

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ, KỸ THUẬT VÀ THỦY SẢN



GIÁO TRÌNH

MÔ ĐUN: SẢN XUẤT GIỐNG CÁ NƯỚC NGỌT

NGHỀ: NUÔI TRỒNG THỦY SẢN NƯỚC NGỌT

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*(Ban hành theo Quyết định số: /QĐ-CDKTKTTS ngày tháng năm 2020
của Hiệu trưởng trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản)*

Bắc Ninh, tháng 9 năm 2020

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Giáo trình Mô đun Sản xuất giống cá nước ngọt là tài liệu phục vụ công tác giảng dạy, học tập, nghiên cứu, tham khảo tại Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản. Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh đều bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Nuôi trồng thủy sản là nghề được đông đảo nông, ngư dân ở các địa phương sản xuất để phát triển kinh tế. Tuy nhiên, rất nhiều người không được tiếp nhận đầy đủ, có hệ thống các hiểu biết và cách thực hiện thao tác của nghề nên tính rủi ro trong quá trình nuôi rất cao.

Mô đun Sản xuất giống cá nước ngọt là môn học chuyên ngành, có vị trí quan trọng trong khoa học về lai tạo con giống, lưu giữ, bảo tồn, phát triển nguồn lợi, khai thác một số loài cá có giá trị kinh tế. Ngoài ra mô đun cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản về tiến bộ khoa học kỹ thuật trên lĩnh vực sản xuất giống hiện nay. Trên cơ sở đó nhằm đáp ứng nhu ngày càng cao về số lượng và chất lượng con giống, phục vụ nhu cầu nuôi thương phẩm ngày càng tăng ở nước ta hiện nay, góp phần phát triển bền vững nghề cá.

Trong quá trình biên soạn có thể còn nhiều thiếu sót, tác giả rất mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp của độc giả đặc biệt là các thầy cô giáo trực tiếp giảng dạy môn học và chuyên ngành.

Trân trọng cảm ơn!

Bắc Ninh, ngày tháng năm 2020
Biên soạn

ThS. Nguyễn Mạnh Hà

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Sản xuất giống cá nước ngọt

Mã mô đun: MD15

Thời gian thực hiện môn học: 75 giờ; (Lý thuyết: 15 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 58 giờ; Kiểm tra 02 giờ).

I. Vị trí, tính chất mô đun:

- Vị trí: Mô đun Sản xuất cá giống nước ngọt là mô đun thuộc chương trình giảng dạy cho học sinh hệ Cao đẳng, được giảng dạy sau các môn học và mô đun cơ sở ngành.

- Tính chất: Mô đun Sản xuất cá giống nước ngọt là mô đun chuyên ngành giúp người học thực hiện được các kỹ năng nuôi vỗ cá bố mẹ, cho cá đẻ, ấp trứng và ương nuôi cá giống. Mô đun được giảng dạy theo hình thức lý thuyết kết hợp với thực hành, được thực hiện ở lớp học và cơ sở sản xuất giống nước ngọt.

II. Mục tiêu mô đun:

- Kiến thức: Cung cấp cho học sinh những kiến thức cơ bản về cơ sở khoa học và kỹ thuật sản xuất nhân tạo giống cá nước ngọt.

- Kỹ năng: Học sinh có thể thực hiện các quy trình sản xuất giống hoặc tự thiết lập triển khai các quy trình sản xuất cá giống một cách chủ động.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Tuân thủ nghiêm túc quy trình kỹ thuật; chủ động trong công việc được giao; có trách nhiệm với kết quả công việc; hướng ứng thực hiện tiêu chuẩn ngành về quản lý chất lượng giống một số loài cá nước ngọt có giá trị kinh tế.

III. Nội dung mô đun:

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, bài tập	Kiểm tra
1.	Bài mở đầu	1	1		
2.	Bài 1: Nuôi vỗ thành thực sinh dục cá bố mẹ.	20	4	16	
3.	Bài 2: Cho cá đẻ và ấp trứng cá.	26	5	20	1
4.	Bài 3: Ương nuôi cá giống.	28	5	22	1
Cộng		75	15	58	2

2. Nội dung chi tiết:

Bài mở đầu: Đối tượng, nhiệm vụ và vị trí của mô đun

Thời gian: 01 giờ

1. Tầm quan trọng của mô đun
2. Nội dung chương trình của mô đun
3. Những yêu cầu chính với người học
4. Mối quan hệ mô đun với môn học khác

Bài 1: Nuôi vỗ thành thực sinh dục cá bố mẹ

Thời gian: 20 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Mô tả phương pháp chọn cá bố mẹ đạt tiêu chuẩn đưa vào nuôi vỗ; trình bày quy trình nuôi vỗ cá bố mẹ.

- Lựa chọn được cá bố mẹ đạt tiêu chuẩn đưa vào nuôi vỗ; thực hiện nuôi vỗ thành thực cá bố mẹ trong ao; đánh giá kết quả nuôi vỗ.

- Tuân thủ quy trình kỹ thuật nuôi vỗ cá bố mẹ theo TCN.

2. Nội dung của bài:

1. Cơ sở khoa học xây dựng quy trình nuôi vỗ cá bố mẹ

Thời gian: 0,5 giờ

- 1.1. Căn cứ vào đặc điểm sinh học sinh sản
- 1.2. Căn cứ vào đặc điểm khí hậu, thời tiết của từng vùng
- 1.3. Căn cứ vào đặc điểm cụ thể của từng cơ sở sản xuất

2. Quy trình kỹ thuật nuôi vỗ cá bố mẹ chính vụ

Thời gian: 0,5 giờ

- 2.1. Điều kiện và chuẩn bị thiết bị nuôi vỗ
- 2.2. Chọn cá bố mẹ và kỹ thuật thả cá bố mẹ nuôi vỗ
- 2.3. Chăm sóc và quản lý

3. Quy trình kỹ thuật nuôi vỗ cá bố mẹ tái phát dục

Thời gian: 0,5 giờ

- 3.1. Điều kiện và chuẩn bị thiết bị nuôi vỗ
- 3.2. Chọn cá bố mẹ và kỹ thuật thả cá bố mẹ nuôi vỗ
- 3.3. Chăm sóc và quản lý

4. Kỹ thuật nuôi vỗ một số loài cá nước ngọt

Thời gian: 2,5 giờ

- 4.1. Nuôi vỗ cá Trắm cỏ
- 4.2. Nuôi vỗ cá Mè trắng
- 4.3. Nuôi vỗ cá rô hu, Mrigan
- 4.4. Nuôi vỗ cá Chép
- 4.5. Nuôi vỗ cá Tra
- 4.6. Nuôi vỗ cá rô phi

Thực hành

Thời gian: 16 giờ

- Lựa chọn cá bố mẹ đủ tiêu chuẩn đưa vào nuôi vỗ

- Thực hiện các bước trong quy trình nuôi vỗ
- Đánh giá kết quả nuôi vỗ

Kiểm tra

Thời gian: 1,0 giờ

- Lý thuyết:

+ Trình bày kỹ thuật nuôi vỗ cá bố mẹ chính vụ và nuôi tái phát dục?

+ Trình bày quy trình nuôi vỗ cá trắm cỏ chính vụ?

Bài 2: Cho cá đẻ và ấp trứng cá

Thời gian: 26 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày phương pháp chọn cá bố mẹ thành thực, sử dụng kích dục tố, cho cá đẻ, quản lý và vận hành bể cá đẻ.

- Mô tả cách vệ sinh khay ấp, bể, bình ấp; trình bày biện pháp kỹ thuật quản lý và vận hành thiết bị ấp trứng cá.

- Lựa chọn được cá thành thực cho đẻ, lập được bảng tính liều lượng kích dục tố; pha và tiêm cho cá bố mẹ thành thực; cho cá đẻ; quản lý và vận hành bể cá đẻ đúng kỹ thuật.

- Thực hiện được công việc chuẩn bị dụng cụ, thiết bị ấp trứng cá, quản lý trứng và ấu thể cá, đánh giá kết quả ấp trứng

- Tuân thủ nghiêm túc quy trình kỹ thuật.

2. Nội dung của bài:

1. Nguyên lý cơ bản của việc cho cá sinh sản nhân tạo

Thời gian: 1,0 giờ

1.1. Cơ sở khoa học

1.2. Nguyên lý cơ bản của sinh sản cá trong tự nhiên

1.3. Nguyên lý cơ bản của kích thích cá sinh sản nhân tạo

2. Quy trình kỹ thuật cho cá đẻ nhân tạo

Thời gian: 1,0 giờ

2.1. Chọn cá bố mẹ cho đẻ

2.2. Các loại chất kích thích sinh sản và sử dụng cho cá đẻ

2.3. Các phương pháp cho cá đẻ trong điều kiện sinh sản nhân tạo

2.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình cho cá đẻ

3. Cho sinh sản nhân tạo một số loài cá nuôi

Thời gian: 1,5 giờ

3.1. Cho cá Trắm cỏ sinh sản nhân tạo

3.2. Cho cá Mè trắng sinh sản nhân tạo

3.3. Cho cá rô hu sinh sản nhân tạo

3.4. Cho cá Chép sinh sản nhân tạo

3.5. Cho cá Tra sinh sản nhân tạo

4. Ấp trứng cá

Thời gian: 1,5 giờ

4.1. Ấp trứng cá theo phương pháp tự nhiên.

4.2. Ấp trứng cá theo phương pháp công nghiệp.

Thực hành

Thời gian: 20 giờ

- Phân biệt cá đực, cái
- Chọn cá bố mẹ thành thực
- Lập bảng sử dụng kích dục tố
- Pha và tiêm kích tố
- Vận hành thiết bị cho cá đẻ
- Thu trứng và định lượng trứng
- Chuẩn bị được dụng cụ ấp trứng
- Định lượng trứng
- Vận hành khay ấp, bể ấp và bình vây
- Xác định tỷ lệ nở, định lượng cá bột

Kiểm tra

Thời gian: 1,0 giờ

- Lý thuyết:

+ Trình bày phương pháp chọn cá bố mẹ thành thực cho đẻ?

+ Lập bảng tính liều lượng kích dục tố tiêm cho 10kg cá mẹ đẻ trứng?

- Thực hành: Định lượng trứng cá rô phi đưa vào khay ấp và vận hành khay ấp trứng?

Bài 3: Ương nuôi cá giống

Thời gian: 28 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày biện pháp kỹ thuật tẩy dọn ao ương, phương pháp cho cá ăn, quản lý môi trường, phòng và trị bệnh cho cá.

- Thực hiện được công tác cải tạo ao ương, thả cá bột, cho cá ăn, quản lý địch hại trong ao ương, xác định tốc độ sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá giống.

- Tuân thủ đúng quy trình kỹ thuật.

2. Nội dung của bài:

1. Quy trình kỹ thuật ương nuôi cá giống

Thời gian: 1,0 giờ

1.1. Cơ sở khoa học để xây dựng quy trình ương nuôi cá giống

1.2. Các nội dung chính của quy trình ương nuôi cá giống

2. Kỹ thuật ương nuôi cá bột lên cá hương

Thời gian: 2,0 giờ

2.1. Ương cá Mè trắng, Mè hoa

2.2. Ương cá Trắm cỏ

2.3. Ương cá Chép

2.4. Ương các loài cá chép ấn độ: Rô hu, Mrigan

2.5. Ương cá Tra

3. Kỹ thuật ương nuôi cá hương lên cá giống

Thời gian: 2,0 giờ

3.1. Ương cá Mè trắng, Mè hoa

3.2. Ương cá Trắm cỏ

3.3. Ương cá Chép

3.4. Ương cá các loài cá chép ấn độ

3.5. Ương cá Tra

3.6. Sản xuất giống cá rô phi đơn tính đực

Thực hành

Thời gian: 22 giờ

- Thực hiện cải tạo ao ương

- Thực hiện thao tác kỹ thuật thả cá bột, cá hương vào ao ương

- Chuẩn bị thức ăn, cho cá ăn, kiểm tra tốc độ sinh trưởng và tính tỷ lệ sống của cá giống?

- Diệt trừ địch hại trong ao ương

Kiểm tra

Thời gian: 1,0 giờ

- Lý thuyết: Trình bày công tác quản lý môi trường ao ương?

- Thực hành: Mô tả thao tác diệt trừ địch hại trong ao ương giai đoạn từ giai đoạn cá bột lên thành cá hương?

BÀI MỞ ĐẦU

ĐỐI TƯỢNG, NHIỆM VỤ VÀ VỊ TRÍ CỦA MÔ ĐUN

1. Tầm quan trọng của mô đun

1.1. Đối tượng, nhiệm vụ mô đun

Mô đun Sản xuất giống cá nước ngọt, nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của một số đối tượng cá nuôi chủ yếu, trên cơ sở đó đề ra các biện pháp kỹ thuật cụ thể khống chế các điều kiện sinh sản tự nhiên, điều khiển các loài cá sinh sản theo ý muốn con người, nhằm thỏa mãn nhu cầu ngày càng tăng về số lượng và chất lượng cá giống cho nuôi cá thịt.

Mô đun Sản xuất giống cá nước ngọt có nhiệm vụ đặc biệt quan trọng là nhằm cải tạo giống cũ, tạo giống mới các loài cá có giá trị kinh tế, bảo tồn quỹ gen.

1.2. Lịch sử phát triển mô đun

1.2.1. Thế giới

Nước có lịch sử về nuôi cá sớm nhất thế giới là Trung Quốc (cách đây hơn 3.200 năm). Năm 473 trước công nguyên Phạm Lãi viết cuốn “Kinh nuôi cá” giới thiệu tỉ mỉ kỹ thuật nuôi cá chép.

Ở Liên Xô, năm 1854 V.B.Philaski tiến hành thụ tinh nhân tạo cá tầm và từ đó đề ra phương pháp thụ tinh khô cho cá.

Năm 1928, hai nhà bác học người Đức là Hossay và Anehella là những người đầu tiên tìm ra kích dục tố não thùy thể và chế phẩm HCG. Dựa trên hai loại kích dục tố này Liên Xô và Braxin đã cho cá đẻ nhân tạo thành công.

Năm 1935 Liên Xô đã cho cá tầm (*Ascipences stellatus*) đẻ thành công bằng phương pháp thụ tinh nhân tạo.

Năm 1958 Trung Quốc cho cá đẻ thành công bằng phương pháp tiêm não thùy thể (Hypophys).

1.2.2. Việt Nam

Nghề nuôi cá ở Việt Nam có từ lâu đời và đã có nhiều kinh nghiệm. Theo “Đại Việt sử ký toàn thư” của Ngô Sĩ Liên, từ đời nhà Trần, ở trong cung vua đã xây ao nuôi cá và nhà vua đặt một chức quan chuyên việc trông coi. Tuy nhiên dưới chế độ cũ nghề nuôi cá nói chung và kỹ thuật sản xuất cá giống nói riêng không được chú trọng phát triển. Từ những năm 1960 - 1970 cho đến nay nghề nuôi cá ở Việt Nam đã có những bước tiến vượt bậc, chúng ta đã hoàn toàn chủ động cho cá mè, trôi, trắm và một số đối tượng cá nuôi khác sinh sản nhân tạo.

Năm 1963 cho cá mè hoa đẻ thành công.

Năm 1965 cho cá mè trắng đẻ thành công.

Năm 1968 cho cá trắm cỏ đẻ thành công.

Năm 1982, cá trôi Ấn Độ (Rô hu) được nhập vào Việt Nam và cho đẻ nhân tạo thành công vào năm 1984.

Năm 1984, cá mrigan được nhập vào Việt Nam và cho đẻ nhân tạo thành công vào năm 1986.

Hiện nay nghề nuôi cá ở nước ta không ngừng được mở rộng và phát triển cả về chất và lượng, cả nước đã có hàng trăm trạm, trại sản xuất cá giống với hình thức rất đa dạng (Nhà nước, tập thể và tư nhân) đã cho cá chép, mè, trôi, trắm, rohu, mrigal, mè vinh, chim trắng, rô phi, tai tượng, bóng tượng, mùi, sặc rằn, thát lát, tra, ba sa, lóc... đẻ nhân tạo, đạt năng suất cao. Hàng năm đã sản xuất được hàng trăm triệu con giống đáp ứng cho nghề nuôi cá thịt đang phát triển mạnh ở nước ta.

Trong điều kiện sinh sản tự nhiên, cá mè trắng, trắm cỏ, rohu, mrigal và một số loài cá nuôi khác chỉ đẻ được một lần trong năm, đến nay bằng kết quả nghiên cứu khoa học và thực tiễn, chúng ta đã cho cá đẻ 2 - 3 lần trong năm. Đây là một thành công lớn nhất trong lĩnh vực sản xuất cá giống của nước ta.

Song song với việc cho các loài cá sinh sản nhân tạo, chúng ta đã bước đầu làm công tác cải tạo giống cũ, phát triển giống mới. Bằng con đường lai tạo chúng ta đã cho lai giữa cá chép Hungari với cá chép trắng Việt Nam, cá chép vàng Indonexia, lai cá trê phi với trê ta, cá mè trắng với cá mè hoa, cá rô phi lai xa khác dòng... tạo ra con lai có ưu việt hơn bố mẹ chúng như: sinh trưởng nhanh, có khả năng thích nghi rộng với môi trường sống, sức đề kháng cao với dịch bệnh. Bên cạnh những thành tựu thu được trên, chúng ta đã và đang có những bước tiến mới trong lĩnh vực nghiên cứu khoa học như công tác chọn giống, nhập nội và công tác điều tra cơ bản trong phạm vi cả nước.

Cùng với những thành tựu đã đạt được, hiện nay trong lĩnh vực sản xuất giống vẫn còn nhiều tồn tại trên một số mặt sau:

- Công tác cải tạo giống cũ, phát triển giống mới còn chậm, công tác chọn giống, bảo tồn quỹ gen chưa được chú ý đúng mức. Vì vậy phẩm chất giống của các loài cá nuôi nhìn chung còn thấp.

- Công tác nghiên cứu về điều tra quy hoạch chưa được đầu tư đầy đủ, các số liệu còn tản mạn.

- Trình độ kỹ thuật, công nhân lành nghề nói chung còn thấp và ít, việc đầu tư trang thiết bị cho nghề cá còn thiếu và không đồng bộ. Nhiều cơ sở thiếu vốn đầu tư, trình độ tổ chức quản lý thấp, nhất là công tác bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản còn yếu kém.

2. Nội dung chương trình của mô đun

Bài mở đầu

Bài 1: Nuôi vỗ thành thực sinh dục cá bố mẹ.

Bài 2: Cho cá đẻ và ấp trứng cá.

Bài 3: Ương nuôi cá giống

3. Những yêu cầu chính với người học

Để học mô đun này người học cần quan tâm:

- Học lý thuyết trên lớp kết hợp thực hành ngoài thực địa.
- Tự nghiên cứu tài liệu ở nhà.
- Thực hành kỹ năng cơ bản: Tất cả các bài tập thực hành được thực hiện ở cơ sở thực nghiệm của Trường.
- Trong quá trình thực hiện mô đun: kiểm tra đánh giá mức độ thành thạo kỹ năng các thao tác.
- Kết thúc mô đun: kiểm tra mức độ hiểu biết kiến thức và khả năng thực hiện các kỹ năng.
- Để được công nhận hoàn thành mô đun người học phải:
 - + Không vắng mặt quá 20% số buổi học lý thuyết và các buổi thực hành có mặt đầy đủ 100%.
 - + Hoàn thành tất cả các bài kiểm tra định kỳ và bài kiểm tra kết thúc mô đun.
 - + Điểm kiểm tra định kỳ và kết thúc mô đun phải đạt ≥ 5 điểm.

4. Mối quan hệ mô đun với môn học khác

Mô đun Sản xuất giống cá nước ngọt là một môn học chuyên ngành của ngành nuôi trồng thủy sản.

Để nắm vững môn học, cần thấy được sự quan tâm hữu cơ giữa mô đun Sản xuất giống cá nước ngọt với các môn học khác. Cụ thể như sau:

- Đặc điểm sinh học các loài cá kinh tế nước ngọt.
- Môn Thủy sinh vật.
- Sinh lý động vật thủy sản
- Môn Quản lý chất lượng nước trong nuôi trồng thủy sản.
- Môn Công trình và thiết bị trong nuôi trồng thủy sản.
- Môn Sử dụng thức ăn trong nuôi trồng thủy sản.
- Môn Phòng và trị bệnh động vật thủy sản.

BÀI 1: NUÔI VỖ THÀNH THỰC SINH DỤC CÁ BỐ MẸ

1. Cơ sở khoa học để xây dựng quy trình nuôi vỗ thành thực sinh dục cá bố mẹ

1.1. Căn cứ vào đặc điểm sinh học sinh sản

Cần nắm được các đặc điểm sinh học, sinh sản của các đối tượng ngoài tự nhiên và vận dụng các đặc điểm này điều kiện nhân tạo một cách hợp lý.

Đối với cá Trắm cỏ, cá Mè trắng, cá Trôi, cá Tra... di cư sinh sản theo chu kỳ và mùa vụ rõ rệt (*Chung Lân, 1965; Mai Đình Yên, 1970*). Đặc điểm của các loài cá này khi đến tuổi trưởng thành và tham gia sinh sản lần đầu tiên thì tuyến sinh dục thường trải qua nhiều giai đoạn phát triển khác nhau. Vào mùa thu đông, cá bố mẹ sử dụng một lượng lớn thức ăn nhằm tích lũy vật chất dinh dưỡng, trong điều kiện sinh sản nhân tạo giai đoạn này được xem như giai đoạn vỗ béo, còn gọi là **giai đoạn nuôi vỗ tích cực**. Đến mùa xuân, khi nhiệt độ nước tăng dần, cá bố mẹ đã được tích lũy đầy đủ vật chất dinh dưỡng, ngược vòng lên dòng thượng lưu tham gia sinh sản. Trong quá trình di chuyển, cá bố mẹ dường như không bắt mồi, trong cơ thể cá chủ yếu xảy ra quá trình chuyển hoá vật chất dinh dưỡng tích lũy sang phát triển tuyến sinh dục. Trong sinh sản nhân tạo, giai đoạn này được xem như giai đoạn chuyển hoá vật chất dinh dưỡng còn được gọi là **giai đoạn nuôi vỗ thành thực**.

Trong tự nhiên, các loài cá có tập tính di cư sinh sản điển hình như cá Trôi, cá Mè trắng, cá Trắm cỏ... phát triển tuyến sinh dục theo từng giai đoạn nhất định. Vì vậy, trong sinh sản nhân tạo khi nuôi vỗ các đối tượng này cần phải phân chia thành các giai đoạn nuôi vỗ khác nhau, từ đó có thể điều khiển được quá trình thành thực chín mùi tuyến sinh dục của cá bố mẹ theo ý muốn.

Các loài cá không di cư sinh sản như: Cá rô đồng, cá Trê, cá Chép... khi đạt độ tuổi thành thực và khi tuyến sinh dục chín mùi thì có thể tham gia sinh sản ngay tại thủy vực mà nó sinh sống như ao, hồ, sông, ruộng trũng... Do đó, trong quy trình nuôi vỗ thành thực các loài cá này không nhất thiết phải phân chia giai đoạn nuôi vỗ như các loài cá di cư sinh sản.

Trong tự nhiên, cá Trắm cỏ thích sống nơi có dòng nước trong sạch, thức ăn là các loại thực vật thượng đẳng thân mềm. Chính vì vậy trong môi trường nhân tạo, cần cung cấp các loại thức ăn xanh tự nhiên và có thể bổ sung thêm một số loại thức ăn tổng hợp cho cá, đồng thời ao nuôi phải rộng và có nguồn nước trong sạch. Cá Mè trắng ăn sinh vật phù du là chính, do đó trong ao nuôi dưỡng cần phải có màu nước thích hợp, chứa nhiều loại thực vật phù du để tiêu hoá để cá sử dụng...

Vì vậy, để xây dựng được quy trình kỹ thuật nuôi dưỡng phù hợp cho từng đối tượng nuôi thì điều quan trọng và mang tính chất quyết định là phải dựa vào đặc điểm sinh học sinh sản của chúng trong tự nhiên.

1.2. Căn cứ vào đặc điểm khí hậu, thời tiết của từng vùng

Cá là loài động vật biến nhiệt, do đó điều kiện môi trường sống ảnh hưởng rất lớn quá trình sinh sản của cá. Dựa trên quy luật tổng nhiệt cho thấy sự thành thực của cá chịu chi phối của quy luật này. Ở vùng có nhiệt độ cao, tuổi thành thực của cá sẽ nhỏ hơn vùng nhiệt độ thấp (trên cùng một loài và cùng một giai đoạn phát triển) (*Ctroganop, 1954; Chung Lâm, 1965; Progan, 1972*). Vì vậy khi chọn cá bố mẹ vào nuôi dưỡng ở các vùng địa lý và khí hậu khác nhau, không nhất thiết tuổi cá bố mẹ phải bằng nhau. Nghiên cứu cho thấy tổng nhiệt lượng của thời kỳ thành thực đầu tiên của cá Mè trắng là 18.000 đến 20.000⁰C/ngày.

Ở Việt Nam (miền Bắc, miền Trung và miền Nam), thời gian nuôi vỗ cá bố mẹ và thời gian thành thực cũng khác nhau. Ở các tỉnh phía Bắc, thời gian nuôi dưỡng cá bố mẹ thường sớm hơn các tỉnh phía Nam khoảng 1 tháng, nhưng thời gian thành thực lại muộn hơn các tỉnh phía Nam (*Nguyễn Duy Hoan, 1982*), điều này dẫn đến thời gian cho cá đẻ của các tỉnh phía Nam thường sớm hơn các tỉnh phía Bắc khoảng 15/30 ngày. Các đối tượng cá đưa vào nuôi vỗ tại Lâm Đồng bao giờ cũng sớm hơn các tỉnh miền Trung, đặc biệt là cá Trắm cỏ. Cùng đối tượng cá bố mẹ nhưng cá nuôi ở các trang trại cá giống vùng đồng bằng thường thành thực sớm hơn cá được nuôi trong ao ở các trang trại ở miền núi có sử dụng nguồn nước từ hồ chứa. Nguyên do nhiệt độ nước ao ở khu vực hồ chứa thường thấp và ổn định hơn, biên độ dao động nhiệt độ thấp hơn so với các trại đồng bằng, cho nên sự phát dục thành thực cũng chậm hơn (*Nguyễn Duy Hoan, 1982*).

