đổi thức ăn khác rất khó. Vì vậy, trong giai đoạn đầu cần phải thuần dưỡng, cho ăn các loại thức ăn dễ kiếm, giá rẻ, tăng trọng nhanh.

Khi cho lươn ăn phải nắm vững nguyên tắc “4 định” (định chất, định lượng, định thời gian, định vị trí”. Định chất và định lượng là phải cho ăn no và thức ăn phải luôn tươi sống, tuyệt đối không cho ăn thức ăn thối, trong phạm vi nhiệt độ thích hợp, nhiệt độ cao cho ăn số lượng nhiều, đầu vụ cho ăn khoảng 3 - 4% trọng lượng lươn, giữa vụ 5 - 8%. Định thời gian tức là từ 15 - 17h chiều, sau khi nó đã quen có thể cho ăn sớm dần và tập thành cho ăn ban ngày. Định vị là chỗ cho ăn phải cố định, sàn cho ăn bằng gỗ, đáy sàn làm bằng lưới sẫm.

2.4. Quản lý ao nuôi

- Phòng chất nước bị ô nhiễm: ao nuôi lươn yêu cầu nước béo, lưu thông, sạch, hàm lượng oxy trên 2mg/l. Do bể nuôi lươn rất nông chỉ có 10 - 15cm mà thức ăn lại giàu đạm nên nước rất dễ bị nhiễm bẩn ảnh hưởng đến tính bất mồi và sinh trưởng của lươn. Khi nước quá bẩn thì nửa

thân trước của lươn thẳng đứng trong nước, đầu nhô lên mặt nước để thở, gọi đó là hiện tượng “đánh xuân”. Khi có hiện tượng đó phải nhanh chóng thay nước mới vào. Để phòng tránh chất nước nhiễm bẩn thì từ 5 - 7 ngày thay nước một lần. Mùa hè nhiệt độ cao, thời gian thay nước ngắn hơn, thường xuyên vớt bỏ thức ăn thừa, rác bẩn,...

- Phòng nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp: mùa hè nắng nóng phải che hoặc làm dàn cho mát hoặc thả nuôi trong ao một ít rong bèo, thường xuyên thay nước. Mùa đông giá rét cần che chắn gió mùa đông bắc. Khi nhiệt độ dưới 10⁰C cần tháo cạn nước bể, chỉ giữ lại một ít đồng thời phủ lên một lớp rơm hay cỏ để giữ nhiệt độ cho lươn qua mùa đông được an toàn.

- Phòng tránh lươn trườn trốn: Lươn rất hay trườn trốn đi nơi khác nhất là lúc trời mưa liên tục, nước dâng lên, lươn theo đấy mà trườn ra ngoài, hoặc chỗ cống bị thủng lươn cũng theo đấy trườn đi, hoặc đáy, thành bể bị nứt nẻ lươn cũng chui ra ngoài,... Vì vậy, phải thường xuyên kiểm tra phát hiện có những khe hở phải kịp thời bít kín.

Chăm sóc lươn trong mùa rét: khi nhiệt độ xuống thấp lươn thường chui vào hang hốc trong bùn nằm yên bất động, vì vậy cần chống lạnh bằng cách:

- Tăng độ sâu nước ở bể nuôi.

- Tháo cạn nước trong bể nhưng vẫn để bùn nhão, sau đó đắp lên đáy bể một lớp rơm hay thảm cỏ, không được đè nặng lên thảm làm lấp hang lỗ thông khí thở của lươn.

3. Phòng và trị bệnh cho lươn

3.1. Một số điểm lưu ý

Ngày nay, nuôi trồng thủy sản nước ngọt đã và đang trở thành một nghề sản xuất mang lại hiệu quả kinh tế cao, đặc biệt lươn đang là đối tượng được nuôi khá phổ biến trong mùa nước nổi này. Ngoài các biện pháp kỹ thuật thì những vấn đề xung quanh môi trường nước để nuôi lươn luôn là mối quan tâm của bà con nông dân. Bởi vì nếu môi trường nước không tốt sẽ là điều kiện thuận lợi phát sinh dịch bệnh cho lươn nuôi. Lươn là loài có hiện tượng sinh sản lưỡng tính, chúng sinh sản và phát triển mạnh trong môi trường thiên nhiên. Do đặc tính ăn tạp, dễ nuôi nên mùa nước nổi là mùa mà nhiều bà con nông dân chọn lươn là đối tượng nuôi hiện nay. Nghề nuôi lươn đang phát triển mạnh mà nguồn giống đánh bắt từ tự nhiên không đủ cung ứng, trong khi đó nhiều hộ lại thả giống với mật độ dày, trung bình từ 30 đến 35 con/m² trở lên, nên đã dẫn đến phát sinh nhiều dịch bệnh làm lươn chết, tỷ lệ hao hụt cao và tất nhiên là hiệu quả không cao. Đây là mối quan tâm chung của nhiều người dân nuôi lươn hiện nay.