Các yếu tố môi trường chi phối đặc điểm phát dục thành thực tuyến sinh dục cá nuôi, nhưng yếu tố nhiệt độ là yếu tố chi phối rõ ràng nhất. Ở các tỉnh phía Bắc nhiệt độ giữa mùa hè và mùa đông chênh lệch nhau rất rõ rệt (*khí hậu Việt Nam, 1965*), cho nên mỗi vụ sinh sản nhân tạo chính cho các loài nuôi là vào mùa xuân - giao điểm của mùa đông và mùa hè (tháng 2, 3, 4 và giữa tháng 5), vào mùa thu - giao điểm của mùa hè và mùa đông (tháng 9, 10), các tháng còn lại trong năm cho sinh sản nhân tạo thường không có hiệu quả. Các cơ sở sản xuất cá giống thuộc các tỉnh Nam Bộ, các trại sản xuất cá giống ở các hồ chứa (vùng Ninh Thuận, Phú Ninh, Quảng Nam...) có thể cho cá đẻ từ tháng 1 đến tháng 11 hàng năm.

Nhiệt độ chi phối tốc độ phát dục thành thực tuyến sinh dục, tỷ lệ thụ tinh và hiệu quả ấp nở... do đó việc xây dựng quy trình kỹ thuật nuôi vỗ thành thực đàn cá bố mẹ và hoạch định cho cá đẻ ở các vùng khí hậu khác nhau phải khác nhau.

1.3. Căn cứ vào đặc điểm cụ thể của từng cơ sở sản xuất

Căn cứ vào kế hoạch sản xuất, điều kiện cụ thể của từng cơ sở mà các chỉ tiêu kỹ thuật của từng quy trình có thể khác nhau. Mật độ cá bố mẹ có thể phụ thuộc vào kế hoạch sản xuất, tỷ lệ nuôi ghép phụ thuộc vào nhu cầu về số lượng con giống của mỗi đối tượng, các loại thức ăn tổng hợp không nhất thiết phải có thành phẩm giống nhau.

Do đó, khi xây dựng quy trình kỹ thuật nuôi vỗ cá bố mẹ, cần phải tuân theo quy định và phù hợp với đặc điểm sinh học của từng đối tượng, điều kiện khí hậu từng vùng về đặc thù riêng của từng cơ sở sản xuất. Phải liên kết giữa các đặc điểm này để xây dựng và quy trình nuôi vỗ cho cá bố mẹ thành thực mang lại hiệu quả.

2. Quy trình kỹ thuật nuôi vỗ cá bố mẹ chính vụ

2.1. Điều kiện và chuẩn bị thiết bị nuôi vỗ

2.1.1. Điều kiện nuôi

Trong sinh sản nhân tạo các loài cá nuôi, ao là một trong các môi trường sống chủ yếu để cá sinh trưởng và phát triển. Điều kiện ao tốt hay xấu, phù hợp hay không phù hợp là yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả nuôi dưỡng đàn cá bố mẹ. Trong khâu chọn và chuẩn bị ao nuôi dưỡng cá bố mẹ cần lưu ý đến các khâu cơ bản sau:

Vị trí ao nuôi: Chọn những ao nuôi dưỡng phải gần nguồn nước, nguồn nước trong sạch không bị ô nhiễm, ao nuôi không bị ngập úng và dễ tiêu nước, ao được xây dựng gần bờ cho cá dễ. Các ao nên tập trung để dễ chăm sóc, giao thông thuận tiện, ao phải ở nơi thông thoáng dễ chăm sóc, yên tĩnh để không ảnh hưởng đến hoạt động sống của cá bố mẹ.

Diện tích ao nuôi: Diện tích rộng hay hẹp thường ảnh hưởng đến hoạt động của cá, đây là một trong những nguyên nhân gây nên sự thay đổi của các yếu tố môi trường nước ao nuôi. Ao có diện tích lớn các yếu tố môi trường ít thay đổi, cá hoạt động tốt nhưng gây khó khăn cho quản lý và chăm sóc, đánh bắt cá bố mẹ không triệt để. Ngược lại, nếu ao nhỏ các yếu tố môi trường thường thay đổi lớn, phạm vi hoạt động của cá hẹp, nhưng lại dễ đánh bắt, dễ dàng chăm sóc và quản lý. Do đó trong quá trình nuôi dưỡng cá bố mẹ cần phải xác định diện tích để phù hợp với các đối tượng nuôi.

Thông thường ao nuôi dưỡng chính thức có diện tích từ 500 - 10.000m², ao nuôi cá bố mẹ dự bị thường có diện tích từ 1.000 - 5.000m². Tuy vậy, ao nuôi cá bố mẹ lớn hay nhỏ phụ thuộc vào đặc tính sinh học của từng đối tượng và quy mô sản xuất lớn hay nhỏ của từng cơ sở sản xuất.

- Cá trắm cỏ bố mẹ ưa thích nguồn nước trong sạch, cá có khối lượng trên 4kg yêu cầu phạm vi hoạt động rộng, nên không cần bón phân gây màu nước khi chuẩn bị ao, vì vậy diện tích ao nuôi dưỡng có thể từ 1.500 - 2.000m².

- Đối với cá mè trắng, cá rôhu, cá tra, quá trình nuôi dưỡng cần bón phân gây màu nước, diện tích ao nuôi vào loại trung bình từ 1.200 - 1.500m².

- Đối với cá chép, cỡ cá nhỏ khó đánh bắt, trong quá trình nuôi dưỡng cần bón phân gây màu nước nên diện tích ao nuôi thường từ 500 - 1.000m².

- Ao nuôi cá rôphi, sặc rằn, Rô đồng... cá có kích thước nhỏ, cần bón phân gây màu nước khi nuôi dưỡng và phải thu triệt để nên diện tích ao từ 300 - 500m².

- Ao nuôi cá mè hoa, mè trắng bố mẹ ở hồ chứa, cá thường có kích thước lớn trên 10kg nên diện tích ao từ 400 - 5.000m² để cá bố mẹ có điều kiện phát triển tuyển sinh dục.

Đáy ao: Đáy ao phải bằng phẳng để dễ kéo lưới bắt cá bố mẹ khi kiểm tra cho đẻ, đặc biệt là ao nuôi cá Rô hu, Mrigan, cá Chép, cá Trôi, Trắm. Đáy ao nuôi cá Mè cần có chất mùn và có lớp bùn đáy dày 20 - 30cm để giữ cho độ béo của ao ổn định. Ao nuôi cá Trắm cỏ có thể đáy ao là cát, không nên có lớp bùn đáy dày để làm ảnh hưởng đến môi trường sống của cá, đặc biệt là vào mùa xuân - hè khi nhiệt độ thay đổi. Đáy ao nuôi cá Rô phi có đáy bùn pha cát để cá có thể làm tổ đẻ. Cho nên giữ cho đáy ao có một độ dày nhất định là điều kiện cần thiết đối với từng loài cá khác nhau.

Chất nước: Các loài cá nuôi trong giai đoạn phát dục tuyển sinh dục yêu cầu chất nước trong sạch, hàm lượng Oxy hòa tan trong nước lớn hơn 2mg O₂/lít, không có chất độc, không có các muối kim loại nặng, độ pH tốt nhất là trung tính. Ở các tỉnh Trung du và đồng bằng, pH nước và đáy thường là trung tính; ở các tỉnh ven biển thường chất đáy, chất nước mang tính chua mặn, pH nước thay đổi lớn và thường ở mức thấp. Trong ao nuôi cá trắm cỏ, pH có thể dao động trong phạm vi từ 6 - 8, nhưng trong ao nuôi cá mè, cá trôi, cá rôhu, mrigan, pH nước tốt nhất là từ 7 - 8. Nguồn nước phải có pH thích hợp, nếu pH quá thấp sẽ khó gây màu nước, rất tốn thời gian cải tạo và sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến những loài cá sử dụng thức ăn chủ yếu là sinh vật phù du. Do đó, nguồn nước đưa vào ao nuôi dưỡng phải đảm bảo các chỉ tiêu: hàm lượng Oxy, độ pH trung tính phù hợp với đặc điểm sinh học của từng loài cá, các khí hòa tan không có tính độc hại đối với cá nuôi như CH₄, H₂S, CO₂... không có các kim loại nặng.

Độ sâu: Mức nước trong ao là chỉ tiêu cần thiết để tạo điều kiện phát triển thức ăn tự nhiên cho cá (đặc biệt là các sinh vật phù du), đồng thời cũng là không gian hoạt động và là nơi cung cấp Oxy hòa tan cho cá nuôi. Mức nước trong ao

nuôi cũng là tiêu chuẩn cần thiết để đảm bảo cho môi trường ổn định ít thay đổi, đặc biệt là biên độ dao động của nhiệt độ. Vì trong một phạm vi diện tích thích hợp, mức nước càng sâu thì biên độ dao động nhiệt độ ngày thấp, ngược lại, biên độ dao động sẽ lớn. Tuy nhiên, mức nước trong ao không nên quá sâu, sinh vật đáy sẽ không phát triển được và sẽ tạo điều kiện cho các loài sinh vật yếm khí phát triển làm đáy ao thối bản.

Ao nuôi cá mè trắng, cá mè hoa độ sâu tốt nhất từ 1,2 - 1,5m, ao nuôi cá trắm cỏ có độ sâu từ 1,8 - 2,0m, ao nuôi cá chép, cá rôphi, cá rô đồng bố mẹ độ sâu từ 0,8 - 1,0m. Các tỉnh miền Bắc về mùa đông khí hậu lạnh hơn nên độ sâu của ao nuôi có thể lớn hơn mùa xuân và mùa hè, vào mùa xuân-hè, mức nước thấp hơn, tạo điều kiện nâng cao nhiệt độ, làm cho tuyến sinh dục nhanh chóng chuyển hóa.

Bảng: Tiêu chuẩn ao nuôi dưỡng cá bố mẹ

Loài cá	Diện tích (m ²)	Độ sâu (m)	Chất đáy	Độ sâu đáy ao (cm)
Cá trắm cỏ	1.800 - 2.000	1,8 - 2	Cát, bùn pha cát	10 - 15
Cá mè trắng, mè hoa, trôi, rô hu, cá tra	1.200 - 1.500	1,2 - 1,5	Bùn pha cát	15 - 20
Cá rô phi, rô đồng, sặc rằn	300 - 500	0,8 - 1,0	Bùn pha cát	15 - 20
Cá chép	500 - 800	0,8 - 1,0	Bùn pha cát	15 - 20

(Nguồn: Tổng hợp số liệu từ Bộ Thủy sản)

2.1.2 Chuẩn bị thiết bị nuôi vỗ

Các loại công trình và thiết bị nuôi vỗ : Ao nuôi, giai nuôi, bể nuôi, lồng & bè nuôi

Chuẩn bị ao nuôi vỗ: Yêu cầu ao nuôi vỗ diện tích 1.000 - 5.000m², độ sâu 1,2 - 2,0m; bùn đáy ao 10 - 30cm; pH 6 - 8, Vị trí xây dựng gần nơi sinh sản nhân tạo, nguồn nước.

Chuẩn bị ao nuôi (Cải tạo ao): Bao gồm các bước sau: Xả cạn nước, vét bùn và phơi đáy ao, tu sửa ao nuôi, bón vôi, bón phân và cấp nước sạch.

* Xả cạn nước: Làm cạn nước trong ao bằng điều khiển cống xả cạn hoặc dùng máy bơm hút cạn nước trong ao.

* Vét bùn và phơi đáy ao: Thời điểm tiến hành trước khi thả cá 5 -7 ngày. Để loại bỏ chất thải, loại bỏ nguy cơ mầm bệnh và khí độc, phục hồi thể tích ao nuôi và tạo độ tơi xốp cho đất đáy ao.

* Tu sửa ao: Tu sửa những hỏng hóc của ao như sạt lở bờ, lỗ môi, cống cấp và thoát nước.

* Bón vôi và hóa chất: loại vôi bón và lượng vôi bón: CaO, Ca(OH)₂. Lượng vôi: bón 10 - 20 kg/100m² ao. Loại hóa chất: thuốc sát trùng, thuốc diệt cá, liều lượng bón theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

* Bón phân gây màu nước: Để tạo nguồn thức ăn tự nhiên của cá. Các loại phân sử dụng: Phân hữu cơ (phân chuồng, phân xanh), phân vô cơ (Đạm, lân, kali). Liều lượng và cách bón phụ thuộc vào từng loại phân, nguồn nước cấp, đối tượng và mật độ nuôi. Cách bón: bón lót và bón thúc.

* Cấp nước sạch: Nước cấp được lọc qua lưới lọc rác và cá để loại bỏ những nguồn chất ô nhiễm và cá dữ cũng như cá cạnh tranh thức ăn của cá nuôi. Cấp nước cũng cần chú ý đến ao có hoặc không bón phân gây màu nước.

Chuẩn bị lồng bè nuôi: Yêu cầu lồng bè nuôi vồ: Diện tích: 10 - 500m³, độ sâu 1,2 - 2,0m; Kết cấu vững chắc, an toàn, dễ chăm sóc và quản lý; Vị trí đặt lồng phải đảm bảo chất lượng nước phù hợp với nhu cầu sinh thái của đối tượng nuôi, gần nơi sinh sản nhân tạo, thuận tiện cho việc bảo vệ, chăm sóc và quản lý, an toàn về mùa lũ.

Chuẩn bị lồng nuôi: Sửa chữa lại lồng trước mỗi vụ nuôi, thay thế và sửa chữa những bộ phận hư hỏng. Vệ sinh lồng nuôi và các trang thiết bị phục vụ. Kiểm tra nguồn nước trực khi thả cá nuôi.

2.2. Chọn cá bố mẹ và kỹ thuật thả cá bố mẹ

2.2.1. Chọn cá bố mẹ

Tiêu chuẩn đàn cá bố mẹ: Cá bố mẹ được chọn đưa vào nuôi dưỡng phải khỏe mạnh, không bị bệnh ngoài da và không sây xát, màu sắc sáng, toàn thân trơn nhẵn, không dị hình và hoạt động nhanh nhẹn. Cá bố mẹ cần đạt tuổi thành thực nhất định, cá Mè trắng có tuổi từ 4 - 8 tuổi, cá Trắm cỏ từ 4 - 10 tuổi, cá Tra 6 - 12 tuổi, cá rôhu 3 - 6 tuổi (Lương Đình Trung, Nguyễn Duy Hoan và Phạm Văn Khánh, 1970, 1981, 1996). Khối lượng của cá cũng đạt đến một quy cỡ thích hợp tương đương với tuổi thành thực, cá Trắm cỏ từ 3 - 10kg, cá Mè trắng từ 2 - 5 kg, cá Tra từ 5 - 12kg, cá Chép từ 1 - 3kg (xem bảng).

Bảng: Tiêu chuẩn và mật độ cá bố mẹ khi đưa vào nuôi dưỡng

Loài cá	Tuổi	Khối lượng (kg)	Mật độ nuôi (kg/100m ²)	Tác giả
Cá mè trắng	4 - 8	2 - 5	8 - 10	Lương Đình Trung
Cá trắm cỏ	4 - 10	3 - 10	10 - 15	Nguyễn Duy Hoan
Cá rôhu	3 - 8	1 - 3	10 - 12	Trần Văn Vỹ

Cá chép	1 - 5	1 - 3	15 - 20	Viện NCNTTS I
Cá tra	6 - 12	5 - 12	10 - 30	Phạm Văn Khánh
Cá sặc rằn	1 - 2	0,07 - 0,1	40 - 60	Phạm Văn Khánh
Cá rô đồng	1	0,03 - 0,07	40 - 60	Phạm Văn Khánh
Cá rô phi	1 - 2	0,3 - 1	200 - 400	Phạm Văn Khánh

Ở mỗi loài cá có tuổi thành thực khác nhau, khi chọn đàn cá có tuổi thành thực phù hợp sẽ tạo ra đàn cá giống tốt và có hiệu quả trong quá trình sản xuất. Nếu cá bố mẹ còn non sẽ sinh sản không tốt, nhưng nếu cá quá già cho đẻ cũng không hiệu quả. Khối lượng của cá bố mẹ đưa vào nuôi dưỡng cũng phải phù hợp, cá bố mẹ quá nhỏ dẫn đến việc sản xuất đàn cá giống sẽ không chất lượng, nhưng nếu đàn cá bố mẹ quá lớn sẽ gây khó thao tác trong quá trình sản xuất. Nguồn cá nuôi vỗ có thể chọn từ trung tâm giống, đàn cá hậu bị, nguồn tự nhiên...

2.2.2. Thả cá bố mẹ

Mật độ thả và tỷ lệ ghép: Trong kỹ thuật nuôi cá bố mẹ thành thực, một trong những yêu cầu cần đạt được đó là tỷ lệ thành thực và cá bố mẹ có hệ số thành thực cao, tham gia sinh sản tốt. Muốn như vậy cần phải tạo điều kiện cho cá bố mẹ có môi trường hoạt động tốt và lượng thức ăn đầy đủ đạt yêu cầu dinh dưỡng của từng giai đoạn phát triển. Vì thế xác định mật độ cá trong ao thích hợp là một chỉ tiêu kỹ thuật cần phải quan tâm. Mật độ vừa phải nhằm tạo điều kiện cho cá có đủ thức ăn cần thiết, lượng Oxy hòa tan cung cấp cho cá đầy đủ theo yêu cầu phát triển. Căn cứ vào điều kiện môi trường và đặc điểm của từng đối tượng để lựa chọn mật độ thả thích hợp.

Bảng: Mật độ cá bố mẹ thả nuôi

Loài cá	Cá mè trắng	Cá trắm cỏ	Cá rô hu	Cá chép	Cá tra	Cá sặc rằn	Cá rô đồng	Cá rô phi
Mật độ nuôi kg/100m ²	8 - 10	10 - 15	10 - 12	15 - 20	10 - 30	40 - 60	40 - 60	200 - 400

Để tận dụng quan hệ tương hỗ về tính ăn của các loài cá khác nhau và tập tính sống của các loài cá trong cùng môi trường, có thể tiến hành nuôi ghép các loài cá bố mẹ với nhau. Các loài cá nuôi ghép với các đối tượng chính có thể là cá bố mẹ tham gia sinh sản trong năm hoặc cũng có thể là đàn cá bố mẹ hậu bị. Nuôi ghép cũng là hình thức nâng cao mật độ, năng suất trong nuôi cá, nhưng cơ sở khoa học để chọn đối tượng nuôi ghép là dựa vào nhu cầu dinh dưỡng và sinh thái của các loài cá, để ghép sao cho các loài cá nuôi trong cùng một ao không bị cạnh tranh về dinh dưỡng và không gian hoạt động.

Thời gian thả cá: Thời gian đưa đàn cá bố mẹ vào ao nuôi dưỡng phụ thuộc vào các loài cá nuôi, đặc điểm khí hậu từng vùng và thời gian sinh sản của từng loài cá.

Bảng: Một vài công thức nuôi ghép cá bố mẹ

Công thức	Loài thả ghép	Tỷ lệ thả (%)
Công thức nuôi ghép cá Trắm cỏ với các loài cá khác (% theo khối lượng)		
1	Cá trắm cỏ	70
	Cá mè trắng	15
	Cá mè hoa	5
	Cá chép	10
2	Cá trắm cỏ	60
	Cá mè trắng	15
	Cá mè hoa	10
	Cá trôi Việt Nam, cá chép, cá rôhu	15
3	Cá trắm cỏ	80
	Cá mè trắng	10
	Cá rôhu	10
Công thức nuôi ghép cá Mè trắng với các loài cá khác (% theo khối lượng)		
1	Cá mè trắng	60 - 70
	Cá mè hoa	5 - 10
	Cá trắm cỏ	10 - 20
	Cá chép	10 - 20
2	Cá mè trắng	70 - 80
	Cá mè hoa	5 - 10
	Cá chép	10 - 15
	Cá trôi Việt Nam (cá rôhu)	5 - 15
Công thức nuôi ghép cá rôhu với các loài cá khác (% theo khối lượng)		
1	Cá rôhu	80
	Cá mè trắng	15
	Cá mè vinh	5
2	Cá rôhu	70
	Cá trắm cỏ	10
	Cá mè trắng	15
	Cá mè vinh	5
3	Cá rôhu	70
	Cá mè trắng	15

	Cá trắm cỏ	10
	Cá mè hoa	5

Căn cứ vào đặc điểm sinh học sinh sản của từng loài cá, điều kiện khí hậu thời tiết của từng vùng để đưa cá bố mẹ vào ao nuôi dưỡng hợp lý. Khi đưa cá vào ao nuôi dưỡng nên chọn những thời điểm nhiệt độ thấp, tốt nhất là vào sáng sớm và chiều mát, nhiệt độ nước trong dụng cụ chứa và trong ao không được chênh lệch nhau 5⁰C, nếu nhiệt độ chênh lệch quá cao cá sẽ dễ chết, nhất là những con bị xây sát và thương tật.

Bảng: Thời gian thả cá bố mẹ vào ao nuôi dưỡng thành thực

Các loài cá	Các vùng	Thời gian thả cá (tháng trong năm)	Thời gian cho cá đẻ (từ tháng... đến tháng...)	Ghi chú
Cá mè trắng	Miền Bắc	1/10 - 15/10	3 - 5	Các số liệu được tổng kết từ các báo cáo khoa học về kỹ thuật sinh sản các loài cá nuôi nước ngọt.
Cá rôhu	Miền Trung	30/10 - 15/11	3 - 10	
	Miền Nam	30/11 - 15/12	3 - 10	
Cá trắm cỏ	Miền Bắc	1/10 - 15/10	3 - 4	
	Miền Trung	30/10 - 15/11	2 - 10	
	Miền Nam	15/11 - 1/12	2 - 10	
Cá chép	Miền Bắc	1/10 - 15/10	1 - 4, 7 - 9	
	Miền Trung	15/10 - 1/11	1 - 10	
	Miền Nam	1/11 - 15/11	1 - 10	
Cá tra	Miền Nam	1/12 - 31/12	6 - 7	
Cá rô đồng	Miền Nam	1/12 - 31/12	5 - 7	
Cá sặc rằn	Miền Nam	1/12 - 31/12	4 - 10	
Cá rô phi	Miền Bắc	1/2 - 30/2	2 - 10	
	Miền Trung	12 - 1	1 - 10	
	Miền Nam	12 - 1	1 - 10	

2.3. Chăm sóc và quản lý

Căn cứ vào đặc điểm sinh học và đặc điểm môi trường sống của các loài cá nuôi để xây dựng các biện pháp chăm sóc và quản lý cá trong thời gian nuôi vỗ.

2.3.1. Kỹ thuật nuôi vỗ cá bố mẹ theo quy trình 2 giai đoạn:

Quy trình này được dùng cho một số loài cá di cư sinh sản: cá trắm cỏ, cá mè trắng, cá trôi, cá tra vv. Sau khi tẩy dọn ao và gây màu nước tốt, cá bố mẹ được tuyển chọn đúng kỹ thuật cho cá vào ao nuôi vỗ ngay. Chăm sóc và quản lý theo từng giai đoạn nuôi cho phù hợp tạo điều kiện cho cá phát dục thành thực tốt nhất.

Giai đoạn nuôi vỗ tích cực:

Trọng tâm của giai đoạn này là bằng mọi biện pháp kỹ thuật tạo điều kiện cho cá bố mẹ sử dụng thức ăn nhiều nhất và tích lũy vật chất dinh dưỡng cao nhất. Cá mè trắng, mè hoa trong điều kiện nuôi dưỡng sử dụng thức ăn động và thực vật phù du là chính, vì thế nên tạo một môi trường thật thích hợp cho sinh vật phù du phát triển làm thức ăn cho cá, đồng thời môi trường phải có các chỉ số thủy lý, thủy hóa phù hợp với nhu cầu sinh thái của cá.

Thức ăn và kỹ thuật cho cá ăn: Thức ăn tinh, thức ăn chế biến, thức ăn công nghiệp cho ăn 3 - 7% khối lượng cá. Thức ăn xanh 20 - 30% khối lượng cá. Thức ăn tươi sống và các loại khác... Cách cho ăn phụ thuộc vào tập tính bắt mồi của đối tượng nuôi. Thức ăn gián tiếp là các loại phân bón (phân chuồng, phân xanh, phân vô cơ). Liều lượng, chu kỳ và cách bón phân phụ thuộc vào nguồn nước, loại phân, đối tượng nuôi... Bón phân định kỳ với liều lượng phân bằng 1/2 liều lượng phân bón lót.

Quản lý môi trường ao nuôi: Không kích thích nước, có thể thay nước và bổ sung nước định kỳ; đảm bảo môi trường ao nuôi trong sạch. Phòng trị các bệnh thường gặp: Bệnh rận cá, trùng mỏ neo, bệnh lở loét...

* Kiểm tra cá hàng ngày và định kỳ kiểm tra hoạt động bơi, bắt mồi.

Định kỳ, kiểm tra độ béo, bệnh... bằng cách quan sát trực tiếp thể trạng của đàn cá, cá không có bệnh ngoài da, tỷ lệ giữa chiều cao với chiều dài nhỏ, căn cứ vào độ dày của thân cá cũng có thể đánh giá được sự tích lũy vật chất dinh dưỡng là nhiều hay ít. Ngoài ra còn có thể giải phẫu 1 - 2 cá thể để xem sự tích lũy mỡ trong nội tạng, lượng mỡ tích lũy bám trên thành ruột đạt Ball IV-V chứng tỏ cá bố mẹ đã tích lũy đầy đủ vật chất dinh dưỡng cho sinh sản. Nếu cá bố mẹ đã đủ độ béo cần thiết thì chuyển sang giai đoạn nuôi dưỡng thành thực.

Giai đoạn nuôi vỗ thành thực:

Thường giai đoạn nuôi dưỡng thành thực ở miền Bắc bắt đầu từ 10 - 15 tháng 1 hàng năm, ở miền Trung và miền Nam bắt đầu sớm hơn 10 - 15 ngày. Thời gian bắt đầu chuyển giai đoạn sớm hay muộn phụ thuộc vào sự tích lũy của cá bố mẹ và sự thay đổi nhiệt độ. Biện pháp kỹ thuật cơ bản của giai đoạn nuôi vỗ thành thực là bằng mọi biện pháp, tạo điều kiện cho cá bố mẹ chuyển vật chất dinh dưỡng từ cơ, gan và các cơ quan khác sang xây dựng tuyến sinh dục.

Trong ao nuôi vỗ ngừng bón phân và không cho ăn thức ăn tinh, bằng nhiều biện pháp kỹ thuật tạo điều kiện để các vật chất hữu cơ tích tụ ở đáy ao được phân giải nhanh, mặt khác tiến hành thay đổi nước mới cho ao, tạo môi trường trong sạch cho cá bố mẹ.

Từ cuối tháng 1 đến trung tuần tháng 2, định kỳ 2 - 3 ngày kích thích nước một lần, mỗi lần kích thích khoảng 2 - 3 giờ. Việc kích thích nước mới nhằm tạo điều kiện phân giải các vật chất hữu cơ tích tụ ở đáy ao, đồng thời tạo điều kiện cho cá bố mẹ hoạt động mạnh hơn, đó chính là kỹ thuật cần thiết để các vật chất dinh dưỡng tích lũy trong các cơ quan được huy động để chuyển hóa vào tuyến sinh dục. Khi gần tới giai đoạn cho cá đẻ có thể kích thích 1 lần/ngày, mỗi lần khoảng 5 - 6 giờ.

2.3.2. Kỹ thuật nuôi vỗ cá bố mẹ theo quy trình 3 giai đoạn:

Điển hình cá trắm cỏ, ngoài tự nhiên cá Trắm cỏ đẻ trứng một lần trong năm (Chung Lân, 1965). Vì thế trước kia người ta cho rằng, chu kỳ phát dục của cá Trắm cỏ trong sinh sản nhân tạo cũng giống như ngoài tự nhiên, nghĩa là vào tháng 9 - 10 hàng năm, cá Trắm cỏ bố mẹ có tuyến sinh dục ở giai đoạn II. Nhưng trong thực tế hoàn toàn không phải như thế, đàn cá bố mẹ trong ao nuôi có các giai đoạn phát triển tuyến sinh dục khác nhau. Trong điều kiện sinh sản nhân tạo, cá Trắm cỏ có thể thành thục 4 - 5 lần một năm, số lần thành thục phụ thuộc vào nhiệt độ và độ béo của từng cá thể, đây là một số đặc điểm cần lưu ý để phân chia giai đoạn trong nuôi vỗ. Quá trình phát dục thành thục và thoái hóa của tuyến sinh dục cá luôn tuân theo quy luật là: khi nhiệt độ cao, quá trình trao đổi chất mạnh, cá bố mẹ thành thục nhanh, đồng thời quá trình thoái hóa cũng nhanh. Khi nhiệt độ thấp, quá trình thành thục chậm, hoặc ngừng lại không phát triển và quá trình thoái hóa cũng chậm lại, thậm chí ngừng lại. Đây là đặc điểm cần chú ý khi xây dựng quy trình nuôi dưỡng cá trắm cỏ bố mẹ. Quy trình có thể chia làm ba giai đoạn.

Giai đoạn xử lý đưa tuyến sinh dục về cùng giai đoạn phát triển:

Muốn cho đàn cá bắt đầu đưa vào nuôi vỗ có tuyến sinh dục phát triển đồng đều, cần thực hiện các biện pháp kỹ thuật sau: vào trung tuần tháng 10 đến tháng 11, đưa cá vào ao có diện tích nhỏ, độ sâu không lớn để có thể nâng nhiệt độ trong ao lên cao, tạo điều kiện để cá hoạt động mạnh, lượng thức ăn giảm đi tới mức tối thiểu (5% thức ăn xanh so với khối lượng đàn cá) để tuyến sinh dục của cá thoái hóa nhanh. Khi thấy cá bố mẹ đã gầy, tuyến sinh dục đồng đều trở về giai đoạn II thì chúng ta mới đưa vào ao nuôi dưỡng chính thức. Với biện pháp tăng nhiệt, tăng hoạt động của cá bố mẹ, giảm thức ăn cho cá bố mẹ, chỉ trong vòng 20 ngày, tuyến sinh dục của đàn cá bố mẹ đã đồng loạt trở về giai đoạn II.

Giai đoạn nuôi dưỡng tích lũy (nuôi vỗ tích cực):

Căn cứ vào đặc điểm, thành phần sinh hóa và nhu cầu dinh dưỡng của cá trắm cỏ ở các giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục cho thấy: khi tuyến sinh dục ở giai đoạn III, thành phần protein, lipid trong cơ thể cá là cao nhất. Theo quan

điểm trước đây, để đảm bảo năng lượng cho cá bố mẹ trong mùa đông thì cá bố mẹ phải có độ béo ở ball V, như vậy cá mới có khả năng thành thực tuyến sinh dục vào mùa Xuân. Cho nên thức ăn để nuôi cá bố mẹ Trắm cỏ ở giai đoạn này phải có hàm lượng tinh bột cao. Hiện nay, trong nuôi dưỡng cá bố mẹ cá trắm cỏ đều sử dụng các loại thức ăn có hàm lượng Protein rất cao: thức ăn tinh như bột cá, đậu tương, trứng, thóc mầm, bột cám..., thức ăn xanh như cây ngô non, mạ non, rau... Giai đoạn này nuôi không dài, khoảng 60 đến 70 ngày. Nhưng cần tăng mức độ sử dụng thức ăn của cá. Tuy nhiệt độ của mỗi năm có khác nhau và ở các khu vực khác nhau, nhiều cơ sở sản xuất và nghiên cứu đã thực hiện quy trình nuôi dưỡng chăm sóc và quản lý cá bố mẹ trắm cỏ theo 3 giai đoạn, đều mang lại kết quả tốt. Ở giai đoạn tích lũy, cho cá ăn thức ăn tinh từ 1,5 - 3% khối lượng cơ thể cá, thức ăn xanh cho ăn theo nhu cầu của cá (khoảng 15 - 20% khối lượng cơ thể cá bố mẹ). Đồng thời định kỳ thay nước, khoảng 10 đến 15 ngày thay nước một lần và luôn luôn giữ chất lượng nước trong sạch không bị ô nhiễm. Thức ăn tinh cho ăn vào buổi sáng sớm, cho ăn đúng nơi quy định (có thể là góc ao), thức ăn được chứa trong khay đựng thức ăn để kiểm tra kết quả sử dụng thức ăn của cá. Thức ăn cho vào khung cắm ở góc ao để kiểm tra sự thừa, thiếu thức ăn hàng ngày. Sau thời gian nuôi khoảng 60 đến 70 ngày, kiểm tra kết quả nuôi dưỡng bằng cách quan sát hình thái bên ngoài, màu sắc cá bố mẹ, không có bệnh ngoài da, cá bố mẹ béo mập, tròn, tỷ lệ Depth thấp hơn so với khi đưa vào nuôi, đầu cá nhỏ, nếu giải phẫu kiểm tra độ béo, mỡ tích lũy ở nội quan đạt Ball IV-V là đạt yêu cầu nuôi dưỡng. Có thể chuyển giai đoạn nuôi dưỡng sang giai đoạn chuyển hóa.

Giai đoạn nuôi dưỡng chuyển hóa (nuôi vỗ thành thực):

Sau khi kết thúc giai đoạn tích lũy vật chất dinh dưỡng trong cơ, gan và các cơ quan khác của cơ thể một cách đầy đủ, cần có các biện pháp kỹ thuật nhằm tác động giúp cơ thể cá chuyển hóa vật chất dinh dưỡng từ các bộ cơ thể đã được tích lũy ở giai đoạn trước sang tuyến sinh dục trong thời gian ngắn nhất. Biện pháp kỹ thuật chính của giai đoạn này là: cắt hoàn toàn thức ăn tinh và giảm thức ăn xanh, thức ăn xanh hàng ngày chỉ còn 10 - 15% so với khối lượng cơ thể cá bố mẹ, tăng cường kích thích nước nhằm tạo tác động sinh thái, sinh lý cần thiết để vật chất đã được tích lũy trong cơ thể cá bố, mẹ chuyển hóa tốt sang sản phẩm sinh dục. Sự chuyển hóa này mang tính chất dị hóa mạnh mẽ ở các tổ chức cơ quan, nhưng trong tuyến sinh dục lại xảy ra quá trình đồng hóa mạnh mẽ để tuyến sinh dục có sự thay đổi về chất và về lượng. Để cá thành thực sinh dục tốt đúng thời vụ trong giai đoạn này cần quan tâm tới các biện pháp sinh thái như: kích thích nước để tạo dòng chảy kích thích các tuyến nội tiết hoạt động và cung cấp đầy đủ hàm lượng

Oxy cho cá hoạt động. Trong giai đoạn nuôi dưỡng chuyển hóa phải tiến hành kiểm tra thường xuyên để theo dõi sự phát triển của tuyến sinh dục. Vào khoảng tháng 2 hàng năm, cứ 15 ngày kiểm tra cá một lần; tháng 3 từ 7 - 10 ngày kiểm tra cá một lần xác định mức độ thành thực của đàn cá để lập kế hoạch cho cá đẻ. Trong thời kỳ này vẫn thường xuyên cung cấp thức ăn xanh cho cá. Cá bố mẹ Trắm cỏ rất dễ bị bệnh do ký sinh trùng ngoại ký sinh và các bệnh do nấm. Cần phải chăm sóc, quản lý phát hiện bệnh cá để kịp thời phòng trị.

2.3.2. Kỹ thuật nuôi vỗ cá bố mẹ theo quy trình 1 giai đoạn:

Đây là quy trình nuôi vỗ sử dụng cho các loài cá đẻ thành thực và sinh sản, các loài này có thể tự sinh sản trong ao: Cá chép, cá trê, rô phi, rô đồng, sặc rằn... Trong quá trình nuôi vỗ, không chia giai đoạn, cá được nuôi cho đến khi đạt độ béo theo yêu cầu, tiến hành điều chỉnh lượng thức ăn, môi trường cho cá thành thực. Khi kiểm tra thấy cá đã tích lũy đầy đủ chất dinh dưỡng, Ball mỡ đạt IV - V thì giảm dần khẩu phần cho cá ăn (không cắt thức ăn). Định kỳ thay nước (kích thích nước, càng về sau thì cường độ kích thích nước tăng) lên cho đến khi cá thành thực. Thời gian nuôi thường ngắn hơn so với các quy trình nuôi vỗ theo 2 và 3 giai đoạn. Phòng trị bệnh và dịch hại. Kiểm tra cá độ chín mùi của tuyến sinh dục của đàn cá để lập kế hoạch cho cá đẻ.

3. Quy trình kỹ thuật nuôi vỗ cá bố mẹ tái phát dục

3.1. Điều kiện và chuẩn bị thiết bị nuôi vỗ

Sử dụng các ao nuôi chính vụ hoặc ao được cải tạo mới. Tốt nhất nên sử dụng ao mới.

3.2. Chọn cá bố mẹ và kỹ thuật thả cá bố mẹ nuôi vỗ

Sau khi cá đẻ chính vụ xong, kiểm tra và chọn những con cá đẻ róc, đảm bảo sức khỏe tốt. Thả cá nuôi đơn hoặc nuôi ghép tùy thuộc vào điều kiện cơ sở vật chất của trại, đối tượng cá, điều kiện chăm sóc và quản lý.

3.3. Chăm sóc và quản lý

Trong 1 - 2 ngày đầu chưa cho ăn. 10 - 12 tiếp theo cho cá ăn tích cực, thức ăn và chế độ cho ăn tương tự như giai đoạn nuôi vỗ tích cực. Sau đó cắt giảm lượng thức ăn.

Thay nước 1 lần/ tuần. Quản lý môi trường ao nuôi, luôn giữ cho nước trong sạch phù hợp cho từng đối tượng cá nuôi.

Sau 10 - 12 ngày nuôi tích cực cắt giảm dần khẩu phần cho ăn. Tăng cường kích thích nước. Kiểm tra mức độ thành thực của cá để lập kế hoạch cho cá đẻ tái phát dục.

4. Kỹ thuật nuôi vỗ một số loài cá nước ngọt

4.1. Nuôi vỗ cá trắm cỏ

4.1.1. Điều kiện ao nuôi vỗ

Ao nuôi vỗ cá trắm cỏ có diện tích từ 1.000 - 2.500m² (trong thực tế thường sử dụng ao có diện tích từ 1.000 - 1.500 m²). Độ sâu mực nước từ 1,5 - 2 m. Đáy ao là đất thịt hoặc thịt pha cát, bằng phẳng, độ dày bùn đáy: 15 - 20cm. Nên bố trí ao nuôi vỗ gần nguồn nước trong sạch, dễ kích thích. Môi trường ao nuôi vỗ phải đảm bảo hàm lượng oxy hòa tan $\geq 5\text{mg/l}$, pH= 6,5 - 7,5, nhiệt độ nước từ 26 - 28⁰C, $\text{NH}_3 \leq 0,15\text{mg/l}$, $\text{H}_2\text{S} \leq 0,04\text{mg/l}$.

4.1.2. Chuẩn bị ao nuôi vỗ

Công tác chuẩn bị ao nuôi vỗ cá trắm cỏ tương tự như chuẩn bị ao nuôi vỗ cá chép chỉ khác là ao nuôi vỗ cá trắm cỏ không bón lót.

4.1.3. Chọn cá bố mẹ đưa vào nuôi vỗ

- Tuổi và cỡ cá đưa vào nuôi vỗ: Tuổi thành thực của cá phụ thuộc vào vĩ độ, cùng một loài cá nhưng sống ở các vùng vĩ độ khác nhau thì tuổi thành thực của cá cũng khác nhau. Cá trắm cỏ ở miền Bắc nước ta tuyển sinh dục thành thực vào 2⁺ đến 3⁺ tuổi, trong khi đó ở các tỉnh phía Nam tuổi thành thực tuyển sinh dục thường 1⁺ đến 2 tuổi. Cá đực thường thành thực sớm hơn cá cái.

Cá trắm cỏ đưa vào nuôi vỗ từ 3 - 6 tuổi, trọng lượng từ 4 - 6 kg (đối với cá cái). Cá đực từ 2 - 6 tuổi trọng lượng từ 4 - 6 kg. Kinh nghiệm cho thấy đàn cá bố mẹ đưa vào nuôi vỗ phải tương đối đồng đều về tuổi và cỡ cá, nếu có sự chênh lệch thì sự chênh lệch đó không lớn. Một tiêu chuẩn quan trọng là đàn cá đưa vào nuôi vỗ phải có sự đồng đều về tuyển sinh dục ở giai đoạn II.

- Mật độ thả: ao nuôi vỗ có nguồn nước lưu thông, giàu ôxy, mật độ cá thả từ 30 - 35 kg/a. Ao nước tĩnh, hàm lượng ôxy thấp, thả với mật độ từ 20 - 25 kg/a. Ngoài ra còn thả ghép từ 20 - 40% cá mè trắng bố mẹ hậu bị để tận dụng nguồn sinh vật phù du trong ao hoặc cứ 10m² ao thả thêm 1 kg cá trôi hậu bị cỡ 300 - 400 g/con. Đối với cá rôhu cứ 40m² đáy ao thả thêm 1 con cá bố mẹ cỡ 1,0 - 1,2 kg/con. Nếu không ghép cá trôi thì thay thế bằng cá mrigan bố mẹ.

- Tỷ lệ đực/cái = 1/1.

4.1.4. Chăm sóc, quản lý và kiểm tra

Quá trình sinh trưởng và phát dục của cá trắm cỏ trong ao nuôi vỗ chủ yếu phụ thuộc vào nguồn thức ăn do con người cung cấp. Vì vậy thành phần, số lượng và chất lượng thức ăn là nhân tố sinh thái chủ yếu ảnh hưởng đến sự phát dục của tuyển sinh dục. Các điều kiện khác như môi trường, tỷ lệ thả ghép, mật độ thả nuôi chỉ là thứ yếu.

Đôi với cá trắm cỏ: chế độ nuôi vỗ được chia làm hai giai đoạn nuôi vỗ đó là giai đoạn nuôi vỗ tích cực và giai đoạn nuôi vỗ thành thực.

a. Giai đoạn nuôi vỗ tích cực (Thời kỳ vỗ béo: từ 1/10 - 31/12, căn cứ vào độ béo tiêu chuẩn Ball 4-5)

* Thức ăn: Thời kỳ này chúng ta phải cung cấp thức ăn giàu dinh dưỡng giúp cá tích lũy vật chất dinh dưỡng tốt nhất và nhanh nhất. Thức ăn tinh gồm: 70% ngô, 10 - 15% đậu tương, 15 - 20% thóc mầm. Thức ăn xanh gồm: cỏ, lá sắn, cây ngô non, mạ non, rau bắp, rong tóc tiên... Thức ăn tinh cho ăn vào buổi sáng và được đưa xuống vị trí nhất định trong ao, thức ăn xanh cho vào ao buổi chiều và được thả vào khung nổi trên mặt ao, với khẩu phần ăn hàng ngày của thức ăn tinh từ 2 - 4%, thức ăn xanh từ 20 - 30% khối lượng đàn cá.

* Quản lý môi trường: Thường xuyên theo dõi tình hình sử dụng thức ăn của cá trên cơ sở đó để điều chỉnh cho thích hợp, không để thức ăn dư thừa gây ô nhiễm môi trường, phải vớt bỏ hết thức ăn dư thừa ra khỏi ao nuôi vỗ.

Trong suốt quá trình nuôi vỗ phải duy trì ổn định độ sâu mực nước ao, giữ trong sạch môi trường, ổn định độ pH: 7 - 8, oxy hòa tan: 4mg/l trở lên.

* Chế độ kích thích nước : định kỳ kích thích nước ao 2 lần/tháng, mỗi lần dâng nước lên 20 - 30cm (theo thời gian khoảng 2 - 3 giờ).

* Phòng và trị bệnh cho cá:

- Phòng bệnh:

Trước khi thả cá bố mẹ vào nuôi vỗ, sát trùng cơ thể cá bằng một trong các loại thuốc sau: dung dịch nước muối 3%, thời gian tắm 5 - 15 phút. Hoặc dung dịch thuốc tím, nồng độ 10 - 15 ppm, thời gian tắm 30 - 60 phút.

Định kỳ bón vôi cho ao 2 - 3 lần/tháng, lượng 1 - 2 kg/100m³ nước ao. Xung quanh nơi cho cá ăn thường xuyên treo từ 2 - 3 túi thuốc bằng: vôi bột với lượng 2 - 4 kg/1túi hoặc đồng sulphat (CuSO₄) với lượng 50 g/túi.

Dùng thuốc KN-04-12 hoặc Tiên Đắc 1 trộn vào thức ăn cho cá ăn, định kỳ 30 - 45 ngày một đợt, mỗi đợt cho ăn liên tục 3 - 5 ngày, lượng: KN - 04 - 12: 2 - 4 g/kg cá; Tiên Đắc 1: 0,25 g/kg cá.

- Trị bệnh: phải kịp thời:

+ Bệnh viêm ruột (bệnh đi ngoài): làm sạch nước ao, dùng thuốc kháng sinh trộn với thức ăn tinh đã nấu chín để nguội cho cá ăn liên tục trong 7 ngày.

VD: Oxytetracycline: ngày thứ nhất liều lượng thuốc 100 - 150 mg thuốc/1kg cá; 6 ngày còn lại: lượng thuốc mỗi ngày bằng một nửa của ngày đầu.

+ Cá bị bệnh xuất huyết: KN - 04 - 12 hoặc Tiên Đắc 1 trộn vào thức ăn cho cá ăn liên tục 7 ngày, lượng: KN - 04 - 12: 2 - 4 g/kg cá; Tiên Đắc 1: 1,25 g/kg cá.

* Kiểm tra cá : trung tuần hoặc cuối tháng 12, tiến hành kiểm tra cá, nếu cá còn gầy phải tăng cường cho cá ăn thức ăn giàu protit, ngược lại nếu cá đã đạt độ béo tiêu chuẩn Ball_{4,5} kết thúc nuôi vỗ tích cực chuyển sang giai đoạn II nuôi vỗ thành thực.

b. Giai đoạn nuôi vỗ thành thực (từ 01/01 đến tháng 03)

Khi cá đạt đến độ béo tiêu chuẩn (ở Ball₄ - Ball₅), lúc này đa số tế bào trứng ở giai đoạn III, cá biệt có con đã ở giai đoạn IVa. Như vậy trong cơ thể cá đã trải qua một quá trình chuyển hóa mạnh mẽ vật chất dinh dưỡng được lấy từ bên ngoài vào qua thức ăn được tích lũy ở cơ và gan đã chuyển hóa vào buồng trứng. Vì vậy phải thực hiện các biện pháp tích cực để chuyển hóa vật chất dinh dưỡng trong gan, cơ chuyển vào tuyến sinh dục.

Ngừng cho cá ăn thức ăn tinh, chỉ cho ăn thức ăn xanh với lượng 20 - 30% khối lượng đàn cá /ngày, cho ăn dư thừa. Nếu có điều kiện nên cho cá ăn thêm thức ăn có Vitamine E để kích thích chuyển hoá tuyến sinh dục như: thóc mầm, ngô mầm, đỗ mầm; cho ăn 2 lần/tuần, mỗi lần 3 - 5% trọng lượng đàn cá.

Chế độ kích thích nước: Trong tự nhiên, quá trình phát dục thành thực và đẻ trứng của cá trắm cỏ đòi hỏi điều kiện sinh thái rất khắt khe như dòng chảy, lưu tốc, độ sâu, chất đáy, độ trong.... Nhưng trong ao nuôi vỗ thiếu các điều kiện tự nhiên vì vậy đòi hỏi phải có những biện pháp xử lý thích hợp giúp cho quá trình phát dục thành thực của cá được tốt. Chế độ kích thích nước ở giai đoạn này là một biện pháp kỹ thuật cực kỳ quan trọng phải thực hiện nghiêm túc chế độ kích thích nước vào ao nuôi giúp cá phát triển tuyến sinh dục: Từ tháng 12 đến 1: 2 tuần kích nước 1 lần ; Trong tháng 2: 2 lần/tuần ; Tháng 3: 1 ngày/lần. Lượng nước mỗi lần dâng lên 20 - 30cm (2 - 3 giờ liên tục).

Cuối tháng 2 đầu tháng 3 tăng cường kiểm tra mức độ thành thực của tuyến sinh dục bằng cách quan sát ngoại hình, kết hợp thăm trứng trực tiếp và giải phẫu điểm, trên cơ sở đó để xác định thời gian cho cá đẻ, trước khi kiểm tra cá phải ngừng cho cá ăn 2 ngày. Thời điểm cá đạt thành thực vào cuối tháng 2, đầu tháng 3.

4.2. Nuôi vỗ cá mè trắng

4.2.1. Điều kiện, môi trường ao nuôi

Điều kiện ao nuôi vỗ: Ao nuôi có diện tích 1.000 - 2.500 m² (trong thực tế sản xuất người ta thường sử dụng ao khoảng 1.000m² là hợp lý), độ sâu mực nước 1,5 - 2 m, đáy là đất thịt hoặc thịt pha cát, bằng phẳng, độ dày bùn đáy 20 - 30 cm.

Môi trường ao nuôi phải đảm bảo hàm lượng oxy hòa tan ≥ 5 mg/l, độ pH: 7 - 7,5, nhiệt độ nước 26 - 28⁰C, NH₃ $\leq 0,15$ mg/l, H₂S $\leq 0,04$ mg/l, nước ao có màu xanh vỏ đỗ hoặc nõn chuối với độ trong thích hợp 20 - 30cm.

4.2.2. Chuẩn bị ao nuôi vồ

Thực hiện 4 nội dung sau:

- Làm cạn nước, phát quang bờ bụi, lấp hang hốc dò di và nơi ẩn nấp của địch hại, vét bớt bùn chỉ để lại lớp bùn có độ dày 20 - 30cm.

- Dùng vôi tẩy trùng, diệt tạp với lượng 7 - 10kg vôi/100m² đáy, phơi ao 3 - 5 ngày.

- Bón lót cho ao: dung phân chuồng kết hợp với phân xanh để bón lót, liều lượng mỗi loại 30 - 50 kg/100m² đáy ao. Phân chuồng rải đều khắp đáy ao, phân xanh bó thành bó có khối lượng 7 - 10kg/1bó đưa xuống bốn góc ao.

- Cấp nước cho ao (cấp làm 2 lần): Lần 1: lọc nước vào ao qua lưới lọc, đạt mức nước là 30 - 50cm dừng lại, ngâm ao từ 4 - 5 ngày. Sau đó tiếp tục cấp nước lần 2 đảm bảo mực nước theo quy định.

4.2.3. Chọn cá bố mẹ đưa vào nuôi vồ

Cá mè trắng đưa vào nuôi vồ phải có thân hình cân đối, màu tươi sáng không bị bệnh tật, các tiêu chuẩn khác tương tự như chọn cá trắm cỏ. Đối với cá mè trắng chọn tuổi cá và cỡ cá đưa vào nuôi vồ như sau: cá đực tuổi từ 2 đến 6 tuổi, trọng lượng từ 1,5 - 5 kg, cá cái tuổi từ 3 đến 6 tuổi, trọng lượng từ 4 - 6 kg.

Mật độ nuôi vồ: với cá mè trắng cứ 100m² ao thả 15 - 20 kg, trong đó ghép từ 10 - 20% cá trắm cỏ, 10% cá mè hoa. Trong thực tế sản xuất hiện nay đối với ao nuôi vồ cá mè trắng là chính người ta còn thả ghép cá rô hu hậu bị cứ 20m² thả 1 con cá rô hu cỡ từ 1 - 2kg. Kết quả cá thành thực tốt mà không phải đầu tư thức ăn tinh cho cá rô hu. Tỷ lệ đực/cái = 1/1.

4.2.4. Chăm sóc và quản lý

Thực hiện nuôi vồ theo 2 giai đoạn:

a. Giai đoạn I: nuôi vồ tích cực (thời gian từ 01/10 đến 31/12)

Biện pháp chủ yếu nhất của giai đoạn này là đảm bảo thức ăn tự nhiên đầy đủ để cá tích lũy vật chất dinh dưỡng bằng cách bón phân để thúc đẩy các loài sinh vật phù du phát triển mạnh, thức ăn tinh là phụ.

- Phân bón: Dùng phân chuồng kết hợp phân xanh để bón cho ao với lượng: Phân chuồng 6 - 7kg/100m³ nước ao/lần, bón 2 lần/tuần. Phân xanh 10 - 15 kg/100m³ nước ao/lần, bón 1lần/tuần. Bó thành bó có khối lượng 7 - 10 kg/bó, đặt ở góc ao hoặc rải rác xung quanh bờ ao. Nếu nhiệt độ thấp bón phân chuồng nhiều và ngừng bón phân xanh. Nếu màu nước lên chậm dùng phân vô cơ bón thúc cho ao, tốt nhất dùng lân (NPK)/đạm = 1/2 với lượng 0,3 - 0,4 kg lân (NPK) + 1 - 2 kg vôi/100m³ nước ao, hòa nước té đều khắp mặt ao vào ngày hôm trước. Hôm sau, dùng đạm hòa nước té đều.