Những nguyên nhân phát sinh bệnh:

- Nguồn giống ban đầu không tốt.
- Do trong quá trình vận chuyển bị xây xát.
- Do nhiệt độ thay đổi đột ngột và môi trường nước ô nhiễm (quá trình chăm sóc không tốt nên nguồn nước nhiễm bẩn), các mầm bệnh và ký sinh trùng tồn tại gây bệnh cho lươn.

Các bệnh thường gặp ở lươn đó là bệnh sốt nóng, bệnh lở loét, nội ký sinh và bệnh nấm thủy mi.

Tuy lươn là đối tượng dễ nuôi, nhưng hầu hết giống đều đánh bắt từ thiên nhiên chưa được thuần hoá, do vậy khi nuôi lươn bà con nông dân cần áp dụng các giải pháp phòng bệnh ngay từ khi thả giống, đồng thời áp dụng các biện pháp kỹ thuật nuôi lươn theo các yêu cầu như chọn giống khỏe mạnh bằng cách tắm muối trước khi thả giống, luôn giữ môi trường nước sạch, định kỳ diệt khuẩn để loại bỏ mầm bệnh đồng thời chú ý đến chế độ thức ăn hợp lý. Hy vọng đây sẽ là một trong số những cách giúp bà con nông dân nuôi lươn thành công.

3.2. Các bệnh thường gặp ở lươn

a. Bệnh sốt nóng

Nguyên nhân: bệnh do nuôi với mật độ dày, dịch nhầy lươn tiết ra, lên men và khi nhiệt độ nước tăng lên hàm lượng oxy giảm. Lươn bị xáo động trong bể, quẩn quýt vào nhau, dịch nhầy tiết vào trong nước, độ nhớt của nước tăng lên, đầu lươn sưng phồng to, lươn chết hàng loạt.

- Phòng trị: giảm mật độ nuôi, thay nước, thả tạm vài con cá trê để chúng ăn thức ăn thừa, để phòng lươn cuốn vào nhau, bảo đảm tốt chất lượng nước. Khi phát hiện bệnh có thể dùng dung dịch Sunphat đồng 0,07%, mỗi mét khối nước, tưới 5ml dung dịch trên trong toàn bể.

b. Bệnh lở loét

Nguyên nhân: thường do ký sinh trùng, vi trùng bám vào vết thương.

Triệu chứng: trên mình lươn xuất hiện nhiều vết tròn hay hình bầu dục. Da lươn bị lở loét còn gọi là bệnh đóng dấu, nếu bị nặng; đuôi lươn bị rụng đi, bơi lội khó khăn, đầu lươn ngóc lên khỏi mặt nước, bệnh này thường xảy ra vào tháng 5 - 9.

- Phòng trị: trước khi nuôi, sát trùng bể bằng vôi, vào mùa hay mắc bệnh cần phun thuốc Streptomycin toàn bể, dùng 250.000 UI/m². Cứ 50kg lươn dùng 0,5g SulFamidine trộn vào thức ăn cho lươn ăn, mỗi ngày một lần, điều trị mỗi đợt 5 - 7 ngày. Trực tiếp bôi Potassium permanganate (thuốc tím) vào vết loét.

c. Bệnh nấm thủy mi

Nguyên nhân: do mốc ký sinh trùng trên mình hay trứng lươn gây ra, thường xảy ra vào mùa xuân - thu, sợi hình bông bám vào lươn để hút dinh dưỡng.

- Phòng trị: vệ sinh bể nuôi trước khi thả lươn, hòa tan 100 - 150g vôi tưới vào bể. Ngâm lươn vào

nước muối 3 - 5% trong 3 - 5 phút, ngâm trứng lươn vào dung dịch Xanhmethylen 1/50.000 trong 10 - 15 phút liên tục hai ngày, mỗi ngày một lượt. Trộn nước và Sodium bicarbonate 0,4‰ thành dung dịch tưới toàn bộ bể nuôi.

d. Bệnh đĩa

Do đĩa bám vào phần đầu lươn gây ra, phá hoại mô bì hút máu lươn khiến cho vi trùng xâm nhập gây viêm nhiễm, lươn yếu, kém ăn, ảnh hưởng đến sinh trưởng của lươn. Dùng dung dịch Sunphat đồng nồng độ 100ppm (25kg nước + 2,5g Sunphat đồng) ngâm rửa 5 - 10 phút.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Thủy sản, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I: *Cá nước ngọt Việt Nam. Họ cá chép (Cyprinidae)*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 2001, t.1.
2. Ks. Thái Bá Hồ, Ks. Ngô Trọng Lữ: *Kỹ thuật nuôi thủy đặc sản nước ngọt*, Nxb. Nông Nghiệp.
3. Lê Văn Thắng, Ngô Chí Phương: *Giáo trình kỹ thuật nuôi thủy đặc sản nước ngọt*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 2008.
4. Dương Tấn Lộc: *Hướng dẫn kỹ thuật nuôi thủy đặc sản nước ngọt và phòng trị bệnh*, Nxb. Thanh niên, Hà Nội, 2004.
5. Nguyễn Tường Anh: *Một số vấn đề về nội tiết sinh học sinh sản cá*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 1999.
6. Nguyễn Tường Anh: *Kỹ thuật sản xuất giống một số loài cá nuôi*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 2004.

7. *Broodstock Management and Egg and Larval Quality*. Edited by N. R. Bromage and R. J. Roberts. Institute of Aquaculture, 1995.
8. Crim, L. W., and B. D. Glebe. 1990. *Reproduction (Charter 16), in Methods for Fish Biology*. Edited by Carl B. Schreck, Peter B. Moyle. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, USA: 529-553.
9. *Tạp chí khoa học và công nghệ thủy sản*, số tháng 1-2001.
10. Website tham khảo:
<http://www.sinhhocvietnam.com>
<http://www.thuysanvietnam.com.vn>

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Chú dẫn nhà xuất bản	5
Lời nói đầu	7
Phần I	
CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG CHĂN NUÔI THỦY SẢN	11
I. Chọn tạo giống - sinh sản ở vật nuôi và thuỷ sản	11
II. Các nguồn tài nguyên di truyền vật nuôi của thế giới	16
III. Thụ tinh nhân tạo và truyền cấy phôi	18
IV. Biến đổi bộ nhiễm sắc thể và chuyển đổi giới tính ở cá	19
V. Kỹ thuật di truyền trong chăn nuôi thuỷ sản	20
VI. Công nghệ sinh học trong chẩn đoán bệnh và dịch tễ	22
VII. Dinh dưỡng vật nuôi	23
VIII. Tóm lược	23

Phần II

NHÂN GIỐNG VÀ NUÔI MỘT SỐ LOÀI THỦY SẢN PHỔ BIẾN 27

I. Sản xuất giống và nuôi cá chép 27

1. Sản xuất giống và nuôi cá chép chọn giống V1 27

2. Kỹ thuật nuôi vỗ cá bố mẹ 30

II. Nhân giống và nuôi cá trê 38

1. Phân biệt đực cái và chọn cá bố mẹ thành thực 39

2. Gieo tinh nhân tạo 42

3. Kỹ thuật ương nuôi cá bột lên cá giống trong ao đất 45

4. Kỹ thuật nuôi cá trê thương phẩm 47

5. Kỹ thuật nuôi và phòng, trị bệnh cho cá trê lai 48

III. Cá Trắm cỏ (Ctenopharyngodon idella Grass carp) 53

1. Hình thái cấu tạo 54

2. Ao nuôi 54

3. Nuôi ở lồng bè trên sông, hồ 56

IV. Cá chim trắng nước ngọt 59

1. Kỹ thuật nuôi cá chim trắng 60

V. Cá tra, cá ba sa 63

1. Kỹ thuật nuôi cá tra, cá ba sa thương phẩm trong ao 65

VI. Kỹ thuật nuôi cá quả (cá lóc)	72
1. Đặc điểm sinh học và sinh sản	72
2. Phương pháp nuôi	75
3. Chú ý khi nuôi cá lóc con và cá lóc thịt	78
4. Nhân giống cá lóc đen	80
VII. Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá rô đồng thương phẩm	81
1. Một số đặc điểm chính của cá rô đồng	81
2. Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá rô đồng thương phẩm	85
3. Sản xuất cá giống	86
4. Nuôi cá rô đồng thương phẩm	89
5. Nuôi cá rô đồng ở ruộng lúa, rừng tràm, sông cụt	93
6. Thu hoạch cá nuôi	94
7. Kinh nghiệm sản xuất giống cá rô đồng	94
VIII. Kỹ thuật nuôi lươn	97
1. Xây dựng ao nuôi	97
2. Kỹ thuật nuôi	98
3. Phòng và trị bệnh cho lươn	102
Tài liệu tham khảo	106

Chịu trách nhiệm xuất bản

TS. NGUYỄN DUY HÙNG

Chịu trách nhiệm nội dung

NGUYỄN KHẮC OÁNH

Biên tập nội dung: BÙI HỒNG THUÝ

PHẠM QUỐC TUẤN

PHẠM NGỌC KHANG

Trình bày bìa: PHÙNG MINH TRANG

Chế bản vi tính: THU HƯỜNG

Sửa bản in: PHÒNG BIÊN TẬP KỸ THUẬT

Đọc sách mẫu: PHẠM NGỌC KHANG

NHÀ XUẤT BẢN CHÍNH TRỊ QUỐC GIA - SỰ THẬT

12/86 Duy Tân và 24 Quang Trung - Hà Nội

ĐT: 080.49221 Fax: 080.49222

Email: suthat@nxbctqg.vn Website: www.nxbctqg.vn

TÌM ĐỌC

Trung ương Hội Nông dân Việt Nam

- NÔNG DÂN LÀM GIÀU

KS. Trần Thị Thanh Thuyết - KS. Nguyễn Thị Xuân

- CÔNG NGHỆ SINH HỌC CHO NÔNG DÂN -

CHĂN NUÔI SẠCH

Nguyễn Mạnh Chinh

- SỔ TAY TRỒNG RAU AN TOÀN



8935211123380