- Thức ăn tinh: Bột ngũ cốc, tốt nhất dùng bột ngô, cám gạo mịn hòa loãng té đều khắp mặt ao, lượng thức ăn bằng 2 - 3% khối lượng đàn cá/ngày.

Chú ý: Luôn luôn chăm sóc cho ao đảm bảo một số chỉ tiêu sau:

Nước có màu xanh lá chuối non hoặc vỏ đỗ xanh, mật độ TVPD đạt 3 triệu cá thể/ lít với độ trong trên dưới 20cm. Những ngày thời tiết thay đổi, cá nổi đầu phải ngừng bón phân, bổ xung nước.

b. Giai đoạn II: nuôi vỗ thành thực (tháng 1 đến cuối tháng 3):

Thực hiện biện pháp giảm mật độ sinh vật phù du trong ao, luyện cho cá quen với điều kiện môi trường sống khó khăn, đồng thời kết hợp với các yếu tố sinh thái kích thích cá chuyển hóa vật chất dinh dưỡng tích lũy ở cơ và gan cho tuyến sinh dục.

Biện pháp chủ yếu ở giai đoạn này là cắt thức ăn tinh, lượng phân bón giảm đi một nửa so với giai đoạn nuôi vỗ tích cực, nếu cá quá béo thì ngừng hẳn việc bón phân đồng thời tăng cường kích thích nước.

Chế độ kích thích nước: hoàn toàn như ao nuôi vỗ cá trắm cỏ.

Ao nuôi vỗ cá mè trắng, cá bố mẹ thường hay bị mắc bệnh trùng mỏ neo (*Lerneae*) biện pháp tốt nhất để diệt trùng mỏ neo là thay nước mới cho ao, bón vôi liều cao, phun CuSO_4 .

Kiểm tra cá bố mẹ: đến cuối tháng 3 thì kiểm tra sự thành thực của cá để quyết định thời gian đẻ. Thời điểm cá đạt thành thực đầu tháng 4.

Cá mè trắng rất dễ nổi đầu, khi bị nổi đầu thì cá bố mẹ sinh trưởng kém và thành thực kém vì thế hàng ngày vào buổi sáng phải thăm ao để có biện pháp xử lý kịp thời. Nếu môi trường nước quá đậm đặc ta phải tiến hành thay nước. Việc thay nước cho ao nuôi vỗ cá mè một cách hợp lý là một biện pháp tạo điều kiện cho cá sinh trưởng, phát dục tốt.

4.3. Nuôi vỗ cá rô hu, Mrigan

4.3.1. Điều kiện, môi trường ao nuôi vỗ và công tác chuẩn bị ao

Ao nuôi vỗ cá rô hu cần có diện tích từ 400 - 1.000m², độ sâu mực nước từ 1,2 - 1,5 m, độ dày bùn đáy từ 20 - 25cm. Nhiều kết quả nghiên cứu cho thấy cá rô hu, mrigan sống ở tầng giữa và tầng đáy, thức ăn của nó chủ yếu là tảo đơn bào, đa bào, thực vật bám ở nước, một lượng nhỏ côn trùng, giáp xác, đặc biệt là mùn bã hữu cơ. Vì thế chất đáy và độ dày bùn đáy có ý nghĩa rất lớn đến sự thành thực và phát dục của đàn cá bố mẹ trong ao, đáy ao không chua phèn, trị số pH = 6 - 8 và không bị nhiễm bẩn.

Công tác chuẩn bị ao nuôi vỗ tương tự như các loài cá khác. Chế độ tảo trùng bón lót: Vôi bột từ 10 - 14 kg/100m² (tùy theo độ pH của môi trường). Phân chuồng 35 - 40 kg/100m² + 35 - 40kg phân xanh/100m².

4.3.2. Chọn cá bố mẹ đưa vào nuôi vỗ

Đàn cá bố mẹ đưa vào nuôi vỗ phải đảm bảo các tiêu chuẩn như đối với cá mè, trôi, trắm cỏ. Tuổi cá đực và cá cái từ 2 - 4 tuổi, trọng lượng: từ 1 - 3kg/con.

Mật độ nuôi vỗ: hiện nay ở các cơ sở sản xuất thường sử dụng hai hình thức: hình thức nuôi đơn và hình thức nuôi ghép. Nếu nuôi đơn cá rô hu, mrigan: mật độ thả là 10 - 15 kg/100m², kết quả nhiều cơ sở cho thấy ở mật độ này tỷ lệ thành thực đạt 80 - 90%. Nếu nuôi ghép cá rô hu, mrigan trong các ao nuôi vỗ cá mè trắng, mè hoa thì cứ 40 - 50m² thả thêm 1kg cá bố mẹ hậu bị hoặc cá đã đẻ năm trước. Với mật độ này hoàn toàn không phải đầu tư thức ăn cho cá rô hu và mrigan.

Tỷ lệ đực/cái = 1/1.

4.3.3. Chế độ nuôi vỗ

Quá trình nuôi vỗ cá rô hu cũng được phân thành hai giai đoạn:

a. Giai đoạn nuôi vỗ tích cực (từ tháng 3 - 15 tháng 4)

Vì thời gian nuôi vỗ tích cực chỉ tiến hành trong 1,5 tháng, do đó việc nuôi vỗ cần được thực hiện một cách chu đáo và nghiêm túc. Ở giai đoạn này tăng cường cho cá ăn thức ăn tinh và bón phân. Phân bón cho ao nuôi vỗ cá rô hu chủ yếu là phân chuồng.

Thức ăn tinh: Thức ăn tinh có thể dùng cám gạo, ngô bột, bã đậu chiếm 90% + 10% ruốc cá (hoặc cá tạp băm nhỏ) hoặc 90 - 95% bã đậu + 10% ruốc cá. Thức ăn tinh dùng để nuôi vỗ cá bố mẹ nên sử dụng thức ăn hỗn hợp trong thành phần thức ăn hỗn hợp có 10% bột cá hoặc đạm động vật khác. Lượng thức ăn tinh hàng ngày bằng 8 - 10% trọng lượng thân.

Phân chuồng: mỗi tuần bón từ 30 - 35kg/a, cứ 10 ngày bón lá dầm một lần, mỗi lần từ 20 - 30kg/a.

Chế độ kích thích nước: ở giai đoạn này 2 tuần kích thích nước một lần (bằng cách thêm nước mới vào ao từ 10 - 15cm nước) kết thúc giai đoạn nuôi vỗ tích cực kiểm tra để chuyển sang giai đoạn nuôi vỗ tiếp theo.

b. Giai đoạn nuôi vỗ thành thực (15/4 đến 15/5)

Từ trung tuần tháng 4 trở đi phải ngừng bón phân, ở giai đoạn này nếu cá còn gầy tăng lượng đạm trong khẩu phần thức ăn bổ sung thêm 20% đạm.

Chế độ kích thích nước: ở giai đoạn này tăng cường kích thích nước, mỗi tuần kích thích 2 - 3 lần. Vào đầu tháng 5 tăng cường kiểm tra để quyết định đúng thời điểm cho đẻ.

Thực tế sản xuất cho thấy cá rô hu là loài cá dễ thành thực, dễ sinh sản và cho năng suất cao. Đây là một trong những đặc điểm thuận lợi trong vấn đề sinh sản nhân tạo đối tượng này.

Kết quả nuôi vỗ tái phát dục nhiều năm cho thấy: cá bố mẹ đã đạt đến thành thực tuyến sinh dục đều có hệ số thành thực cao, tỷ lệ đẻ, tỷ lệ thụ tinh cao. Năng suất cá bột của cá đẻ vòng hai so với vòng một không thua kém nhiều.

4.3.4. Chăm sóc quản lý

Cá Rô hu, mrigan có khả năng sử dụng thức ăn nhân tạo và tự nhiên, vì vậy nên sử dụng thức ăn tinh kết hợp với bón phân tạo nguồn thức ăn tự nhiên cho cá.

Tăng cường kích thích nước, kết hợp các yếu tố sinh thái tạo điều kiện cho cá phát dục thành thực tốt. Chế độ kích thích nước: 2 - 3 lần/tuần, mỗi lần từ 2 - 4 giờ.

Đầu tháng 4 kiểm tra cá để quyết định cho đẻ.

4.4. Nuôi vỗ cá chép

4.4.1. Điều kiện ao nuôi vỗ

Ao nuôi là môi trường sinh trưởng, phát dục của cá. Điều kiện ao nuôi tốt hay xấu đều ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát dục của cá bố mẹ. Vì vậy khi chọn ao đưa cá vào nuôi vỗ cần chú ý đến một số điều kiện sau đây:

Ao nuôi vỗ cá bố mẹ phải có nguồn nước trong sạch, hàm lượng ôxy cao, độ pH từ 7,5 - 8,5, ao phải tập trung để thuận tiện cho việc chăm sóc và quản lý.

Cá chép có khả năng sinh sản tự nhiên trong ao, vì thế cần có ao nuôi vỗ cá đực, cá cái riêng biệt. Nếu nuôi chung, gần đến thời kỳ cá sinh sản (tháng 1) phải phân đàn cá đực và cái.

Đối với ao nuôi vỗ cá chép Việt Nam, cá chép chọn giống V₁ do việc đánh bắt cá bố mẹ gặp nhiều khó khăn nên người ta thường sử dụng ao có diện tích từ 400 - 700m².

Đối với ao nuôi vỗ cá chép Hungari do việc đánh bắt thuận lợi hơn so với cá chép Việt Nam nên ao nuôi vỗ có diện tích từ 1000 - 1500m².

Cá chép là loài cá ăn sinh vật đáy chủ yếu là động vật đáy, để tạo điều kiện cho động vật đáy phát triển, độ sâu mực nước trong ao dao động từ 1 - 1,2 m nước là thích hợp nhất.

Đáy ao đối với ao nuôi vỗ cá chép có ý nghĩa quan trọng ảnh hưởng đến sự dinh dưỡng của cá bố mẹ, đáy ao phải bằng phẳng, độ dày mùn đáy từ 15 - 20 cm, chất đáy là thịt cát.

Môi trường ao nuôi có ảnh hưởng rất lớn đến sự sinh trưởng, thành thực của cá chép. Hàm lượng oxy thường xuyên đảm bảo ≥ 3 mg/l, pH dao động

trong khoảng 7,5 - 8,5, $T^0=20 - 25$ và một số yếu tố khác như $NH_3 \leq 0,15\text{mg/l}$, $H_2S \leq 0,04\text{mg/l}$.

4.4.2. Chuẩn bị ao nuôi vồ

Thực hiện 4 nội dung sau:

- Làm cạn nước, phát quang bờ bụi, lấp hang hốc dò dỉ và nơi ẩn nấp của địch hại, vét bớt bùn chỉ để lại lớp bùn có độ dày 15 - 20cm.

- Dùng vôi tẩy trùng, diệt tạp với liều lượng từ 7 - 10kg vôi/100m² đáy ao. Sau đó phơi ao 3 - 5 ngày.

- Bón lót cho ao: dung phân chuồng kết hợp với phân xanh để bón lót, liều lượng mỗi loại 30 - 50kg/100m² đáy ao. Phân chuồng rải đều khắp đáy ao, đối với phân xanh bó thành từng bó, mỗi bó có khối lượng 7 - 10kg/1bó đưa xuống bốn góc ao.

- Cấp nước cho ao: cấp làm 2 lần: Lần 1: lọc nước vào ao qua lưới lọc, đạt mức nước là 30 - 50 cm dừng lại, ngâm ao từ 4 - 5 ngày. Sau đó tiếp tục cấp nước lần 2 đảm bảo mực nước theo quy định.

4.4.3. Chọn cá bố mẹ đưa vào nuôi vồ

Theo Menden thì sự giao phối cận huyết dẫn đến thế hệ con cái mang những đôi gen tương đồng, như vậy chúng không có sự khác nhau về vật chất di truyền, sức sống của thế hệ con cái không mạnh, nòi giống dần bị thoái hóa. Vì thế phải chọn cá bố mẹ xa nhau về nguồn gốc.

Chọn những con có thân hình cân đối, vây, vẩy hoàn chỉnh, màu sắc tươi sáng phù hợp với màu sắc tự nhiên của cá, không dị hình dị tật và không có dấu hiệu bệnh.

Tuổi cá và cỡ cá có quan hệ mật thiết với lượng chứa trứng. Tuổi quá thấp hoặc tuổi quá cao đều cho tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở thấp, cá quá lớn tuổi cao, sức sinh sản không tăng. Đối với cá chép nên sử dụng cá có kích thước từ 1 - 2 kg, tuổi từ 2 - 5 tuổi, trung bình là 3 tuổi.

Cá chép ở các tỉnh miền Bắc thường đẻ vào hai vụ chính đó là vụ xuân (tháng 2 - 3) vào vụ thu (tháng 8 - 9). Riêng đối với các tỉnh ở phía Nam cá chép hầu như có thể đẻ quanh năm.

Trong nghiên cứu đầu tháng 10 đưa cá vào nuôi vồ đến tháng 2 (hoặc tháng 3) cho đẻ. Trong thực tế sản xuất hiện nay, người ta đưa cá bố mẹ vào nuôi vồ từ tháng 11, thậm trí đến tháng 12, nhưng sang tháng 2 (tháng 3) vẫn cho đẻ bình thường. Mùa thu tháng 7, tháng 8 đưa vào nuôi vồ, cho đẻ vào tháng 9.

Trước khi thả cá bố mẹ vào ao, phải tắm sát trùng cơ thể cá bằng một trong các thuốc: dung dịch nước muối 3% trong thời gian tắm 5 - 15phút, hoặc thuốc tím 10 -15ppm, thời gian tắm 30 - 60 phút.

Mật độ cá bố mẹ tùy thuộc vào khả năng giải quyết thức ăn, phụ thuộc vào điều kiện lý hoá học của ao nuôi, mật độ còn phụ thuộc vào cá đực, cá cái.

Ao nuôi cá cái: mật độ 8 - 10 m²/con, khối lượng 0,5 - 1 kg.

Ao nuôi cá đực: mật độ 4 - 6 m²/con, khối lượng 0,5 - 1 kg.

Ngoài ra còn thả ghép cá mè để tận dụng nguồn thức ăn tự nhiên sẵn có trong ao, không thả ghép cá trắm cỏ, rô phi.

- Phương pháp dựa vào kinh nghiệm sản xuất ở nước ta thông thường cứ 1 kg cá cái sản xuất được từ 3.000 - 4.000 con cá giống cỡ 10cm.

- Dựa vào công thức tham khảo sau:

$$G = \frac{N}{n \cdot P_1 \cdot P_2}$$

Trong đó:

- **G** là khối lượng cá cái cần đưa vào nuôi vỗ
- **N** số cá giống cần sản xuất (con);
- **P₁** tỷ lệ thành thực (%);
- **P₂** tỷ lệ đẻ (%)
- **n** là số cá giống một kg cá cái sản xuất được.

4.4.4. Chăm sóc quản lý

Thực hiện nuôi vỗ theo 2 giai đoạn:

a. Giai đoạn I (nuôi vỗ tích cực)

- Thời gian nuôi vỗ: từ tháng 9 - tháng 12 (65 - 75 ngày).

- Thức ăn: cho cá ăn thức ăn tinh có hàm lượng đạm 20 - 30%, lượng thức ăn 2 - 4% trọng lượng cá/ngày. Cho ăn bằng sàng ăn, để sát đáy ở 1 góc ao cho cá ăn. Thời gian cho ăn thức ăn tinh 50 - 60 ngày từ 1 tháng 10 - 1/12. Để thu được kết quả tốt thường kết hợp với thức ăn mầm (thóc, ngô, đỗ mầm), lượng thức ăn mầm 3% trong lượng cá/ngày.

Chế biến thức ăn: Bột ngô, cám gạo (70%) + bột đậu tương, bột cá nhạt (30%). Trộn đều hỗn hợp, nắm thành nắm cho cá ăn hoặc nấu chín. Thời gian cho ăn: sáng (8 - 10 giờ) cho ăn thức ăn tinh, chiều (14 - 16 giờ): cho ăn thức ăn mầm.

- Phân bón: dùng phân chuồng ủ kỹ với 1 - 2% vôi bột, lượng 7 - 10kg/100m³ nước/lần, bón 1 - 2 lần/tuần. Có thể dung phân vô cơ: 0,3 - 0,4 kg lân (NPK) + 0,1 - 0,2 kg đạm/100m³ nước.

- Quản lý môi trường ao nuôi vỗ: duy trì ổn định độ sâu mực nước theo yêu cầu. Định kỳ bón vôi cho ao 2 - 3 lần/tháng, lượng 1 - 2kg/100m³ nước.

- Thời điểm cá chép đạt độ béo tiêu chuẩn Ball4 từ 20 tháng 11 - 1/12, kết thúc giai đoạn nuôi vỗ tích cực chuyển sang nuôi vỗ thành thực.

b. Giai đoạn II (nuôi vỗ thành thực)

- Thời gian từ tháng 12 năm trước - tháng 2 năm sau

- Cho cá ăn thức ăn tinh và mầm, mỗi loại bằng 1% trọng lượng cá/ngày.
- Phân bón: liều lượng và kỹ thuật bón phân hoàn toàn giống giai đoạn I.
- Đối với ao nuôi vỗ chung cá đực và cá cái chậm nhất vào trung tuần tháng (15/1) phải tách riêng cá đực, cái.

- Ao nuôi vỗ cá chép thường rất đục, kết hợp với bón phân cho ao dẫn đến cá chép có thể nổi đầu và buổi sáng. Vì thế cần phải thường xuyên thăm ao vào buổi sáng để xử lý kịp thời.

- Vào mùa mưa cá chép có thể đẻ tự nhiên trong ao, như vậy sẽ không đáp ứng được mục đích của sản xuất vì vậy phải có biện pháp ngăn chặn ngay.

4.5. Nuôi vỗ cá Tra

4.5.1. Điều kiện, môi trường ao nuôi và công tác chuẩn bị ao

Ao nuôi vỗ cá tra có diện tích từ 600 - 1.000m², độ sâu mực nước từ 1,5 - 2m, độ dày bùn đáy từ 15 - 20 cm, pH từ 6 - 8.

Công tác chuẩn bị ao nuôi tương tự ao nuôi vỗ các loài cá nuôi khác. Tuy nhiên đối với ao nuôi vỗ cá tra không phải bón lót.

4.5.2. Chọn cá bố mẹ đưa vào nuôi vỗ

Thời gian nuôi vỗ, đối với cá tra, ở các tỉnh Nam bộ mùa vụ nuôi vỗ bắt đầu từ tháng 10 - 11 năm trước, các tỉnh miền Trung (từ Đà Nẵng trở vào) thời gian bắt đầu nuôi có thể chậm hơn khoảng một tháng. Các tỉnh miền Bắc do ảnh hưởng thời tiết lạnh mùa đông nên nuôi vỗ phải muộn hơn, đàn cá phải được nuôi lưu giữ qua đông và nuôi vỗ tích cực từ tháng 3 trở đi. Ở khu vực Nam bộ thời gian cá thành thực và bước vào sinh sản từ tháng 3, mùa cá đẻ có thể kéo dài tới tháng 9. Khu vực các tỉnh miền Trung thời gian cá thành thực và cho đẻ muộn hơn, từ tháng 4 và kéo dài đến tháng 9 hàng năm.

Cá bố mẹ đưa vào nuôi vỗ có độ tuổi và khối lượng như sau: cá đực từ 3 - 4 tuổi, khối lượng từ 4 - 5 kg, cá cái từ 4 - 5 tuổi, khối lượng từ 4 - 6 kg.

Các tiêu chuẩn về hình thái và đặc điểm tuyển sinh dục tương tự như chọn các loài cá nuôi khác.

Mật độ nuôi vỗ: từ 22 - 30kg/100m² ao. Tỷ lệ đực/cái là 1/1.

4.5.3. Chế độ nuôi vỗ

Quá trình phát dục thành thực của tuyển sinh dục của cá tra phụ thuộc chủ yếu vào nguồn thức ăn do con người cung cấp. Thành phần, số lượng và chất lượng thức ăn là nhân tố hết sức quan trọng ảnh hưởng đến sự phát dục của tuyển sinh dục.

Để đảm bảo chế độ dinh dưỡng cần thiết và cân đối cho cá, ta dùng kết hợp cả thức ăn công nghiệp với thức ăn tự chế biến.

Công thức 1: Cá tạp, cá vụn (tươi) 90% + Cám gạo 9% + mix khoáng 1% + Vitamin C 10mg/100kg thức ăn.

Công thức 2: Cá vụn (khô) 65% + Cám gạo 15% + Bột ngô 19% + mix khoáng 1% + Vitamin C 10mg/100kg thức ăn.

Công thức 3: Bột cá nhạt 50 - 60% + Cám gạo 20 -30% + Bột ngô 19% + mix khoáng 1% + Vitamin C 10mg/100kg thức ăn.

Công thức 4: Bột cá nhạt 50 - 60% + Bột đậu tương 20% + Cám gạo 19-29% + mix khoáng 1% + Vitamin C 10mg/100kg thức ăn.

Thức ăn viên công nghiệp được sử dụng cho cá tra bố mẹ phải có hàm lượng đạm 30%

Cho cá ăn: mỗi ngày cho cá ăn 2 lần, buổi sáng (7 - 8 giờ) và buổi chiều (16 - 17giờ). Lượng thức ăn hàng ngày với thức ăn hỗn hợp tự chế biến từ 5 - 8% thể trọng cá, thức ăn viên công nghiệp 2 - 3% thể trọng. Trong ao nên cho thức ăn vào sàng và treo cách đáy ao 25 - 30cm. Nên cho cá ăn ở nhiều điểm (nhiều sàng ăn) để cá được ăn đều. Không đổ thức ăn một lượt xuống ao hoặc bè mà rải từ từ xuống ao hoặc bè cho tất cả cá đều được ăn. Không cho cá ăn thức ăn bị ôi thiu, bị mốc hoặc quá hạn sử dụng.

Hình thức phân chia giai đoạn trong quá trình nuôi vỗ cá tra cũng chưa được rõ ràng, thức ăn tinh cho ăn gần đến thời gian cho đẻ.

Từ tháng 9 - 12 là giai đoạn nuôi vỗ tích cực, ở giai đoạn này người ta lại phân ra làm hai bước.

Bước 1: từ tháng 9 đến tháng 12 nuôi vỗ tích cực tăng cường cho cá ăn thức ăn tinh cả về số lượng lẫn chất lượng. Lượng thức ăn hàng ngày từ 4 - 5% trọng lượng thân, thức ăn dùng để nuôi vỗ cá tra gồm cám gạo, ngô nghiền, bột cá, bột mắm. Thành phần đạm động vật phải đảm bảo 10% trở lên cá mới phát dục thành thục được.

Bước 2: từ tháng 1 đến tháng 2 vẫn tiếp tục nuôi vỗ tích cực nhưng sẽ giảm về số lượng thức ăn mà tăng về chất lượng thức ăn đạm động vật trong thành phần thức ăn ở thời kỳ này phải đạt 20%.

Từ tháng 3 đến tháng 4 ngừng cho cá ăn thức ăn tinh, đồng thời tăng cường kích thích nước, tạo điều kiện sinh thái hợp lý cho quá trình chuyển hoá vật chất dinh dưỡng đã được tích lũy từ trước cho buồng trứng.

4.5.4. Chăm sóc và quản lý

Ao nuôi vỗ cá bố mẹ phải thay nước thường xuyên để giữ cho môi trường ao nuôi sạch và cá khoẻ mạnh. Thời gian đầu nuôi vỗ phải thay nước ít nhất mỗi tuần một lần, mỗi lần 20% thể tích nước trong ao. Từ tháng thứ ba trở đi cần thay nước

mỗi ngày 10 - 20% thể tích để kích thích cá thành thực tốt. Khi thấy chất lượng nước ao bị xấu phải thay nhiều nước hơn lượng nước thay định kỳ để môi trường ao trở lại bình thường.

Khi nuôi vỗ cá trong lồng bè, thường xuyên kiểm tra các chi tiết bè như dây neo, phao, lưới chắn để kịp thời tu chỉnh, nhanh chóng gỡ bỏ rác bám vào bè. Dùng máy bơm quạt nước bổ sung khi nước chảy yếu nhằm tăng thêm lượng oxy hoà tan trong nước, hoặc vào mùa lũ có nhiều phù sa phải kịp thời thổi bùn lắng đọng ra khỏi đáy bè. Khu vực sàn bè, nơi nấu và chứa thức ăn sau khi nấu chín phải dọn vệ sinh sạch sẽ hàng ngày.

Theo dõi chặt chẽ các yếu tố thủy lý, thủy hoá trong ao và bè nuôi, phải có dụng cụ đo các yếu tố (đo oxy hòa tan, nhiệt độ, pH, độ trong của nước.) và sổ nhật ký theo dõi được ghi chép đầy đủ các diễn biến của ao, bè và của cá hàng ngày. Nên kết hợp việc đo các yếu tố thủy lý hoá và quan sát ao vào các thời điểm đo để kịp thời phát hiện những biểu hiện không bình thường của trong ao, bè và nhanh chóng tìm cách xử lý.

Hàng ngày phải quan sát hoạt động và khả năng ăn thức ăn của cá để kịp thời điều chỉnh tăng giảm lượng thức ăn cho phù hợp. Sau khi cá ăn khoảng 2 giờ nên kiểm tra sàng ăn để xem mức ăn của cá.

Thời gian phát triển sinh dục của cá tra rất chậm, vì thế trong quá trình nuôi vỗ cần phải kiểm tra thường xuyên để áp dụng các biện pháp tích cực nhất giúp cá phát dục thành thực tốt.

4.6. Nuôi vỗ cá rô phi

4.6.1. Chuẩn bị ao nuôi vỗ và cho đẻ.

- Ao nuôi vỗ và cho cá đẻ có diện tích tốt nhất là 500 - 1.200m² với ao nhỏ hoặc lớn hơn đều có thể sử dụng được.

- Công tác chuẩn bị: Các bước tiến hành cải tạo ao tương tự như chuẩn bị ao nuôi cá mè trắng bố mẹ.

Sau khi cải tạo lọc nước bón thêm phân vô cơ hoặc NPK hoặc vi sinh để 5 - 7 ngày gây màu nước thì tiến hành thả cá bố mẹ.

4.6.2. Chọn cá bố mẹ nuôi vỗ và chăm sóc quản lý.

a. Tuyển chọn cá bố mẹ.

Sau khi nuôi qua đông (đầu hoặc cuối tháng 3 dương lịch) tiến hành tuyển cá bố mẹ đưa vào nuôi vỗ ngay lựa chọn cá có tiêu chuẩn sau:

- Cá khoẻ mạnh không bị xây sát, dị tật.

- Khối lượng 300 - 500g/con. Đối với cá rô phi loại *O.mossambicus* chọn khối lượng \geq 500g là được.

+ Tỷ lệ ♂ : ♀ là 1 : 1 hoặc 1 : 2.

+ Mật độ thả: 1 - 2 con/ m² ao.

b. Chế độ chăm sóc.

Thời gian nuôi vỗ kéo dài từ 15 - 25 ngày trong thời gian này thực hiện các chế độ chăm sóc như sau:

- Chế độ dinh dưỡng: 1 - 3% khối lượng thân /ngày.

- Thành phần thức ăn phải có 20 - 30% protein (sử dụng bột cá nhạt) phần còn lại là cám bả hoặc có thể sử dụng bột công nghiệp phối chế 20% đạm hoặc sử dụng công thức sau: 20% bột cá nhạt + 70 - 75% cám gạo + 5 - 10% tấm gạo hoặc gạo (nấu chín) sau đó nắm viên cho cá ăn, có thể thay tấm gạo bằng loại khác như: khoai, ngô đều được.

- Hàng ngày cho cá ăn 1 - 2 lần.

- Theo dõi cá đẻ.

- Ở nhiệt độ 22 - 32⁰C sau 10 - 15 ngày kể từ khi thả cá vào ao là cá bắt đầu sinh sản. Sau khi cá đẻ tiến hành thu trứng để ấp.

BÀI 2: CHO CÁ ĐẼ VÀ ẤP TRỨNG CÁ

1. Nguyên lý cơ bản của việc cho cá sinh sản nhân tạo

1.1. Cơ sở khoa học

a. Dựa vào quy luật sinh sản của động vật có xương sống nói chung và lớp cá xương nói riêng.

Các loài cá nuôi là động vật có xương sống nên quá trình sinh sản của chúng đều chịu sự chi phối bởi các quy luật sinh sản của động vật có xương sống. Ví dụ quy luật cấu tạo sinh dục quy luật phát dục... hay quy luật về mối quan hệ giữa phát triển, sinh trưởng và sinh sản. Mặt khác cá là loài sống chủ yếu dưới nước ngoài sự chi phối của các quy luật chung quá trình sinh sản của chúng còn chịu sự chi phối bởi các quy luật của lớp cá hoặc hẹp hơn là của nhóm cá những đặc điểm tương đồng. Ví dụ: Quá trình sinh sản của chúng hầu như điều kiện diễn ra trong môi trường nước (thụ tinh, phát triển phôi..).

b. Dựa vào quy luật và đặc điểm sinh sản cụ thể của từng loài.

Ngoài sự chi phối bởi các quy luật chung quá trình sinh sản của mỗi loài cá nuôi còn có những đặc điểm riêng, quy luật riêng mang tính đặc trưng cho từng loài. Ví dụ: Mùa vụ sinh sản, thời gian phát dục, cấu tạo tế bào trứng, đặc điểm di cư sinh sản, nhiệt độ sinh sản...

Quá trình sinh sản nhân tạo của bất cứ loài cá nào muốn thành công đều phải dựa vào sự hiểu biết vững chắc những đặc điểm sinh sản cụ thể của chúng. Có thể nói đây là nguyên lý quan trọng nhất trong quá trình sinh sản cá nuôi hoặc phát triển đối tượng nuôi mới.

c. Thay thế điều kiện sinh thái bằng biện pháp sinh lý.

Có thể tóm tắt quá trình đẻ trứng của cá trong tự nhiên như sau: Các yếu tố sinh thái tác động lên cơ thể cá thông qua cơ quan nhân cảm, cơ thể cá tiếp nhận và phản ứng lại bằng sự thay đổi sinh lý bên trong cơ thể. Đó là tạo ra hàng loạt hóc môn sinh dục điều khiển quá trình đẻ trứng của cá. Như vậy mỗi quá trình sinh học nói chung và quá trình đẻ trứng của cá nói riêng đều phải có những điều kiện sinh thái cụ thể. Nếu điều kiện sinh thái đó không được xác lập thì quá trình sinh học tương ứng của cơ thể không diễn ra. Hoặc điều kiện sinh thái xác lập ở giá trị khác thì quá trình sinh học của cơ thể cũng diễn biến khác.

Ví dụ: Cá trắm cỏ, cá mè chỉ đẻ trứng được trên những dòng sông lớn như: sông Hồng, ở các dòng sông nhỏ khác như: sông Mã, sông Lam hoặc các ao hồ... cá đều có khả năng phát dục nhưng không bao giờ đẻ tự nhiên. Đó là vì các yếu tố sinh thái cần thiết cho quá trình đẻ trứng không được xác lập nên cơ thể cá không

thể có phản ứng tương ứng đáp lại là quá trình đẻ trứng. (Thời gian di cư chưa đủ, bãi đẻ có lưu tốc không phù hợp, thành phần hoá học của nước không đảm bảo...).

Trong sinh sản nhân tạo con người không có khả năng đáp ứng đầy đủ được các yếu tố sinh thái cần thiết cho quá trình đẻ trứng của cá. Vì vậy việc sử dụng các biện pháp sinh lý thay thế điều kiện sinh thái là cần thiết và tất yếu.

1.2. Nguyên lý cơ bản của sinh sản cá trong tự nhiên

Trong quá trình sống, sinh vật chịu sự chi phối rất lớn bởi ngoại cảnh. Các biến đổi sinh lý bên trong cơ thể cá có quan hệ chặt chẽ với sự thay đổi các yếu tố bên ngoài. Trong quá trình phát dục thành thục, sinh sản, cá chịu sự chi phối và tác dụng trực tiếp hoặc gián tiếp của các yếu tố môi trường nước, những yếu tố này tác động lên các cơ quan cảm giác như da, thị giác, khứu giác, vây đường bên... Các cơ quan ngoại cảm này sản sinh ra các xung động, xung động lập tức truyền về trung khu thần kinh (*Hypothalamus*), tại đây sẽ xảy ra quá trình tổng hợp và phân tích sơ bộ và đưa ra các phản ứng. Trung khu thần kinh sẽ tác động lên hệ nội tiết sinh sản của cá, cụ thể tác động lên tuyến yên (*Hypophysis*) thông qua hệ thần kinh thể dịch. Do tác động của thùy thần kinh, thùy tuyến tiết ra các hormone FSH (*Follicle Stimulating Hormone*) và LH (*Lutenizing Hormone*). Hormone FSH thúc đẩy quá trình tạo noãn hoàng của tế bào trứng dẫn đến kết quả buồng trứng đạt giai đoạn IV, trứng chín và sẵn sàng rụng. Dưới tác dụng của Hormone LH, nang trứng sản xuất ra một lượng Progesteron hay một chất có bản chất Steroid để chất này kích thích sự rụng trứng triệt để. Các yếu tố ngoại cảnh có liên quan mật thiết và có tính quyết định đối với quá trình sinh sản nhân tạo của cá trong tự nhiên, đặc biệt là nhiệt độ, Oxy hòa tan, ánh sáng, dòng chảy, giá thể... Các yếu tố này có quan hệ chặt chẽ trong điều kiện sinh sản tự nhiên của cá, nếu thiếu một trong những yếu tố này hoặc các yếu tố này bất lợi thì cá sẽ không đẻ trứng (mặc dù đã thành thục). Ví dụ: trong sinh sản tự nhiên của cá Chép nếu không có giá thể thì cá sẽ không đẻ. Cá mè, trắm không có lưu tốc dòng chảy thì cá cũng không đẻ trứng.

1.3. Nguyên lý cơ bản của kích thích cá sinh sản nhân tạo

Khi tuyến sinh dục của cá bố mẹ phát triển đến cuối giai đoạn IV, dù trong điều kiện tự nhiên hay điều kiện nhân tạo, nếu bị kích thích bởi các yếu tố sinh thái của môi trường, hormone sinh dục có nồng độ nhất định và trong một khoảng thời gian nhất định (từ 8-20 giờ, phụ thuộc vào mức độ thành thục của tuyến sinh dục và nhiệt độ môi trường nước), khi đó sẽ xảy ra những chuyển biến về sinh lý trong cơ thể cá, biểu hiện tương đối rõ thông qua số lượng bạch cầu tăng lên rất nhiều. Sự tăng lên có thể do cơ quan tạo máu tăng cường hoạt động và mạch máu chảy

vào tuyến sinh dục cũng tăng lên. Lúc này, dưới tác dụng của thần kinh thể dịch, đặc biệt là của hormone sinh dục, tế bào follicle nhanh chóng thành thực.

Tế bào lớp trong của follicle trở thành hình lập phương, phình to và nhanh chóng tiết ra dịch thể (noãn dịch) nhiều trong xoang buồng trứng, về sau các nang trứng thường tách ra và vỡ. Tiếp đó thể tích buồng trứng tăng lên rõ rệt, khoảng 35% (Vương Nghĩa Cường, 1978). Do tác dụng của dịch noãn sào được tiết ra, trong đó có chứa Progesteron hoặc một số chất Steroid nên tầng keo giữa tế bào trứng và noãn bào bị hòa tan, làm cho tế bào trứng, màng follicle và dịch noãn sào do màng follicle tiết ra có thể tiếp xúc trực tiếp với nhau, đồng thời cũng có thể do tác dụng áp suất thẩm thấu, tế bào trứng hấp thụ noãn dịch làm cho thể tích và khối lượng của nó tăng lên rõ rệt. Sau khi hấp thụ noãn dịch, sinh lý của tế bào trứng thay đổi nhanh chóng và chuyển sang thời kỳ thành thực.

2. Quy trình kỹ thuật cho cá đẻ nhân tạo

2.1. Chọn cá bố mẹ cho đẻ

2.1.1. Tuyển chọn cá cái:

Dựa vào ngoại hình. Dựa vào mức độ thành thực của buồng trứng. Dựa vào quy trình nuôi vỗ. Lấy trứng để kiểm tra bằng que thăm trứng, nó làm bằng ống nhựa, kim loại. Chiều dài thực 2 - 3cm, dài tổng 25 - 30cm, đường kính 1 - 2mm, lỗ lấy trứng cách đầu 1,5 - 3mm khoét một lỗ dài 0,8 - 2cm, mỗi lần lấy được khoảng 20 - 30 trứng.

2.2.2 Tuyển chọn cá đực:

Dựa vào ngoại hình. Dựa vào mức độ thành thực của buồng đẻ. Dựa vào quy trình nuôi vỗ. Chọn những con cá khỏe mạnh, ngoại hình đẹp, dung tay vuốt nhẹ hai bên thân cá từ phía trên lỗ hậu môn về phía lỗ hậu môn thấy tinh dịch màu trắng sữa chảy ra, đặc và tan nhanh trong nước là cá có thể tuyển chọn cho đẻ.

2.2. Các loại chất kích thích sinh sản và sử dụng cho cá đẻ

2.2.1. Các loại chất kích thích sinh sản

Hiện nay một số loại chất kích thích sinh sản được sử dụng phổ biến trong sinh sản cá nước ngọt như sau:

Não thùy thể (*Pituitary Gland*),

HCG (*Human Chorionic Gonadotropin*),

LRHa (*GnRHa*) + Domperidone (*chất kháng Dompamin*)

2.2.2. Kỹ thuật sử dụng:

Sử dụng não thùy thể kích thích (tiêm) cho cá đẻ: Sử dụng tiêm cho hầu hết các loài cá. Sử dụng não tươi hoặc não khô. Dùng não tươi: sau khi thu thập, tiến hành vệ sinh sơ bộ qua nước muối sinh lý hay cồn, sau đó đưa vào nghiền và pha.

Dùng não khô: từ lọ bảo quản để trong không khí 10 - 15 phút, nghiền (cối chày chuyên dụng) và hoà tan trong nước muối sinh lý 0,6 - 0,7%, nước cất hoặc nước lọc. Lượng nước pha: 0,5 - 1ml/kg cá cái. Chuẩn bị: Cối, chày chuyên dụng. nước để pha: nước muối sinh lý 6 - 7‰, nước lọc, nước cất... xi lanh (bơm tiêm), cốc chứa. Chú ý: lượng nước pha cần phù hợp. Liều lượng tiêm não thùy thể dùng cho Liều sơ bộ cho cá cái 0,5 - 1mg/kg cá cái, Liều quyết định 4 - 6mg/kg cá cái. Cá đực tiêm với liều lượng 1/3 - 1/2 liều tiêm cho cá cái.

HCG (Prolan B; Kích dục tố màng đệm): Được Zondec và Aschhein phát hiện vào năm 1927 trong nước tiểu phụ nữ có thai (từ tháng thứ 1 đến tháng thứ 5). Là một glycoprotein tan trong nước (glucozamin, acid sialic, manosa, glucoza và galactoza) có tác dụng giống LH (Luteinizing hormone), có tác dụng kích thích trứng chín, gây rụng trứng và đẻ trứng, biến nang trứng thành thể vàng. Chiết xuất dựa trên nguyên lý tách protein tan trong nước, gồm có các công đoạn: Hấp phụ-giải hấp phụ- cho HCG kết tủa. HCG được coi là một loại kích dục tố được dùng có hiệu quả cho nhiều loài cá như mè, trê, tra, cá chình. Cá trắm cỏ ít dùng. Liều lượng tiêm cho cá cái: liều sơ bộ 500 - 700 IU/kg cá cái, liều quyết định: 1.500 - 5000IU/kg cá cái (cá mè: 1.500 IU/kg cá cái, 500 IU cho cá đực).

LRHa (GnRH) + Domperidone (chất kháng Dompamin): GnRHa tổng hợp có thành phần aminoacid cơ bản giống với GnRH tự nhiên LH-RHa được tổng hợp từ 10 axid amin. Chúng có nhiều nhiều nhóm tương tự : LH-RHa1, LH-RHa2, LH-RHa3. Tiêm cho tất cả các loài cá.

Tác dụng: kích thích tuyến yên tiết kích dục tố. Chuẩn bị pha trộn, nghiền Dom bằng chày và cối sứ - hoà với nước - hoà với LRHa đã được pha với nước trước đó. Liều lượng tiêm phụ thuộc loài cá, mùa vụ, kinh nghiệm của mỗi cơ sở sản xuất. (Cá mè trắng, cá mè hoa từ 12 - 19µg/kg cá cái, cá trắm cỏ 10 - 20 µg/kg cá cái, cá trắm đen 15 - 25µg/1kg cá cái; cá Tra liều lượng lớn hơn từ 170 - 190 µg/kg cá cái (Phạm văn Khánh, 1996), liều tiêm cho cá đực bằng 1/2 liều tiêm cho cá cái.

Liều lượng của chất kích thích sinh sản tùy thuộc vào chất lượng của thuốc, loài cá, mức độ thành thực của cá bố mẹ, nhiệt độ nước (nhiệt độ cao liều thấp hơn nhiệt độ thấp), vụ cho đẻ, kỹ thuật tiêm (kết hợp các loại KDT), Liều tiêm cho đẻ thụ tinh nhân tạo, để nước tĩnh cao hơn cho đẻ tự nhiên và để nước chảy...

Liều lượng KDT tiêm cho cá đực tính như sau: Não thùy thể được tính = mg/kg cá. HCG được tính bằng UI/kg cá. LRHa được tính bằng µg/kg cá. Liều lượng KDT tiêm cho cá đực từ 1/3 - 1/2 liều lượng tiêm cho cá cái.

Số lượng liều tiêm cho cá cái: có thể 1 liều hoặc nhiều liều tùy thuộc vào loài cá và kỹ thuật kích thích của con người. Liều tiêm thứ 1 gọi là liều sơ bộ (liều khởi động). Liều tiêm thứ 2 gọi là liều quyết định. Khoảng cách giữa 2 liều 4 - 6h, Số lượng liều tiêm cho cá đực chỉ 1 liều và tiêm cùng thời điểm tiêm liều quyết định cho cá cái.

2.3. Các phương pháp cho cá đẻ trong điều kiện sinh sản nhân tạo

- Phương pháp đẻ nhân tạo thụ tinh tự nhiên (*quá trình cá đẻ trứng, tiết tinh, trứng thụ tinh xảy ra trong môi trường bể đẻ*)

- Phương pháp đẻ nhân tạo thụ tinh nhân tạo (*trứng và tinh được thu, sau đó được kỹ thuật viên thụ tinh*)

2.3.1 Phương pháp cho cá đẻ thụ tinh tự nhiên

Các loại công trình và thiết bị cho cá đẻ: Bể đẻ hình tròn, Bể đẻ hình trứng, Giai cho cá đẻ, Ao cho cá đẻ, Các thiết bị khác: chậu, xô, chum, vại...

Các yêu cầu cơ bản đối với công trình và thiết bị cho cá đẻ: Có thể tích đủ lớn để cho đẻ được một lượng tương đối lớn cá bố mẹ cùng một lúc. Đảm bảo mọi điều kiện thuận lợi cho hoạt động sống và đẻ trứng của cá bố mẹ. Thu trứng dễ dàng, triệt để, tỷ lệ thụ tinh cao tỷ lệ trứng thất thoát và hư hỏng ít nhất. Dễ sử dụng, dễ sửa chữa khi hỏng hóc, nâng cao hiệu quả xây dựng.

* Cho cá đẻ trứng bán trôi nổi đẻ nhân tạo bằng phương pháp thụ tinh tự nhiên:

- Chuẩn bị công trình và thiết bị cho cá đẻ: vệ sinh, lắp đặt giai thu trứng và lưới chắn cá và cấp nước mới vào bể.

- Cho cá vào bể đẻ: cá bố mẹ sau khi tiêm KDT liều quyết định, thả cá vào bể đẻ

- Chăm sóc và quản lý cá đẻ: duy trì dòng chảy vào ra bể thường xuyên với lưu tốc dòng chảy $v = 0,45 - 1,5\text{m/s}$ tùy thuộc từng giai đoạn. Không cho cá bố mẹ nhảy ra khỏi bể.

- Thu trứng: Quan sát hoạt động đẻ trứng của cá, khi 2/3 số cá bố mẹ đẻ xong, khoảng 1 - 1,5h tiến hành thu trứng, đưa vào bể ấp.

- Kiểm tra chuyển cá ra ao nuôi tái phát

* Cho cá đẻ trứng dính đẻ nhân tạo bằng phương pháp thụ tinh tự nhiên:

- Chuẩn bị công trình và thiết bị cho cá đẻ: vệ sinh, chuẩn bị và lắp đặt giá thể cho trứng dính, cấp nước mới vào bể. Giá thể: phụ thuộc vào loài cá ta chuẩn bị các loại giá thể khác nhau. Cho cá chép đẻ: Giá thể bao gồm các loại sau: Bèo lục bình, rong đuôi chồn, Lưới, xơ dừa... Giá thể phải rửa sạch, ngâm nước muối 180-

200 cây bèo/m². 1m² bèo cho 2 - 3kg cá cái sinh sản. Cho các loài cá khác đẻ thì tùy thuộc từng loài cá mà chuẩn bị giá thể cho phù hợp

- Cho cá vào bể đẻ: cá bố mẹ sau khi tiêm KDT liều quyết định, thả cá vào bể đẻ

- Chăm sóc và quản lý cá đẻ: duy trì dòng chảy vào ra bể thường xuyên với lưu tốc dòng chảy $v = 0,45 - 1,5\text{m/s}$ tùy thuộc từng giai đoạn. Không cho cá bố mẹ nhảy ra khỏi bể.

- Thu trứng: Quan sát hoạt động đẻ trứng của cá, khi cá bố mẹ đẻ xong, tiến hành thu trứng, đưa vào bể ấp.

- Kiểm tra chuyển cá ra ao nuôi tái phát

2.3.2. Phương pháp cho cá đẻ thụ tinh nhân tạo

- Chuẩn bị các loại công trình và thiết bị cho cá đẻ: Bể, giai tạm giữ cá bố mẹ, chậu thau, xô, tô, chai lọ, ống nghiệm... Vệ sinh sạch sẽ, phơi khô những dụng cụ chứa trứng và tinh dịch.

- Kỹ thuật cho cá đẻ thụ tinh nhân tạo bao gồm những thao tác như sau: Vuốt trứng và tinh trùng, cho thụ tinh nhân tạo, đưa trứng vào thiết bị ấp nở. Có bốn phương pháp thao tác cho cá đẻ nhân tạo:

+ Phương pháp 1: Sau khi vuốt trứng ra khay, lấy tinh đã thu trước đó hòa với nước tưới đều. Hoặc trước khi vuốt trứng, lấy tinh hòa sẵn với nước trong khay, sau đó vuốt trứng vào.

+ Phương pháp 2: Vuốt tinh trước lưu giữ trong các dụng cụ bảo quản, sau đó vuốt trứng và cho tinh dịch của cá đực vào thụ tinh cho trứng của cá cái theo tỷ lệ đực/cái là 3/1.

+ Phương pháp 3: Lấy trứng và tinh cùng lúc, trộn đều.

+ Phương pháp 4: Vuốt trứng trước, sau đó vuốt tinh vào khay chứa trứng, tiến hành thụ tinh.

2.3.3. Cho cá đẻ trứng bán trôi nổi và trứng nổi để thụ tinh nhân tạo

- Chuẩn bị công trình và thiết bị cho cá đẻ: Vệ sinh bể tạm giam giữ cá và dụng cụ phục vụ, lắp đặt giai chứa cá, cấp nước mới vào bể.

- Cho cá vào bể tạm giữ: Cá bố mẹ sau khi tiêm KDT liều quyết định, thả cá vào các giai chứa cá, cá đực cá cái nhốt riêng

- Chăm sóc và quản lý cá đẻ: Duy trì dòng chảy vào ra bể thường xuyên cung cấp đầy đủ ôxy cho cá. Không cho cá bố mẹ nhảy ra khỏi giai.

- Cho cá đẻ: Dựa vào nhiệt độ nước, loại và liều lượng KDT dự đoán thời gian cá rụng trứng, kiểm tra cá cái nếu thấy cá đã rụng trứng thì tiến hành cho cá

để, vuốt trứng và tinh trùng vào dụng cụ chứa trứng, trộn đều trứng với tinh trùng, cho nước sạch vào để quá trình thụ tinh xảy ra, rửa trứng rồi đưa vào bể ấp.

- Chuyển cá ra ao nuôi tái phát

2.3.4. Cho cá đẻ trứng dính để thụ tinh nhân tạo (Cá chép, cá tra, ba sa, cá lăng...)

- Chuẩn bị công trình và thiết bị cho cá đẻ: vệ sinh bể tạm giam giữ cá và dụng cụ phục vụ, lắp đặt giai chứa cá, cấp nước mới vào bể.

- Chuẩn bị giá thể hoặc các chất khử dính cho trứng cá

- Cho cá vào bể tạm giam giữ cá bố mẹ sau khi tiêm KDT liều quyết định, thả cá vào các giai chứa cá, cá đực cá cái nhốt riêng

- Chăm sóc và quản lý cá đẻ duy trì dòng chảy vào ra bể thường xuyên cung cấp đầy đủ ôxy cho cá. Không cho cá bố mẹ nhảy ra khỏi giai.

- Cho cá đẻ: Dựa vào nhiệt độ nước, loại và liều lượng KDT dự đoán thời gian cá rụng trứng, kiểm tra cá cái nếu thấy cá đã rụng trứng thì tiến hành cho cá đẻ, vuốt trứng và tinh trùng vào dụng cụ chứa trứng, trộn đều trứng với tinh trùng, cho nước sạch vào để quá trình thụ tinh xảy ra, cho trứng dính lên giá thể hoặc khử dính cho trứng, rửa trứng rồi đưa vào bể ấp. Tùy vào thực tế tại trại để tiến hành cho trứng dính trên giá thể hay khử dính. Khử dính bằng nước dứa 3 - 4% trong 15 - 20 phút, sau đó rửa sạch. Khử dính bằng tanin trong 30 giây đến 1 phút, 5 - 7g tanin pha trong 10lít nước. Khử dính bằng bùn, sữa tươi khử dính trong 15 - 30 phút; Woynarowich: (0,3g NaCl + 0,4g Urê)/1 lít nước. Cho trứng dính trên giá thể: Chuẩn bị giá thể, tùy thuộc vào loài mà giá thể cần là bèo lục bình, rong, xơ dừa, khung lưới hay đá, sỏi. Giá thể thường được ngâm ngập trong nước, trứng sau khi thụ tinh được cho dính trên giá thể. Đưa trứng vào ấp.

- Chuyển cá bố mẹ ra ao nuôi tái phát

2.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình cho cá đẻ

Ở ngoài tự nhiên, cá đã thành thục chỉ có thể rụng trứng và đẻ trứng khi các điều kiện sinh thái thích hợp như nhiệt độ, dòng nước, nguồn nước mới... Những điều kiện ngoại cảnh đó có thể xem là điều kiện tuyệt đối cần thiết với sự sinh sản của cá ngoài tự nhiên. Nhưng trong điều kiện sinh sản nhân tạo, các yếu tố môi trường có phải là cần thiết hay không và mức độ cần thiết đến đâu đang còn là vấn đề cần phải nghiên cứu, đặc biệt các loài cá có tập tính di cư đi đẻ như cá mè, cá trắm, cá tra... Tuy nhiên, cho dù sinh sản nhân tạo hay sinh sản tự nhiên thì các yếu tố như nhiệt độ, pH, Oxy hòa tan là các yếu tố sinh thái có ảnh hưởng lớn đến hoạt động đẻ trứng của cá. Các điều kiện này không phù hợp cá sẽ không đẻ được. Nhưng cũng có một số điều kiện sinh thái khác như dòng chảy, chất đáy,

mức nước thay đổi... không hoàn toàn cần thiết trong sinh sản nhân tạo. Điều này có nghĩa là trong trường hợp sinh sản nhân tạo, điều kiện sinh thái không phải là tuyệt đối cần thiết, nhưng tùy mức độ nào đó vẫn có ảnh hưởng đến hiệu quả của việc sinh sản cá trong ao.

3. Cho sinh sản nhân tạo một số loài cá nuôi

3.1. Cho cá trắm cỏ sinh sản nhân tạo

3.1.1. Điều kiện sinh thái cho cá trắm cỏ đẻ trứng

Nhiệt độ giới hạn cho cá trắm cỏ đẻ trứng từ 20 - 30⁰C, nhiệt độ thích hợp nhất từ 26 - 28⁰C, nguồn nước phải sạch, giàu ôxy, độ pH từ 6,5 - 7,5.

3.1.2. Chọn cá cho đẻ

Trước khi chọn cá cho đẻ ta phải ngừng cho cá ăn từ 3 - 4 ngày, vì da bụng cá trắm cỏ dày, vẩy dày và cứng, ống tiêu hóa lớn, nếu độ béo của cá đạt tới ball₅ thì rất khó phân biệt với buồng trứng.

a. Phân biệt đực cái

Cá cũng như nhiều động vật khác, khi tuyến sinh dục thành thục hay sắp thành thục, tác dụng sinh lý của chất somatotriopin do tuyến sinh dục tiết ra làm xuất hiện các đặc điểm sinh dục phụ, rõ rệt nhất là ở cá đực, nhờ đó mà chúng ta có thể phân biệt đực cái một cách tương đối dễ dàng.

Phương pháp xác định đực cái ở một số loài cá nuôi thường căn bản giống nhau, chủ yếu dựa vào tia vây ngực của những cá thể đã thành thục.

Đối với cá trắm cỏ tuyến sinh dục phụ chỉ biểu hiện vào mùa sinh sản.

- Cá đực: dùng tay vuốt ngược từ ngoài vào phía thân, trên các tia vây ngực có những nốt sần. Rõ nhất là ở tia vây 1 -3, sờ tay vào cảm thấy nham nhám, ngoài ra trên thân cá, đầu cá cũng thấy ráp.

- Cá cái: vây ngực của cá cái trơn nhẵn, đôi lúc cũng có biểu hiện nốt sần. Chỉ có ở nửa trên vây ngực mới có nốt sần, những hàng nốt sần tương đối ngắn, số lượng ít.

b. Chọn cá thành thục cho đẻ

Chọn cá bố mẹ thành thục cho đẻ một cách chính xác sẽ nâng cao được hiệu quả khi cho cá sinh sản nhân tạo.

- Chọn cá cái: hiện nay có nhiều phương pháp xác định mức độ thành thục của tuyến sinh dục như căn cứ vào quá trình nuôi vỗ, phương pháp chọn ngoại hình, phương pháp dùng que thăm trứng, phương pháp tiêm thăm dò.

+ Căn cứ vào quá trình nuôi vỗ: đây là một trong những phương pháp chọn cá bố mẹ khá chính xác, muốn vậy người cán bộ kỹ thuật phải có những số liệu tổng hợp trong suốt quá trình nuôi vỗ từ đặc điểm đàn cá đưa vào nuôi vỗ, chế độ

ăn, chế độ kích thích nước, chế độ kiểm tra định kỳ để xác định các giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục. Trên cơ sở đó xác định phương pháp phù hợp với đặc điểm đàn cá mà mình nuôi vỗ.

+ Phương pháp chọn ngoại hình: cá cái thành thực biểu hiện bụng to, thon đều, bụng cá mềm đều từ trên xuống dưới, khoảng giữa ngực và bụng hơi lõm xuống, lỗ hậu môn mở rộng, vây xung quanh lỗ hậu môn dẫn ra. Ngoài ra, cá phải khoẻ mạnh không bị thương.

+ Phương pháp thăm trứng: dùng que thăm trứng đưa vào lỗ sinh dục, ven theo xoang bao trứng, sâu chừng 5 - 10cm rồi xoay nhẹ 1 - 2 vòng lấy trứng ra đưa vào đĩa đồng hồ hoặc hộp lồng quan sát, trứng thành thực biểu hiện: các hạt trứng rời nhau, hạt trứng căng, tròn đều, màu sắc óng ánh, màu vàng sẫm, nhiều nhớt là tốt. Ngược lại trứng to nhỏ không rời nhau, trứng còn xanh hoặc trắng đục, ít nhớt chứng tỏ trứng chưa chín. Nếu trứng lấy ra đã nhão, vỏ trứng nhăn nheo, lăn đi lăn lại dễ vỡ là trứng đã thoái hoá. Lấy 15 - 20 quả trứng đưa vào dung dịch Seder (chế dung dịch Seder: cồn 96⁰ 60% + formol 30% + acid acetic 10%) rồi quan sát, sau 2 phút nhân trứng chuyển màu vàng sẫm và trông rõ hiện tượng lệch cực, nếu 70 - 80% số trứng đã lệch cực biểu hiện trứng đã chín. Nếu 50% số trứng chưa lệch cực biểu hiện trứng chưa chín, không tiêm kích dục tố. Nếu hạt nhân dịch đến sát màng tế bào thì trứng đó đã biểu hiện trứng quá già. Phương pháp lấy trứng quan sát trực tiếp đã thu được kết quả, chẩn đoán chính xác hơn phương pháp quan sát ngoại hình, đồng thời đã nâng cao được tỷ lệ đẻ và tỷ lệ thụ tinh.

+ Phương pháp tiêm thăm dò: Sau khi tiêm lần 1 (tiêm thăm dò) được 4 - 6 giờ tùy theo nhiệt độ nước. Sau đó tiến hành kiểm tra cá thấy bụng cá có hiện tượng lớn lên, dùng tay kiểm tra bụng cá, thấy bụng cá có sự đàn hồi lớn, da bụng hơi nhăn chứng tỏ cá thành thực tốt, khi đó quyết định tiêm lần 2. Nếu bụng cá có hiện tượng trương to thì nhất thiết không tiêm đợt 2 (biểu hiện này là trứng còn non), trường hợp này nên thả cá lại ao để cho đẻ ở lần tiếp theo.

- Chọn cá đực: Đối với cá đực việc chọn cá thành thực cho đẻ tương đối đơn giản. Dùng tay vuốt nhẹ phía trên lỗ sinh dục khoảng 2 cm, thấy có tinh dịch màu trắng sữa chảy ra. Cá đực thành thực tốt biểu hiện tinh dịch màu trắng đặc, nhiều, tan nhanh trong nước, cá đực thành thực kém biểu hiện tinh dịch loãng và ít.

Trong quá trình chọn cá thành thực cho cá đẻ cần lưu ý vào đầu vụ sinh sản cần chọn cá kỹ, chặt chẽ vì lúc này mới chỉ có một số cá đầu đàn thành thực. Vào giữa vụ cá thành thực đều có thể chọn cho đẻ đại trà, trừ một số con phát dục kém, chậm đẻ gần đến cuối vụ cho đẻ.

c. *Phôi hợp đực cái*: cá cái, cá đực trước khi đưa lên bể đẻ kích thích sinh sản, phải dùng phương pháp đánh dấu, hiện nay thường dùng que sắt nhọn đánh dấu trên xương sọ của cá, đồng thời cân khối lượng từng con.

Tỷ lệ phối hợp đực cái trong tự nhiên là 1/1 theo khối lượng. Còn trong sinh sản nhân tạo tỷ lệ phối hợp đực cái nhìn chung là 1/1, tuy nhiên tỷ lệ này không nhất thiết phải theo trọng lượng, vấn đề này cần tiếp tục nghiên cứu.

3.1.3. Kích dục tổ

Liều lượng kích dục tổ dùng cho cá trắm cỏ dao động từ 4 - 6mg não thù thể cho 1kg cá cái, cá đực từ 1,5 - 2mg/1kg cá đực (não thù thể cá chép đến tuổi thành thực).

Nếu dùng hỗn hợp giữa não thù thể và HCG, theo tiêu chuẩn ngành ban hành năm 1980 cứ 1mg não tương đương với 240 UI, não có chất lượng tốt.

3.1.4. Phương pháp xác định số lượng trứng và tỷ lệ thụ tinh

- Phương pháp xác định số lượng trứng (3 phương pháp):

+ Phương pháp trọng lượng: sau khi trứng đã trương nước cực đại, ta tiến hành xác định số lượng trứng bằng cách cân 100g trứng rồi đem đếm, từ đó ta suy ra số trứng trong 1 kg trứng. Trên cơ sở đó biết được tổng số trứng trong một đợt cho cá đẻ.

+ Phương pháp đong thể tích: đong 10ml trứng đã trương nước rồi đem đếm từ đó suy ra số lượng trứng trong 1.000ml, sau đó tính được tổng số trứng trong một đợt cho cá đẻ.

+ Phương pháp cân trọng lượng cá trước và sau khi đẻ: đây là phương pháp khá chính xác, nó hạn chế được phương pháp xác định theo thể tích.

Ví dụ: cá cái trước lúc kích thích sinh sản là 4,5kg, sau khi kích thích sinh sản cân lại là 4,1kg như vậy lượng trứng đẻ ra là 0,4 kg, dựa vào sức sinh sản tuyệt đối của mỗi loài, dựa vào quan hệ giữa khối lượng và lượng chứa trứng để tính ra số trứng trong 1g, từ đó tính được số trứng trong 0,4kg trứng.

- Phương pháp xác định tỷ lệ thụ tinh: mẫu trứng lấy để tính tỷ lệ thụ tinh được lấy vào 3 thời điểm: cá bắt đầu đẻ, giữa đợt đẻ và cuối đợt đẻ, mỗi mẫu và mỗi thời điểm lấy 100 trứng đưa vào hộp lồng hoặc đĩa sắt để tính tỷ lệ thụ tinh. Khi trứng đã phát triển đến giai đoạn phôi vị thì tiến hành tính tỷ lệ thụ tinh. Thời gian phát triển đến giai đoạn phôi vị phụ thuộc vào nhiệt độ: ở nhiệt độ 25⁰C sau 5 giờ tính tỷ lệ thụ tinh, ở nhiệt độ 27 - 28⁰C sau 4 giờ tính tỷ lệ thụ tinh, còn ở nhiệt độ 22 - 23⁰C thì phải sau 6 - 7 giờ mới tính tỷ lệ thụ tinh được.

3.2. Cho cá mè trắng sinh sản nhân tạo

3.2.1. Điều kiện sinh thái cho cá mè trắng, mè hoa đẻ trứng

Nhiệt độ giới hạn cho cá mè trắng, mè hoa đẻ trứng từ 22 - 30⁰C, nhiệt độ thích hợp cho cá mè trắng, mè hoa đẻ trứng từ 26 - 28⁰C. Nguồn nước phải trong sạch, hàm lượng ôxy phải phong phú từ 5 - 6 mg/l, pH từ 7 - 7,5.

3.2.2. Chọn cá bố mẹ cho đẻ

a. Phân biệt đực cái : xem bảng 3.3

b. Chọn cá bố mẹ thành thực cho đẻ:

Chọn cá bố mẹ mè trắng, mè hoa thành thực cho đẻ đơn giản hơn so với chọn cá trắm cỏ thành thực. Khi cá bố mẹ thành thực thì có những nét rất rõ. Trứng đang phát triển, bụng cá tròn và căng. Cá cái thành thực tốt thì xương sườn nhô cao, dùng tay vuốt nhẹ có thể đếm được từng cái xương sườn của cá, đối với cá mè hoa thành thực biểu hiện da bụng căng và óng ánh.

Bảng 3.3: Đặc điểm sinh dục của cá đực, cá cái mè trắng, mè hoa, trắm cỏ

Tên cá	Đặc điểm cá đực	Đặc điểm cá cái
Cá mè trắng	Vây ngực, tia vây thứ nhất có một hàng gai, răng cưa chất xương cứng, xoa tay vào cảm thấy bị cứa. Những tia gai này sản sinh ra và tồn tại suốt đời.	Chỉ có rất ít tia vây ngực, ở cuối vây ngực mới có gai răng cưa còn các phần khác nhẵn nhụi.
Cá mè hoa	Ở viền trên của mấy tia vây ngực phía trước có một hàng răng cưa chất xương chéch về phía sau. Đặc điểm này tồn tại suốt đời.	Vây ngực trơn nhẵn. Đỉnh đầu và nắp mang nhẵn nhụi.
Cá trắm cỏ	Phía lưng các tia vây ngực có nốt sần, rõ nhất là tia vây 1 - 3, sờ tay vào cảm thấy ráp (như cát). Đặc điểm này chỉ xuất hiện vào mùa sinh sản.	Vây ngực trơn nhẵn, nếu có chỉ nửa trên vây ngực mới có nốt sần tương đối ngắn, số lượng ít.

Dùng que thăm trứng lấy trứng ra quan sát mức độ thành thực của tuyến sinh dục. Trứng cá mè trắng thành thực biểu hiện căng, tròn đều, màu vàng xanh hoặc xám tro, trứng cá mè hoa có màu vàng lục, rời nhau, tròn đều đưa vào kiểm tra trong dung dịch Seder thấy có 70 - 80% trứng lệch cực là tốt.

Lưu ý: Không chọn con có bụng cóc để cho đẻ mà tiếp tục xử lý một thời gian ngắn nữa sau mới bắt lên cho đẻ, không chọn con có hậu môn bị loét đỏ.

Chọn cá đực: Tương tự như chọn cá đực trắm cỏ, nhưng đối với cá mè đực cần chú ý: cá mè đực chỉ khi nào vượt ra tinh dịch thì mới sử dụng cho đẻ.

c. Phối hợp đực cái:

Trong sinh sản nhân tạo tỷ lệ đực cái thường là 1/1 tính theo trọng lượng.

3.2.3. Kích dục tổ

Kích dục tổ dùng để kích thích sinh sản cá mè trắng, mè hoa, có thể dùng hoàn toàn HCG hoặc sử dụng hỗn hợp giữa não thùy thể và chế phẩm HCG. Liều lượng HCG dùng cho cá cái đều được tinh chế tốt từ 1000 - 1200 UI cho 1 kg cá cái, cá đực 500 UI/ 1 kg, nếu tinh chế không tốt liều lượng sử dụng từ 2500 - 3000 UI/1 kg cá cái, cá đực bằng 1/2 cá cái. Đối với cá mè hoa nên sử dụng hỗn hợp giữa HCG và não thùy thể vào đầu vụ sinh sản. Thời gian hiệu ứng của cá mè hoa rất dài có khi kéo dài tới 18 giờ (đặc điểm này rất khác với cá mè trắng, trắm cỏ).

3.3. Cho cá rô hu sinh sản nhân tạo

3.3.1. Điều kiện sinh thái cho cá đẻ trứng

Giới hạn nhiệt độ thích hợp cho cá rô hu đẻ trứng và ấp trứng từ 28 - 32⁰C. Kết quả nghiên cứu cho thấy ở nhiệt độ 32 - 33⁰C cá vẫn đẻ bình thường, tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở đạt trên 80%, các điều kiện khác tương tự như cá mè, trắm cỏ.

3.3.2. Chọn cá bố mẹ cho đẻ

a. Phân biệt đực cái

- Cá đực: Cá rô hu đến mùa sinh sản cũng biểu hiện sinh dục phụ như ở cá trắm cỏ, tức trên các tia vây ngực có những nốt sần sờ tay vào thấy nhám.

- Cá cái: trên các tia vây ngực của cá cái trơn nhẵn.

b. Chọn cá bố mẹ thành thực

Cá rô hu khi tuyển sinh dục thành thực thì hệ số thành thực rất cao, bụng cá to, vì vậy việc chọn cá rô hu thành thực tương đối đơn giản.

- Cá cái thành thực biểu hiện: bụng cá to, sệ sang hai bên, lỗ huyết hơi sưng và hồng, bụng cá mềm vừa phải. Khi thăm trứng thấy cá rời nhau, có màu hồng nhạt, nếu đưa vào dung dịch thử trứng thì có trên 70% trứng lệch cực.

- Cá đực thành thực: dùng tay ấn nhẹ cách lỗ sinh dục 2 cm thấy tinh dịch màu trắng chảy ra đó là những cá thành thực tốt.

c. Phối hợp đực cái

Cá đực thành thực tốt, chỉ cần tỷ lệ đực cái là 1/ 1 (tính theo khối lượng cá).

3.3.3. Kích dục tổ

Loại kích dục tổ dùng để kích thích sinh sản cá rô hu là não thùy thể thuộc họ cá chép hoặc dùng hỗn hợp giữa não thùy thể và HCG được trình bày ở bảng

3.4

Lượng kích dục tổ dùng cho cá đực từ 1/3 - 1/4 lượng não dùng cho cá cái, nếu không có não thùy cá chép thì dùng não thùy cá mè nhưng phải gấp 3 - 4 lần so với não thùy thể cá chép.

Bảng 3.4: Liều lượng kích dục tổ dùng để kích thích sinh sản cá rôhu

Nhiệt độ nước (°C)	Liều tiêm cho một kg cá cái			Thời gian hiệu ứng (h)	Tỷ lệ cá đẻ (%)	Ghi chú
	L ₁ tiêm NTT cá chép (mg)	Thời gian giữa 2 lần tiêm (h)	L ₂ tiêm liều quyết định (mg)			
29-31	2	4	30mg NTT cá mè +1000 UI HCG.	4 - 5	83	- NTT cá chép cỡ 3mg/cái. - NTT cá mè cỡ 6 - 7mg/cái - HCG do Công ty vật tư cá giống TW sản xuất
31-32	2	4	9mg NTT chép + 1000 UI - HCG 32mg NTT cá mè	4	100	
28-30	2	4	1000UI HCG + 9mg NTT cá chép + 12mg NTT mè			

3.4. Cho cá Chép sinh sản nhân tạo

3.4.1. Điều kiện sinh thái cho cá chép đẻ trứng

- Cá chép đẻ tập trung vào mùa xuân, vào khoảng tháng 2 - 3, cá chép đẻ ở nhiệt độ nước từ 20 - 24⁰C, nhiệt độ thích hợp cho cá chép đẻ trứng từ 20 - 22⁰C.

- Cá chép là loài cá đẻ trứng dính vì vậy điều kiện cần thiết cho cá chép đẻ trứng là phải có giá thể.

- Điều kiện quyết định nhất là tuyến sinh dục của cá bố mẹ phải thành thục.

- Yêu cầu sinh thái cho cá chép đẻ trứng là có nguồn nước mới, chất nước phải đảm bảo trong sạch.

3.4.2. Những công việc cần làm trước khi cho cá đẻ

- Chuẩn bị ao, bể cho cá đẻ:

+ Bể cá đẻ: dùng bể cho cá mè, trôi, trắm để đẻ cho cá chép đẻ trứng. Dùng các loại bể này cho cá chép đẻ được ở mật độ dày và năng suất cao.

+ Bể đất: có diện tích 50 - 100m², mực nước khoảng 50cm, đáy bể bằng phẳng không có bùn, bờ ao cao hơn mặt nước từ 0,8 - 1m (nếu dùng cho cá chép Việt đẻ trứng) khi đẻ có thể cho nước chảy nhẹ trong bể.

+ Ao cá đẻ: ở những nơi không có điều kiện cho cá đẻ nước chảy, thì có thể sử dụng ao nước tĩnh. Ao cho cá chép đẻ thường là ao nuôi vỗ cá bố mẹ hoặc đồng thời là ao ương trứng. Trước khi cho cá đẻ phải tẩy dọn ao thật kỹ.

+ Quây cá đẻ: ở miền núi thường dùng các quây cho cá chép đẻ. Quây thường đan bằng phân nửa, đường kính quây từ 3 - 6 m, quây cao hơn mặt nước từ 50 - 60 cm, trên quây có thể dùng phân hoặc lưới chắn cho cá khỏi nhảy ra, đây là một phương pháp đơn giản mà năng suất cũng rất cao.

- Nguyên vật liệu:

+ Giá thể: thông thường dùng bèo tây, cần chọn những cây bèo non, ít lá vàng thối, nhặt bớt lá già và rễ đen, mỗi chiếc bèo để lại 4 - 5 chiếc phao, phần rễ để dài 15cm, mỗi một kg cá cần 1m² bèo. Ngoài ra người ta còn dùng xơ dừa hoặc dùng lưới nilông, những loại xơ này nên ghép lại thành từng phen diện tích từ 50 - 80 cm², các phen này được đặt dưới bể đẻ, khi cá đẻ trứng sẽ dính đầy vào phen.

- Chuẩn bị chất khử dính: chất khử dính bao gồm bùn sông, sữa nước, dung dịch Urêtamin, hoạt thạch và muối ăn, nước dừa.

- Chuẩn bị đàn cá bố mẹ và bố trí thời gian.

- Chuẩn bị nhân lực.

- Chuẩn bị ao ương san.

- Chuẩn bị các dụng cụ phục vụ cho một đợt đẻ.

- Chuẩn bị nơi tiêu thụ sản phẩm.

3.4.3. Các phương pháp cho cá chép đẻ

a. Cho cá chép đẻ tự nhiên:

Phương pháp này chỉ bằng các yếu tố sinh thái để kích thích hưng phấn cho cá đẻ trứng.

Ở các tỉnh phía Bắc vào khoảng tháng 2, 3, ban đêm nghe thấy tiếng côn trùng, ếch nhái kêu, đó là mùa cá chép đẻ đã đến. Cá chép đẻ ở nhiệt độ 20 - 24⁰C.

Biện pháp tiến hành:

- Chọn cá bố mẹ: chọn những con cá cái bụng to mềm, hậu môn hơi lồi, đó là cá thành thực tốt, ngoại hình cân đối, vây vẩy hoàn chỉnh, cỡ cá từ 1 - 2 kg, cá đực khoẻ mạnh và có sẹ.

- Phối hợp đực cái : tỷ lệ đực cái là 1/ 1 tính theo khối lượng cá.

- Cho cá cái vào bể đẻ trước, đến chiều cho cá đực và giá thể vào rồi cho nước chảy nhẹ. Ở những nơi không có điều kiện thì có thể thay nước vài ba lần, hoặc cho đẻ trong nước tĩnh.

- Mật độ: ở nơi có nước chảy nhẹ liên tục thì mật độ cho cá đẻ là 1 con cá cái/m², nếu nước tĩnh từ 5 - 6 m²/con cá cái.

- Ghép ổ: bèo và giá thể cần được xử lý bằng Vertmalachit 0,3 mg/1lít nước hoặc nước muối từ 3 - 5% khoảng 30 phút, sau đó rửa sạch bằng nước lã rồi đưa vào khung giá thể. Khung giá thể được đặt ở nơi có nước chảy, cách bờ 50cm. Nếu ổ đẻ ghép thành phen thì đặt dưới đáy bể.

Chú ý: nếu lai tạo thì nên chọn cá cùng cỡ, nếu có sự chênh lệch về khối lượng thì cá nhỏ phải là cá đực Việt Nam.

Trường hợp cá không đẻ hoặc ít đẻ, thì tháo vơi nước, vớt giá thể lên để xử lý tiếp, chiều tối tháo nước lại để cho cá đẻ tiếp.

- Kết hợp các yếu tố sinh lý, sinh thái

Trường hợp này thường dùng trong lai tạo cá chép Việt Hưng hoặc cho cá chép Hưng sinh sản. Về tiêu chuẩn cá bố mẹ như ở phần trên nhưng mức độ có thể không khắt khe, cỡ cá đực cái có thể không đồng đều, tỷ lệ đực cái là 1/ 1 (tính theo khối lượng cá).

Cá cái trước khi đưa vào bể cần tiêm cho mỗi con từ 1 - 2 năo cá chép, cá đực có thể tiêm hoặc không tiêm, khoảng 11 - 12 giờ cá sẽ đẻ. Có thể cho đẻ ở nơi nước chảy, nước tĩnh hoặc trong giai chứa cá...

b. Cho cá chép đẻ theo phương pháp công nghiệp:

Để chủ động cho cá chép đẻ trứng, đáp ứng kịp thời yêu cầu sản xuất, sản xuất có kế hoạch. Ngày nay hầu hết các loài cá đều có thể cho đẻ theo phương pháp công nghiệp. Ưu điểm của phương pháp này là:

- Chủ động về mặt thời gian.

- Thiết bị đơn giản, ít tốn kém.

- Tỷ lệ thụ tinh cao, hạn chế được tác hại của nấm thủy mi.

- Dễ ấp trứng, năng suất cao, lai tạo dễ dàng... Tuy nhiên phương pháp này cũng có vài nhược điểm như cá thường bị xây sát khi vuốt trứng, yêu cầu cần phải có kỹ thuật nhất định.

Biện pháp tiến hành:

- Chọn cá bố mẹ thành thục cho đẻ như chọn cá cho đẻ tự nhiên.

- Kích dục tố: thường dùng não thùy thể của cá chép để kích thích sinh sản.

Cá cái tiêm hai lần, cá đực tiêm một lần. Đối với cá cái lần 1 tiêm 1 năo/ 1 kg cá

cái, sau 6 giờ tiêm lần 2, lần 2: tiêm từ 3 - 4 NTT/ 1kg cá cái. Cá đực tiêm bằng 1/3 cá cái, tiêm cùng với lần 2 của cá cái.

Tiêm xong cá đực, cá cái nhốt riêng, tùy theo nhiệt độ nước sau 5 - 10 giờ cá cái chảy trứng. Sau khi tiêm lần 2, cần cử người theo dõi liên tục, đặc biệt sau 4 giờ phải kiểm tra liên tục. Để tiện theo dõi người ta cho một con cá đực vào bể cá cái, khi thấy cá quẫy đờ thì bắt cá lên vuốt trứng.

- Cho đẻ nhân tạo: Một người dùng khăn giữ cá cái, người thứ hai dùng khăn giữ cá đực, một người khác vuốt trứng và tinh dịch.

Trước khi vuốt trứng và tinh dịch dùng khăn lau sạch bụng cá, chậu thau hoặc khay men rồi vuốt trứng và tinh dịch vào chậu. Dùng lông gà trộn đều trứng và tinh dịch khoảng 5 - 10 phút, thao tác nhanh, nhẹ nhàng, sau đó dùng nước sạch rửa trứng từ 2 - 3 lần rồi đưa đi ấp.

c. Phương pháp thu và xử lý trứng trước khi ấp

- Dùng giá thể thu trứng: sau khi trứng đã rửa sạch nhớt và máu cá, dùng giá thể thu trứng, lần lượt nhúng giá thể vào chậu men chứa trứng cá cho đến khi hết rồi đưa đi ấp. Nếu ấp trứng bằng các phen giá thể hoặc lưới ni lông, các phen giá thể hoặc lưới ni lông đặt cách mặt nước 10 - 15cm, rồi vẩy trứng lên các phen giá thể hoặc lên lưới ni lông.

- Phương pháp khử tính dính:

+ Theo Neinyarovichelea, giáo sư sinh vật học (Hungari), ông dùng 2 công thức sau đây để tẩy màng keo trứng cá chép:

Công thức 1:

Hóa chất : A₁ : 1 lít nước sạch + 4 g NaCl + 3g CO(NH₂)₂ hòa tan

B₁ : 1 lít nước + 8,5g CO(NH₂)₂ hòa tan

Công thức 2:

Hóa chất : A₂ : 15 g tamin + 10 lít nước

B₂ : 3 g tamin + 10 lít nước

Cách tiến hành: trứng đã thụ tinh, cho vào một chậu thau rồi dùng dung dịch A₁ cho vào trứng với tỷ lệ 1 thể tích trứng, 1,5 thể tích dung dịch A₁, dùng lông gà đảo trứng trong vòng 10 - 15 phút, sau đó 2 - 3 phút trộn một lần. Trong dung dịch A₁ trứng bắt đầu phân cắt tế bào. Để trứng trong dung dịch A₁ từ 1h00 - 1h30' sau đó dùng nước sạch rửa trứng. Rửa xong cho dung dịch B₁ vào trứng và trộn đều. Đối với dung dịch B₁ ta xử lý 1 thể tích trứng 10 thể tích B₁ và để trứng trong dung dịch B₁ từ 1 - 3h, sau đó ta đưa trứng đi rửa bằng nước sạch rồi đưa đi ấp.

Đối với công thức 2 tiến hành có khác: thao tác nhanh hơn, trứng không được ngâm lâu trong dung dịch. Trứng thụ tinh xong cho dung dịch A₂ vào với tỷ

lệ 1 trứng + 2 thể tích A₂ với thời gian từ 10 giây đến 01 phút, dùng lông gà đảo đều sau đó gạn bỏ nước dung dịch A₂, dùng nước sạch rửa trứng, tiếp tục cho dung dịch B₂ vào với tỷ lệ 1 thể tích trứng với 10 thể tích dung dịch B₂, dùng lông gà trộn đều từ 10 giây đến 1 phút.

Sau khi xử lý trứng bằng các loại dung dịch trên, đường kính trứng tăng lên 1,7 - 1,8 mm và sau đó 1h30' đường kính trứng tăng lên đến 2 - 2,1 mm là tốt. Trứng được tẩy màng keo xong đem đi ấp ở bể vòng, bình vây hoặc trong giai.

+ Dùng dung dịch Urê tamin : dùng dung dịch Urê (CO(NH₂)₂) 4%, tamin 1,5%. Đổ dung dịch urê vào chậu trứng, rồi dùng lông gà trộn đều, nhanh tay, trứng sẽ rời dần. Khoảng 10 - 15 phút lại thêm dung dịch urê vào một lần, thời gian khuấy khoảng 1 giờ khi trứng rời nhau là được. Đổ chậu trứng vào vọt cá bột, nhúng vọt trứng vào dung dịch tamin sau 3 - 4 phút lại nhúng trở lại nước lã, động tác này lặp đi lặp lại 3 lần thấy trứng trong và rời nhau hoàn toàn là được.

+ Dùng dung dịch sữa nước 10%: ở Liên Xô hiện nay chỉ dùng 2 phương pháp khử tính dính cá chép đó là dung dịch sữa nước hoặc hoạt thạch. Theo SG.Sôm (Đại học tổng hợp Maxcova) tỷ lệ thụ tinh đạt 85 - 90%, tỷ lệ nở 60%. Chú ý: chọn loại sữa còn đang trong thời kỳ sử dụng.

3.5. Cho cá Tra sinh sản nhân tạo

3.5.1. Chọn cá bố mẹ thành thục cho đẻ

Chọn cá cái: cá cái từ 3 - 5 tuổi, khối lượng từ 5 - 10kg bụng cá lớn, mềm, vành hậu môn phình lên và có màu đỏ thẫm: trứng cá có hình bầu dục, đường kính 1,2 mm, có màu vàng tươi và có tính dính khi gặp nước.

Chọn cá đực: chọn cá có độ tuổi từ 2 - 3 tuổi, khối lượng từ 3 - 5kg, tinh dịch biểu hiện tốt khi vuốt nhẹ thấy tinh dịch màu trắng sữa chảy ra.

3.5.2. Kích dục tổ

Dùng não thùy thể của cá cùng loài hoặc dùng não thùy thể của họ cá chép đều thu được kết quả tốt (dùng não tươi để kích thích tốt hơn dùng não qua bảo quản). Lượng kích dục tổ dùng để kích thích sinh sản cá tra được thể hiện trong bảng 3.5.

Bảng 3.5: Trọng lượng cá tương ứng trọng lượng não thùy thể

Khối lượng cá (kg)	Khối lượng não thùy thể (mg)
3	2,2
4	3,0
5	4,0
6	5,1
7	6,2

Mỗi một kg cá cái tiêm 0,8mg não thùỳ thể đợc gọi là 1 phân lượng (dose). Đễ thích hợp, cá dùng đễ lấy não thường có khối lượng bằng cá bố mẹ cho đễ.

Phương pháp thụ tinh khô: Số lượng trứng đễ đợc 50 vạn, thụ tinh lớn hơn 96%, tỷ lệ nở trên 85% (trong điều kiện môi trường tốt).

Thời gian vuốt trứng lần 2: trứng thụ tinh 70%.

Sau 3 giờ vuốt trứng lần 3, có 20% trứng đợc thụ tinh. Trứng tốt thường có màu vàng nhạt, cỡ đồng đều, hình bầu dục.

Sau thụ tinh, trứng đợc chuyển đến các khung chứa trứng làm bằng xơ dừa, rễ bèo... Khung đợc cấu tạo như khung cá chép đễ. Khung đặt cách mặt nước chừng 3 - 4cm. Khung trứng đợc chứa trong lưới áp, đặt ngay trong ao. Lưới áp làm bằng sợi nilông nhỏ có hình chữ nhật, kích thước 1m x 2m x 0,5m. Nước áp trứng phải tốt, không bị nhiễm bẩn, pH = 7 và có dòng nước chảy nhẹ, nhằm cung cấp đầy đủ ôxy cho sự phát triển của phôi.

Theo một số tác giả thuộc Viện đại học Kasetsart đã làm thí nghiệm như sau:

Cá bố mẹ nuôi thành thực, tuổi từ 5 - 6 tuổi trở lên dùng 2 con cá cái có khối lượng bình quân 4,5kg/con và 5 con cá đực có khối lượng từ 2,8 - 3,2kg/con.

Dùng não thùỳ thể của cá trê (*C.baxtrachus*) có khối lượng bình quân 350g/con. Cá cái đợc tiêm 3 lần với phân lượng lần lượt là 2,6 và 2 não thùỳ thể, thời gian giữa 2 lần tiêm là 6 giờ. Cá đực tiêm một lần, liều lượng là 2 não thùỳ thể, 4 giờ sau khi tiêm lần thứ 3 người ta tiến hành nặn trứng và tinh dịch, cho thụ tinh trong khay nhựa, sau đó chuyển vào khu chứa trứng cho dính vào rễ rong, đuôi chồn, trải đều trứng trên khung và đặt khung trong bể áp giống như điều kiện trên. Kết quả nghiên cứu xem bảng 3.6.

Bảng 3.6: Liều lượng và cách sử dụng chất kích thích sinh sản nhân tạo cá tra

Số lượng não thùỳ dùng 1 lần tiêm (cái)			Cá bố mẹ	Kết quả
Lần 1	Lần 2	Lần 3		
2	6	2	1 cái	Trứng tốt và thụ tinh 100%
2	0	6	2 đực	
2	6	12	1 cái	
2	0	6	3 đực	

4. Áp trứng cá

Áp trứng cá nhân tạo là căn cứ và đặc tính sinh lý, sinh thái phát triển của phôi, trên cơ sở đó nhằm tạo nên những điều kiện thích hợp cho phôi sinh trưởng

và phát triển bình thường, để đạt được mục đích cuối cùng là nâng cao tỷ lệ nở của trứng.

Ấp trứng cá là một trong những biện pháp kỹ thuật quan trọng, nó ảnh hưởng trực tiếp đến kết quả của một đợt sinh sản nhân tạo. Muốn nâng cao tỷ lệ nở của trứng trước hết phải tìm hiểu toàn diện về đặc tính sinh học của phôi thai và những nhân tố ảnh hưởng đến nó.

4.1. Ấp trứng cá theo phương pháp tự nhiên

4.1.1. Ấp trứng trong ao

Hiện nay nhiều cơ sở sản xuất còn dùng ao ương cá hương để ương trứng, vì vậy ao ương trứng cần phải đảm bảo các điều kiện sau:

Diện tích ao từ 100 - 200m², độ sâu mực nước từ 0,8 - 1,2m, đáy ao sạch bùn, nước trong, không bón phân, nước cho vào ao phải được lọc qua vải lớp vải màn, hàm lượng ôxy từ 3mg O₂ trở lên, pH từ 6 - 8.

Trước khi thả trứng xuống ao ấp trứng, chúng ta tiến hành khử trùng cho trứng và giá thể bằng cách nhúng trứng và giá thể vào dung dịch thuốc tím 20 ppm hoặc nước muối 3% trong vòng 5 - 10 phút, sau đó rửa sạch rồi đưa vào ao ấp trứng. Các giá thể này phải được đặt vào trong một các khung (như khung giá thể) khi cá đẻ trứng. Khi thấy rõ hai mắt của cá con qua màng trứng (khoảng 2 ngày sau khi cá đẻ) phải điều chỉnh mật độ cho vừa đủ khoảng 140.000 trứng/100m².

Muốn thế phải biết được tổng số trứng ương trong ao bằng cách đếm số trứng bám trên 5 giá thể để đếm tổng số trứng (trừ trứng đã ung) sau đó lấy trung bình (chọn điểm mẫu một cách ngẫu nhiên) rồi nhân với tổng số giá thể trong khung.

Ví dụ: mỗi một cây bèo tây là 500 trứng bám, trong khung có 200 cây bèo, như vậy ta có 100.000 trứng trong khung. Căn cứ vào đó để xác định mật độ cho thích hợp, tránh mật độ quá dày cá chậm lớn hoặc mật độ quá thưa lãng phí ao ương.

Sau khi phát hiện cá nở được 2 ngày thì chúng ta tiến hành vớt giá thể. Chúng ta biết rằng cá chép mới nở có một tuyến dính ở đầu, treo mình vào ổ để vì vậy nếu phát hiện thấy cá bột nở mà vớt giá thể ngay thì vô hình dung chúng ta vớt cả cá bột lên bờ. Tuy nhiên cũng không để giá thể quá lâu trong ao làm ảnh hưởng xấu đến chất nước.

4.1.2. Ấp kết hợp

Để hạn chế tác hại của nấm thủy mi. Vì vậy việc ấp trứng cá chép thường chia làm hai giai đoạn ấp trứng trong phòng và ấp dưới ao:

Giai đoạn 1- ấp trong phòng: sau khi giá thể và trứng đã được khử trùng, giá thể được xếp vào sàn ấp, phên trứng hoặc giá thể được đặt ngửa lên. Phía trên trứng được phủ một lớp rong để giữ độ ẩm. Cứ 30 phút dùng thùng ô doa tưới nước cho trứng một lần, khi nào phôi xuất hiện 2 chấm đen (điểm mắt) thì đưa phôi hoặc giá thể xuống ao ấp tiếp như ấp trứng trong ao.

Giai đoạn 2 - ấp dưới ao: tiến hành tương tự như ấp trứng trong ao.

4.1.3. Ấp trứng trong bể vòng

Bể có hình vành khăn, vòng ương trứng rộng từ 80 - 120 cm, độ sâu từ 80 - 100 cm. Lòng bể láng xi măng, đáy bể hình lóng máng. Trụ thoát nước ở giữa có mạng tràn, chắn không cho trứng và cá con ra ngoài. Mạng tràn thoát nước làm bằng lưới vót thực vật phù du, the rây bột hoặc lưới đồng, hiện nay nhiều cơ sở dùng vải valide để làm mạng tràn.

Dưới đáy bể được bố trí một hệ thống vòi phun (có dạng miệng cóc) vòi phun được đặt hợp với mặt phẳng nằm ngang một góc 45^0 . Nước chảy vào bể tạo thành một dòng chảy ngang đi từ dưới lên trên, nói một cách khác nước chảy quện theo kiểu vận dây thừng, làm cho trứng và cá con lơ lửng trong nước không bị chìm xuống đáy bể.

Nguồn nước vào bể chảy vòng tròn trong vòng ương và được thoát ra ngoài qua hệ thống mạng tràn bằng vải nilông hoặc lưới đồng có kích thước mắt nhỏ, cá và trứng không lọt qua được (1 cm^2 có 12 x 12 mắt).

Mật độ ấp trứng từ 80 - 120vạn/ 1 m^3 , nguồn nước đưa vào ương phải trong sạch không có phù sa và các huyền phù khác. Nếu nguồn nước đục hoặc nhiều huyền phù ấp với mật độ từ 70 - 80vạn trứng / 1 m^3 nước.

Trước khi đưa trứng vào ấp, bể phải được vệ sinh sạch sẽ, kiểm tra hệ thống vòi phun có bị tắc hay không, kiểm tra miệng tràn có kín hay không. Sau đó đưa nước vào bể, điều chỉnh lưu tốc nước ổn định đến mực nước cân bằng rồi mới cho trứng vào bể.

Lưu tốc nước trong bể không chế từ 0,15 - 0,3m/s. Từ khi đưa trứng vào đến lúc vỏ trứng chuyển mềm không căng tròn như trước nữa (phôi bắt đầu lắc lư) giữ lưu tốc ở 0,15 - 0,2m/s. Từ khi phôi bắt đầu thoát ra khỏi vỏ trứng đến khi cá bơi ngang được tăng lưu tốc lên 0,25 - 0,3m/s nhằm giúp cho cá nở rộ, đồng thời làm cho vỏ trứng chóng tan, cá con mới nở không bị chìm xuống đáy bể.

Từ khi cá bơi ngang được mặt nước thì giảm lưu tốc xuống 0,15m/s và giữ nguyên cho đến khi xuất cá bột.

Cá nở được 3 ngày, noãn hoàng đã tiêu hết (tùy theo nhiệt độ) cho cá bột xuống ao ương hoặc xuất bán. Trước lúc ra cá bột 12 tiếng cho cá ăn lòng đỏ trứng

gà. Cách cho ăn: lấy lòng đỏ trứng gà đưa vào vài lớp vải màn hoặc vải dày hơn lọc lại, đưa vào một bát nước, bóp nhuyễn cùng với nước, khi bóp xong lấy nước đó té đều xung quanh bể cho cá ăn. Trước khi cho cá ăn điều chỉnh van giảm lưu tốc nước lại hoặc để lưu tốc bằng không, sau khi cho cá ăn xong chừng 3 - 5 phút, từ từ tăng lưu tốc lên, lúc này lưu tốc chỉ cần đạt khoảng 0,1 m/s. Sau 30 phút ta lại chỉnh lưu tốc lên 0,15 m/s cho đến khi xuất cá bột.

4.2. Áp trứng cá theo phương pháp công nghiệp

Hiện nay để có được hàng loạt cá chép bột đáp ứng được yêu cầu của sản xuất, ngoài phương pháp áp trứng bằng bể vòng, người ta thường khử dính và đưa vào áp trong bình vây.

- Hình dạng và quy cỡ : bình vây có dạng hình phễu, được làm bằng thủy tinh, nhựa trong hoặc bằng tôn. Với cá mè, trôi, trắm thường dùng loại bình 50 lít, 100 lít có khi tới 200 lít.

- Mật độ áp: trung bình 1 cm³ nước áp được 6 trứng, như vậy bình cỡ 50 lít áp được 30 vạn trứng.

- Kỹ thuật áp: trước khi áp phải làm vệ sinh hệ thống ống, bình, thử lại hệ thống van, mở thử nước cho chảy vào bình, kiểm tra lại hệ thống máng dẫn buộc vào giai chứa... Khi thấy nước đã trong sạch không có mùi hôi thối, các van điều chỉnh tốt, lúc đó mới cho trứng vào bình.

Dùng ống đong hoặc bát để định lượng trứng cho từng bình đồng thời mở lưu tốc nhẹ để trứng không bị tụt xuống đáy hoặc lưu tốc không lớn để trứng khỏi tràn lên trên miệng bình, khi đã cho đủ số trứng vào mỗi bình điều chỉnh lưu lượng ở mức 1,0 - 1,5 lít/phút. Khi vỏ trứng chuyển mềm, phôi lắc lư mạnh, tăng lưu lượng nước qua bình ở mức 1,5 - 2,0 lít/phút để giúp cho trứng nở rộ và cá không bị chìm lắng xuống đáy bình cá khoẻ theo máng ra giai.

Ở giai 2 - 3 giờ phải vỗ nhẹ thành và đáy giai làm cho giai chứa cá thoáng, cá đã ra hết giai phải làm vệ sinh giai, đồng thời dồn cá vào một góc, dùng chậu múc và chuyển sang giai mới. Giữ cá trong giai mới 2 - 3 ngày (tùy nhiệt độ) khi cá đã tiêu hết noãn hoàng mới cho cá xuống ao. Trước lúc cho cá xuống ao 12 giờ phải cho cá ăn lòng đỏ trứng gà đã luộc chín, trứng bọc trong vải màn hoặc bọc trong một lớp vải dùng tay bóp nhẹ trong nước và cá sẽ đến ăn.

Trong điều kiện sản xuất hiện nay, áp trứng bằng bình vây có ưu điểm là năng suất áp nở cao, quản lý nhẹ nhàng. Quá trình áp trứng bằng bình vây có khó khăn hơn như bể chứa nước phải có độ chênh mực nước lớn để tạo một áp lực đầy đủ lớn để làm cho trứng luôn được đảo đều trong bình vây. Mặt khác áp bằng bình vây phải có nguồn nước trong sạch, thiết bị sản xuất có tính chất công nghiệp chưa

áp dụng rộng rãi trong điều kiện nước ta hiện nay, áp trứng bằng bình vôi chỉ thích hợp trong công tác lai tạo giống.

Trong một xưởng áp trứng bằng bình vôi có thể sử dụng từ hàng chục đến hàng trăm bình có nhiều cỡ khác nhau. Các bình được bố trí trên các giá đỡ theo một hệ thống hoặc bố trí thành tầng để sử dụng tiết kiệm nước.

Trứng cá chép sau khi đã khử dính được rửa qua nước sạch mới đưa vào bình. Khi đưa trứng vào bình trước hết phải vẩy bớt hoặc khoá hẳn vòi phun rồi mới đưa trứng vào bình.

Mật độ áp trứng: tùy loại bình mà mật độ áp có thể từ 0,5 - 2vạn trứng/lít. Thường xuyên kiểm tra và điều chỉnh lưu tốc để trứng được đảo đều, tránh hiện tượng lưu tốc quá lớn, hoặc quá nhỏ. Tùy theo nhiệt độ nước mà khoảng 50 - 70 giờ trứng sẽ nở. Khi cá nở, cá xuôi theo dòng nước ra ngoài ống ở giai chứa cá. Cá bột sống trong giai khoảng 4 - 5 ngày thì xuất bán hoặc đưa ra ao ương. Cũng có thể ấp cá trong bình vôi thành cá bột.

Hiện nay ở một số nước (Hungari), để kích thích trứng có thể nở nhanh chóng (khoảng 1 giờ so với phương pháp trên là 1 ngày) đến khi cá sắp nở (trước 1 giờ) người ta dùng ống cao su hút hết trứng ra chậu... ấp theo kiểu nước tĩnh chỉ sau 1 - 2 giờ là cá nở hết. Phương pháp này cần thường xuyên thay nước. Khi cá nở xong cần tạo dòng nước chảy nhẹ để cung cấp đầy đủ ôxy cho cá con.

Chú ý: áp trứng bằng bình vôi thường gặp một số tình huống sau:

- Trứng bị trào ra ngoài theo dòng nước do lưu tốc quá mạnh, do áp lực của nước tăng lên đột ngột. Để khắc phục ta dùng màng chắn trên bình.

- Trứng bị tụt xuống đáy bình khi đang áp trứng, trường hợp này hay xảy ra nhất do áp lực nước quá yếu. Để khắc phục cần phải dùng dây bảo hiểm.

- Trứng cá chép có thể bị đóng bánh, nếu áp lực của nước quá yếu, trứng ung nhiều. Vì vậy người quản lý bình vôi phải thường xuyên điều chỉnh lưu tốc nước vào bình cho hợp lý để tránh xảy ra hai trường hợp trên.

Tóm lại: áp trứng cá bằng bình vôi đưa lại năng suất cao nhất nhưng cũng đòi hỏi công tác quản lý nghiêm túc, tỉ mỉ, chính xác, đồng thời người quản lý phải có trình độ nhất định về chuyên môn.

BÀI 3: ƯƠNG NUÔI CÁ GIỐNG

Muốn đạt tỷ lệ sống cao, chất lượng cá giống tốt chúng ta phải hiểu được tập tính sống, dinh dưỡng của từng loài cá, ở từng giai đoạn phát triển của cá thể. Trên cơ sở đó nhằm giải quyết tốt các mối quan hệ giữa mật độ ương nuôi với điều kiện môi trường, giữa mật độ với việc giải quyết thức ăn, quan hệ về yêu cầu giảm dần mật độ với quá trình phát triển cá thể.

1. Quy trình kỹ thuật ương nuôi cá giống

1.1. Cơ sở khoa học để xây dựng quy trình kỹ thuật ương nuôi cá giống

Yêu cầu (mục tiêu) đặt ra: mật độ thả ương phù hợp, tỷ lệ sống cao, tốc độ sinh trưởng về chiều dài, khối lượng nhanh, cá đồng đều về kích cỡ, cá khi ở giai đoạn cá bột, cá hương, cá giống có đặc điểm sinh học khác nhau, khác cá trưởng thành: môi trường sống, dinh dưỡng, sinh trưởng, địch hại...vì vậy yêu cầu kỹ thuật nghiêm ngặt được đặt ra. Các biện pháp kỹ thuật: thiết bị ương nuôi phù hợp, giống thả đạt chất lượng tốt, mật độ thả giống phù hợp, thức ăn, môi trường... phù hợp với sinh trưởng và phát triển của cá.

1.2. Các nội dung chính của quy trình ương nuôi cá giống

1.2.1 Thiết bị và chuẩn bị thiết bị ương: Ao ương, Giai ương, Bể ương

1.2.1.1. Ao ương

Vị trí xây dựng gần nguồn nước, chất đáy dễ gây màu, không rò rỉ, chất đất là sét hoặc pha sét, đảm bảo các yếu tố thủy lý, thủy hóa. Diện tích: Cá lúc này còn nhỏ, diện tích ao 500 - 1.000m² (300 - 500m²), độ sâu nước 0,8 - 1,2m, bùn đáy 10 - 15cm. Điều kiện môi trường phù hợp với cá nhiệt độ 25 - 32⁰C.

Cải tạo ao ương: Ao ương là môi trường sống của cá, quyết định đến sinh trưởng, phát triển và tồn tại của cá, cá lúc này chưa hoàn thiện về cấu tạo cơ thể, nhạy cảm với yếu tố bên ngoài, địch hại nhiều. Chuẩn bị ao là biện pháp kỹ thuật đặt lên hàng đầu, gồm các bước: (1) Vét bùn và tu sửa ao; (2) Bón vôi, phơi ao; (3) Bón phân gâu màu nước; (4) Cấp nước cho ao.

1.2.1.2. Bể ương

Cá giống có thể ương trong các loại bể bê tông, bể xây gạch xi măng, bể kim loại, bể chất dẻo và bể bạt... Hình dáng của bể đa dạng, thể tích của bể dao động từ 0,5 - 10m³, độ sâu của bể dao động từ 0,5 - 1,5m. Trước khi đưa cá vào ương, bể phải vệ sinh và sát trùng trước 1 - 2 ngày, cấp nước sạch vào bể đúng theo yêu cầu của kỹ thuật ương.

1.2.1.3. Giai ương

Cá giống có thể ương trong giai đặt trong bể hoặc trong ao. Giai ương cá làm bằng các loại lưới: Gas, lưới sợi phụ thuộc vào kích cỡ cá ương. Giai có hình dáng đa dạng (thường là hình vuông, chữ nhật), thể tích của giai từ 0,5 đến 10m³, độ sâu của giai từ 0,8 - 1,2m. Trước khi đưa cá vào ương cần kiểm tra lưới giai may vá lại những chỗ thủng, mắt giai lên khung đỡ.

1.2.2. Cá giống và kỹ thuật thả cá giống

Cá giống: Đặc điểm sinh học của cá ở các giai đoạn còn non

- Cá bột: dinh dưỡng bằng noãn hoàng, kích cỡ tùy thuộc loài: 4 - 7mm, thời gian kéo dài 2 - 3 ngày.

- Cá hương: Đặc điểm dinh dưỡng: bắt đầu ăn thức ăn bên ngoài đến khi chuyển sang ăn thức ăn của loài, thức ăn chủ yếu là ĐVPD, đặc điểm này giống nhau giữa các loài. Cơ quan trong cơ thể chưa hoàn thiện đặc biệt có quan tiêu hóa. Thành phần dinh dưỡng trong thức ăn cần nhiều protein. Đây là giai đoạn có cường độ trao đổi chất cao, cá ăn nhiều. Giai đoạn này cá chết chủ yếu do thiếu thức ăn và địch hại.

Đặc điểm sinh thái: cá nhạy cảm với các yếu tố môi trường, cơ quan vận động chưa hoàn thiện, khả năng trốn tránh kẻ thù kém, cá chủ yếu phân bố nơi nước nông, cạn, ven bờ, tầng mặt.

Đặc điểm sinh trưởng: tốc độ tăng trưởng nhanh nhất, đặc biệt về chiều dài. Trong giai đoạn cá hương hầu hết các loài cá có tính ăn hẹp. Cá hương của trắm cỏ, trắm đen, mè trắng, mè hoa, chép, trôi... đều có tính ăn như nhau, sau đó chúng phân hoá dần đến khi ăn thức ăn của loài. Tốc độ tăng trưởng theo ngày của các loài cá khác nhau: Cá mè, cá trắm trung bình tăng 1 - 2mm/ngày, trong khi đó cá tai tượng, rô đồng 0,2mm/ngày. Chọn cá khỏe mạnh không bệnh tật, tỷ lệ cá dị hình ít, kích cỡ đồng đều.

- Cá giống: Từ khi chuyển sang ăn thức ăn của loài một cách triệt để. Thời gian 60 - 90 ngày tuổi. Chia ra giống nhỏ và giống lớn.

+ Giống cấp 1: Chiều dài 3 - 5cm thường ương 30 - 45 ngày

+ Giống cấp 2: Chiều dài 5 - 9cm, thường ương 60 ngày

+ Giống cấp 3: Chiều dài 10 - 20cm thường ương 90 ngày.

Ăn thức ăn của loài, cơ quan tiêu hóa đã hoàn thiện. Đã có sự phân đàn, đặc biệt là loài cá dữ và cá ăn tạp. Tốc độ sinh trưởng nhanh, tốc độ tăng trưởng trung bình về chiều dài: mè trắng tăng 0,29 mm/ngày, mè hoa tăng 0,32mm/ngày, trắm cỏ tăng 0,29mm/ngày, tức là độ dài thân cá mè trắng tăng so với giai đoạn trước là 22,5%, mè hoa 45%, sống ở nơi loài thích phân bố.

Kỹ thuật thả cá: Đối với cá bột ương lên cá hương thường ương riêng các loài. Mật độ thả phụ thuộc vào nguồn nước, khả năng cung cấp phân bón, thức ăn sẵn có, điều kiện ao và khả năng quản lý.

Mật độ thả cá bột: từ 100 - 600 con/m², Cá mè trắng, mè hoa thường thả mật độ 300 con/m², trắm cỏ 150 - 250 con/m², cá chép bột 200 - 400 con/m², cá trôi 450 - 600 con/m². Thả cá vào thời điểm trời mát, trước khi thả cá vào thiết bị ương cần kiểm tra chất lượng nước bằng cách múc một xô nước ương thả 10 - 20 con cá bột vào xô để khoảng 30 phút, kiểm tra thấy cá vẫn sống thì thả cá vào ương.

Trước khi thả cá vận chuyển từ xa về bằng túi nilon cần thả túi nilon vào thiết bị ương chưa mở túi, ngâm túi trong nước khoảng 20 phút để cân bằng nhiệt độ nước trong túi với nước trong thiết bị ương. Thả cá ra khỏi túi bằng cách mở miệng túi cho nước ương chảy vào túi từ từ cho đầy túi sau đó từ từ dốc ngược đáy túi lên cho cá chạy theo nước ra ngoài. Thả cá vào ao thì thả ở vị trí ngược chiều gió để cá bột phân tán nhanh ra khắp ao. Mật độ thả phụ thuộc vào nguồn nước, khả năng cung cấp phân bón, thức ăn sẵn có, điều kiện ao và khả năng quản lý.

Bảng :Mật độ thả và biện pháp kỹ thuật cho cá ương ăn

Loài	Mật độ (con/100m ²)	Phần chuồng (kg/100m ²)	Phần xanh (kg/100m ²)	Thức ăn tinh (kg/vạn/ngày)
Trắm cỏ	20.000	15 - 20	20 - 25	0,2 - 0,3
Trôi việt	20.000 - 25.000	Nt	-	0,2 - 0,4
Rô hu	nt	Nt	-	Nt
Mrigan	nt	Nt	-	Nt
Chép	10.000		-	Nt
Mè trắng	20.000	15 - 20	-	0,2 - 0,3
Mè hoa	15000	15 - 20		0,2 - 0,4

1.2.3. Chăm sóc và quản lý

Thức ăn và kỹ thuật cho cá ăn

Thức ăn trực tiếp: Sinh vật phù du, chủ yếu động vật phù du, lòng đỏ trứng gia cầm luộc chín, bột ngũ cốc nấu chín, bột đậu nành nấu chín, bã đậu và cám gạo, bột sắn, bột mì nấu chín hòa nước tạt khắp mặt ao, bể , giai. Khẩu phần cho ăn trong tuần đầu từ 50 đến 100% khối lượng cá, ngày cho cá ăn từ 2 đến 4 lần.

Để đảm bảo sinh vật thức ăn cho cá ngoài việc bón lót phân hữu cơ trong lúc chuẩn bị ao cần tiến hành bón phân định kỳ, loại và liều lượng phân bón tùy theo màu nước trong ao, màu nước trong ao ương phải duy trì màu noãn chuối non đến

màu xanh lá cây. Phân bón (Phân Xanh bón 30 - 35kg/100m², phân chuồng bón 5 - 7kg/100m², vô cơ bón theo hàm lượng muối dinh dưỡng có trong phân) lượng phân bón định kỳ bằng 1/2 khi bón lót.

Từ tuần thứ hai trở đi khẩu phần cho cá ăn giảm xuống còn từ 5 đến 20% khối lượng thân cá, loại thức ăn bao gồm: Thức ăn chế biến (nhân công), thức ăn công nghiệp, kích cỡ phải phù hợp, thức ăn xanh: cỏ, bèo tấm, rau muống...

Quản lý chất lượng nước:

Không thay nước. Định kỳ cấp nước mới cho ao ương để cải thiện chất lượng nước, duy trì thể tích nước. Độ sâu của nước trong ao được giữ ở mức độ thấp 80 - 120cm, nhìn chung thường thêm 3 - 4 lần/đợt ương.

Phòng trị các bệnh thường gặp và dịch hại

Trong giai đoạn ương từ cá bột lên cá hương cá thường mắc một số bệnh sau: Bệnh trùng quả dưa, trùng leo kèn, bệnh trùng bánh xe, sán lá đơn chủ, trắng vây, bệnh “treo râu” ở cá trê...

Để phòng các bệnh nói trên trong khi chuẩn bị ao tiến hành bón vôi bột, trong thời gian ương có thể bón lá xoan, lá cọng sắn vừa làm phân xanh và vừa phòng bệnh cho cá, lá xoan bón với liều lượng từ 3 đến 5kg lá cho 100m³ nước còn lá cọng sắn bón từ 20 - 30kg cho 100m² ao, cũng có thể dùng thuốc và hóa chất nhưng cần phải sử dụng theo chỉ dẫn của nhà sản xuất và chỉ dùng những thuốc và hóa chất đã được kiểm nghiệm và cho phép sử dụng trong NTTS. Không cho cá ăn thức ăn mốc meo, hôi thối.

Dịch hại: Bọ gạo là một loại dịch hại rất nguy hiểm đối với cá hương mới thả trong tuần đầu, chúng hút máu cá làm cho cá chết, diệt bọ gạo bằng cách cho dầu hỏa trực tiếp xuống ao vào lúc sáng sớm hoặc cho vào khung đặt trên mặt nước trong ao vào ban đêm, bên trên treo đèn thấp sáng để dụ bọ gạo đến, lượng dầu phụ thuộc vào diện tích ao và khung, dầu phải loang ra khắp mặt ao và khung. Nòng nọc chúng sinh ra trong ao, chúng cạnh tranh thức ăn và môi sinh với cá con, cho nên cần phải vớt trứng và nòng nọc bằng vợt hoặc kéo lưới. Cá dữ, rắn nước, chim, rái cá là những loài ăn cá cho nên phải thường xuyên kiểm tra đuổi và bắt.

Luyện và ép cá

Định kỳ tiến hành vào những tuần cuối giai đoạn ương 1 - 2 lần/tuần, dùng lưới kéo, dùng trâu bò lội trực tiếp dưới ao hoặc dùng sức người với tàu dứa, đọt tre khuấy đảo dưới đáy ao làm cho bùn nổi lên.

Trước khi vận chuyển cá đi xa trước 1 - 2 ngày tùy thuộc vào quãng đường và thời gian vận chuyển tiến hành kéo cá, chuyển cá vào nhốt trong giai cắm trong ao hoặc trong bể ép cá, mật độ cá thả dày hơn mật độ cá trong ao từ 5 đến 10 lần.

Mật độ ép: cá cỡ 2,5 - 4cm giữ ở mật độ: 15.000 - 20.000 con/m³; cá cỡ 5 - 12cm giữ 1.500 - 2.200 con/m³; cỡ cá 15 - 20cm giữ 20 - 30kg/m³.

Thu hoạch

Thu tỉa: kết hợp san thưa, phân loại cỡ cá, tiến hành định kỳ.

Thu toàn bộ: thu hết cá xuất bán hoặc đưa ra nuôi thương phẩm.

Nhận xét chung: Để đảm bảo quá trình ương cá giống thành công, đặc biệt là khi đưa cá bột từ bể ấp ra ao ương, cần chú ý một số vấn đề sau:

- Phải đảm bảo dinh dưỡng, phù hợp với từng giai đoạn. Diệt và loại bỏ các địch hại, côn trùng, mầm bệnh. Kích cỡ thả đồng đều, mật độ vừa phải để tránh trường hợp cá ăn thịt lẫn nhau. Đảm bảo chất lượng môi trường ương tối ưu về oxy, hạn chế sự thay đổi đột ngột nhiệt độ môi trường ao ương, sự nở hoa của tảo.

2. Kỹ thuật ương nuôi cá bột lên cá hương

2.1. Ương cá mè trắng, mè hoa

- Ao ương có diện tích từ 300 - 1000 m², độ sâu mực nước từ 0,8 - 1m nước, bờ ao cao hơn mực nước cao nhất hàng năm là 50 cm, độ dày bùn đáy 15 - 20cm.

- Công tác chuẩn bị ao ương tương tự như công tác chuẩn bị ao ương ở giai đoạn từ cá bột lên cá hương các đối tượng.

Chế độ tẩy trùng, bón lót: Tẩy ao bằng vôi bột với liều lượng từ 7 - 10 kg/100m². Dùng phân chuồng kết hợp với phân xanh bón lót cho ao với lượng mỗi loại từ 30 - 50kg/100m².

- Ao đất thịt pha cát dễ gây màu nước thả cá với mật độ 250 - 300con/ m². Ao đất sét hơi chua khó gây màu nước thả với mật độ 200 - 250con/ m².

- Trước khi thả cá 2 ngày và trong quá trình ương nếu phát hiện thấy bọ gạo, phải tiến hành diệt kịp thời, thường xuyên vớt trứng ếch, nhái, cóc vào sáng sớm lúc mặt trời chưa mọc.

- Bón phân cho cá ăn: Đối với ao đã bón lót phân chuồng bón 1 tuần 2 lần, mỗi lần bón từ 7 - 10 kg/100m², phân xanh 1 tuần bón 1 lần, mỗi lần bón 10 - 13 kg/a. Phân vô cơ bón bổ sung với lượng từ 100 - 200 g/ 100m² tỷ lệ N/ P là 2/ 1 hoặc 1/ 1.

Đối với ao không bón lót: sau khi thả cá phải tiến hành bón phân ngay, lượng phân bón bằng lượng phân bón lót ban đầu.

- Cho cá ăn thức ăn tinh: tuần đầu mỗi ngày cho ăn từ 0,3 - 0,4kg/100m² sau đó cứ cách 1 ngày cho ăn 1 ngày, mỗi lần từ 0,2 - 0,3kg/100m², lượng thức ăn trong ngày được chia làm 2/ 1 lần vào buổi sáng và 1 lần vào buổi chiều.

- Thường xuyên theo dõi sự biến đổi màu nước trong ao, tình hình sức khỏe của cá, phòng và trị bệnh cho cá kịp thời nhằm giảm tỷ lệ chết do bệnh tật. Định kỳ

kiểm tra tốc độ sinh trưởng của cá. Sau khi ương được 25 ngày cá đạt 2,5 - 3cm, tỷ lệ sống đạt 50 - 60%.

2.2. Ương cá trắm cỏ

- Điều kiện môi trường ao ương, công tác chuẩn bị ao, chế độ chăm sóc quản lý tương tự như ương cá mè trắng, mè hoa ở giai đoạn từ cá bột lên cá hương.

- Mật độ ương nuôi: 250 - 300con/m²

- Chú ý: Do đặc điểm sinh học của cá trắm cỏ thích sống ở môi trường nước trong sạch, ăn ở ven bờ vì vậy yêu cầu chất nước trong ao không béo quá như ao ương cá mè. Thức ăn tinh được hòa loãng và té xung quanh ao.

Ở đầu tuần nuôi thứ tư cá có khả năng sử dụng thức ăn xanh nên cần đưa bèo tấm xuống ao ở trong khung, lượng bèo tấm thường xuyên dư thừa ở trong khung.

2.3. Ương cá chép

Trong sản xuất hiện nay nhiều địa phương chưa thu được cá bột, cho nên người ta dùng ao ấp trứng để ương nuôi cá bột thành cá hương rồi mới thu hoạch. Tuy nhiên nhiều cơ sở sản xuất cũng đã chủ động thu cá bột để ương nuôi đạt hiệu quả kinh tế cao hơn.

Trong ao ương trứng cá chép người ta không bón phân mà sau khi nở được 1 - 2 ngày người ta cho ăn lòng đỏ trứng gà, cháo nghiền té đều khắp ao.

- Điều kiện ao ương: có diện tích từ 300 - 500 m², độ sâu mực nước 1,0 - 1,2m, tảo trùng, bón lót như ao ương cá mè, trắm cỏ. Đối với ao ương trứng từ trứng lên thành cá hương thì sau khi cá nở được 4 - 5 ngày tiến hành bón lót. Lượng phân bón lót bằng lượng bón cho ao cá mè trắng, mè hoa.

- Mật độ thả nuôi: mật độ từ 150 - 200con/ m²

- Chăm sóc quản lý:

+ Bón phân: phân chuồng 1 tuần bón 2 lần, mỗi lần từ 6 - 7kg/100m². Phân xanh 1 tuần bón 1 lần, mỗi lần 20 - 25kg/100m².

+ Thức ăn tinh: thường dùng bột mỳ, bột gạo nghiền, cám nghiền nhỏ... lượng thức ăn cụ thể như sau:

Hai tuần đầu lượng thức ăn là 0,3kg/100m²/ngày, cho cá ăn 2 - 3 lần một ngày, trước khi cho ăn thức ăn phải được hòa loãng và té đều khắp ao.

Từ tuần thứ 3 trở đi, mỗi ngày cho ăn từ 400 - 500g/100m², cá ăn ở dạng bột khô rải đều khắp mặt ao, mỗi ngày cho cá ăn 2 lần vào buổi sáng và buổi chiều. Từ tuần thứ 5 trở đi tiến hành đũa luyện cá 2 - 3 lần trước khi san thưa hoặc xuất bán.

- Thu hoạch cá hương: trước khi thu hoạch cá hương 2 - 3 ngày phải tiến hành đũa luyện cá. Khi thu hoạch cá chép phải dùng lưới kéo 2 - 3 lần, sau đó tát cạn và thu hoạch toàn bộ. Tỷ lệ sống của cá chép đạt từ 40 - 50%, kích thước cá đạt 2,5 - 3,0cm.

2.4. Ương các loài cá chép ấn độ: rô hu, Mrigan

- Ao ương cá rô hu, mrigan có diện tích 300 - 600m², sâu 1,0 - 1,2m nước, chất đáy là bùn cát, độ dày bùn từ 15 - 20cm. Ao ương phải được tẩy dọn và bón lót tương tự như ao ương cá mè ở giai đoạn từ cá bột lên cá hương.

- Tùy theo điều kiện môi trường ao ương, khả năng giải quyết thức ăn, phân bón mà xác định mật độ thả nuôi hợp lý, vùng trung du, miền núi D = 250 - 300 con/ m², ở vùng đồng bằng D = 300 - 400con/ m².

- Bón phân gây nguồn thức ăn tự nhiên cho cá.

+ Phân chuồng 1 tuần bón làm 2 lần, mỗi lần từ 10 - 15kg/100m².

+ Phân xanh 1 tuần bón 1 lần, mỗi lần từ 20 - 25kg/100m².

+ Nếu màu nước lên chậm có thể dùng phân vô cơ tỷ lệ N/ P là 2/ 1, một tuần bón 2 lần, mỗi lần từ 200 - 300 g/ 100m².

+ Thức ăn trực tiếp: cho ăn thêm thức ăn tinh như cháo nghiền, bột mỳ, bột gạo, bột ngô, bột sắn, nếu có điều kiện bổ sung thêm bột cá trong thành phần thức ăn. Lượng thức ăn hàng ngày từ 200 - 400g/100m²/ngày. Mỗi ngày cho ăn 2 lần vào buổi sáng và chiều tối.

- Quản lý ao ương: thường xuyên theo dõi việc sử dụng thức ăn cho cá, quan sát và phát hiện kịp thời tình hình địch hại của cá trong ao để có biện pháp xử lý kịp thời. Nhìn chung công tác quản lý ao tương tự như các đối tượng ương nuôi khác.

2.5. Ương cá Tra

- Ao ương cá tra bột có S = 50 - 300m², ao không bị cớm rợp, độ sâu mực nước từ 1,2 - 1,5 m, đáy ao bằng phẳng, bờ ao phải chắc chắn cao hơn mực nước cao nhất hàng năm là 0,5m. Hàm lượng ôxy hoà tan đạt trên 2 mgO/l, pH = 6 - 8, trong ao phải đặt sàn để cho cá ăn, sàn ăn được đặt cách bờ 20 - 40cm.

- Tát cạn ao, diệt hết cá tạp, cá dữ và địch hại. San vét bớt bùn đáy, bón vôi : rải đều đáy và mái bờ ao, lượng dùng 7-10 kg/100m², phơi đáy ao 1 - 2 ngày, chú ý những vùng ảnh hưởng phèn thì không nên phơi đáy ao, vì sẽ làm cho phèn dễ theo mạch thoát lên tầng mặt, bón lót cho ao bằng bột đậu tương và bột cá, liều lượng mỗi loại 0,5kg/100m² đáy ao. Lọc nước vào ao từ từ qua lưới lọc mắt dày, mực nước sâu 0,3 - 0,4 m, thả giống trứng nước và trùng chỉ (0,5 - 1kg trứng nước và 2kg trùng chỉ cho 100m² đáy ao). Sau một ngày, tiếp tục đưa nước vào ao ngập đến 0,7 - 0,8m. Thả cá bột, tiếp tục đưa nước vào ao, từ từ sau 2 ngày đến đủ chiều sâu nước yêu cầu.

- Mật độ thả từ 700 - 800 con/ m².

- Ba ngày đầu cho ăn lòng đỏ trứng gà (bóp nhuyễn + một ít mỡ hòa nước), mỗi ngày cho ăn 1 quả/7.000 con. Cho ăn 6 lần trong 1 ngày.

Ngày thứ 4 đến ngày thứ 6 dùng ốc + trứng xay nhuyễn theo tỷ lệ 1 ốc + 2 trứng, cho ăn với lượng 0,7 kg/1 vạn cá/ngày, ngày cho ăn 3 lần.

Ngày thứ 6 đến ngày thứ 11 cho ăn hoàn toàn ốc + lá gón xay nhuyễn (mục đích làm tăng khả năng nổi của thức ăn) lượng thức ăn hàng ngày từ 1 - 2kg/ 1 vạn cá, ngày cho ăn 3 lần.

Ngày thứ 12 - 30 cho cá ăn thức ăn hỗn hợp gồm ốc + cá vụn + cám, bã đậu xay nhỏ với lá gón, với tỷ lệ 3 ốc + 2 cám (bã đậu) lượng thức ăn mỗi ngày từ 1,5 – 2,5 kg/ vạn cá, mỗi ngày cho ăn 2 lần.

Thường xuyên theo dõi cá ăn, sự hoạt động của cá trong ao, phải thường xuyên vệ sinh sàn ăn. Từ ngày thứ 30 trở đi cách 15 ngày tiến hành đánh bắt cá lớn để chuyển sang ao ương thành cá giống (tránh tình trạng cá lớn ăn cá bé) ao ương phải được cấp nước thường xuyên và thay bớt nước cũ trong ao. Đối với ao tù cứ sau 5 - 6 ngày thêm nước mới 1 lần, mỗi lần thêm từ 15 - 20cm nước.

- Quy cỡ cá hương, giống cá tra khi thu hoạch

+ Ương thành cá hương: sau 3 tuần cá đạt cỡ chiều dài thân 2,7 - 3cm, cao thân 0,7cm.

+ Ương cá giống: tiếp tục ương 40 - 50 ngày, cá đạt cỡ chiều dài thân 8 - 10cm, chiều cao thân 2cm.

+ Ương cá giống lớn: ương thêm 30 - 40 ngày, cá đạt cỡ chiều dài 16 - 20cm, cao thân 3cm.

3. Kỹ thuật ương nuôi cá hương lên cá giống

3.1. Ương cá mè trắng, mè hoa

* *Điều kiện môi trường ao ương*

Ao ương có diện tích từ 1000 m² trở lên, độ sâu mực nước từ 1,2 - 1,5m, độ bùn đáy 25 - 30 cm, bờ ao chắc chắn cao hơn mực nước cao nhất 0,5m, pH = 7 - 8.

* *Chuẩn bị ao ương*

Tương tự như ao ương cá bột lên cá hương mè trắng, mè hoa.

* *Mật độ thả nuôi:* Ở giai đoạn này người ta có thể ương thành 2 giai đoạn:

- Ương 1 giai đoạn: ương từ 2,5 - 3cm thành cá 10 - 12cm.

- Ương làm 2 giai đoạn: từ 2,5 - 3cm lên 5 - 6cm, sau đó ương từ 5 - 6cm lên 10 - 12cm.

+ Ương từ 2,5 - 3cm lên thành cá 10 - 12cm, thời gian ương 90 - 100 ngày, mật độ ương số con/100m² như sau:

Loài cá	Vùng đồng bằng	Vùng trung du + miền núi
Mè trắng	2 500 - 3.000	2.000 - 2.500
Mè hoa	2.000 - 2.500	1.500 - 2.000

Với mật độ ương nuôi trên ta có thể ghép các loài cá sau: ao cá mè trắng thả 60 - 80% cá mè trắng + 20 - 40% trắm cỏ, ao cá mè hoa thả 60 - 70% mè hoa + 30% trắm cỏ hoặc 95% mè hoa ghép 5% mè trắng.

+ Ương làm 2 giai đoạn:

Ương từ 2,5 - 3cm thành cá 5 - 6cm, thời gian từ 25 - 30 ngày, mật độ tính số con /100 m² như sau:

Loài cá	Vùng đồng bằng	Vùng trung du + miền núi
Mè trắng	3.500 - 4.000	3.000 - 3.500
Mè hoa	3.000 - 3.500	2.500 - 3.000

Ương từ 5 - 6cm thành cá 10 - 12cm, thời gian ương từ 70 - 80 ngày, mật độ ương tính theo số con / 100m² như sau:

Loài cá	Vùng đồng bằng	Vùng trung du + miền núi
Mè trắng	1.500 - 1.800	1.200 - 1.500
Mè hoa	1.100 - 1.500	1.000 - 1.200

* *Chăm sóc quản lý*

Chế độ bón phân, cho ăn tương tự như ở giai đoạn từ cá bột lên cá hương.

- Giai đoạn ương từ 2,5 - 3cm lên 5 - 6cm 1 tuần lấy nước vào ao 1 lần, mỗi lần dâng lên từ 10 - 15cm nước.

- Giai đoạn từ 5 - 6cm lên 10 - 12cm, 1 tháng lấy nước vào ao 1 lần, mỗi lần từ 15 - 20cm nước.

- Nếu nuôi ghép cá trắm cỏ trong ao phải giải quyết thức ăn xanh cho cá như bèo tấm, bèo dâu từ 5 - 6cm trở lên có thể cho cá ăn rau, rong, sắn băm nhỏ. Trước khi thu hoặc cá giống từ 4 - 5 ngày phải ngừng bón phân và cho cá ăn, đồng thời nếu có điều kiện mỗi ngày luyện cá được 1 lần.

3.2. Ương cá trắm cỏ

* *Điều kiện môi trường ao ương*

Tương tự như ao ương cá giống mè trắng, mè hoa.

* *Chuẩn bị ao ương*

Tương tự như công tác chuẩn bị ao chung cho các đối tượng ương nuôi, chỉ khác là ao ương cá giống trắm cỏ không phải bón lót.

* *Mật độ ương nuôi*

+ Ương từ 2,5 - 3cm thành cá 5 - 6cm, mật 25 - 30 ngày.

+ Ương từ 5 - 6cm thành cá 10 - 12cm, mật 70 - 80 ngày.

+ Nếu ương thẳng từ 2,5 - 3cm thành cá 10 - 12cm thời gian ương trong vòng 90 - 110 ngày, mật độ ương được tính con/m² như sau:

Giai đoạn ương	Vùng đồng bằng	Vùng trung du + miền núi
2,5 - 3 cm lên 5 - 6 cm	30 - 40 con	30 - 35 con
5 - 6 cm lên 10 - 12 cm	15 - 20 con	10 - 15 con
2,5 - 3 cm lên 10 - 12 cm	25 - 30 con	20 - 25 con

Theo mật độ trên, trong ao ương cá trắm cỏ có thể ương ghép cá mè trắng từ 30 - 40%, trắm cỏ 60 - 70%, hoặc trắm cỏ 30 - 40% với 60 - 70% cá mè trắng.

Ở những nơi có điều kiện ương nuôi cá giống trắm cỏ trong nước chảy có thể tăng mật độ lên 2 - 3 lần, đồng thời rút ngắn được thời gian ương nuôi.

** Chăm sóc quản lý*

- Ở giai đoạn ương từ 2,5 - 3cm thức ăn xanh hàng ngày từ 30 - 40 kg bèo tấm/ 1 vạn cá, ngoài ra còn cho cá ăn thêm thức ăn tinh với lượng 300 - 400 g/100m²/ngày, thức ăn tinh bao gồm bột mỳ, cám gạo... trong vòng 10 ngày đầu có thể bón phân chuồng, cứ 3 ngày bón 1 lần, mỗi lần từ 5 - 7 kg/100m².

- Giai đoạn từ 5 - 6cm lên 10 - 12cm thức ăn xanh hàng ngày cho một vụ cá từ 60 - 80 kg, thức ăn xanh bao gồm bèo dâu, rau lúp, lá sắn, rong bằm nhỏ, thức ăn tinh từ 2 - 4 kg/1vạn cá/ngày. Khi cá đạt 8cm trở lên thức ăn xanh không cần phải băm nhỏ.

Chú ý: cá trắm cỏ rất dễ bị mắc bệnh đường ruột, tỷ lệ hao hụt lớn nhất là ở giai đoạn này vì vậy cho cá ăn thức ăn sạch, tuyệt đối không cho cá ăn thức ăn thiu thối hoặc mốc, lên men...

Đối với cá trắm cỏ trước khi thu hoạch 2 ngày phải ngừng cho cá ăn, dùng lưới luyên cá từ 2 - 3 lần.

3.3. Ương cá chép

** Điều kiện ao nuôi*

Ao ương cá chép giống có S = 400 - 800m², độ sâu 1,2 - 1,5m, độ dày bùn đáy 25 - 30cm.

** Chuẩn bị ao nuôi*

Công tác chuẩn bị ao nuôi tương tự ao ương cá mè giống.

** Mật độ cá thả*

D = 10 - 15con/1m². Lưu ý phải chọn những con khoẻ mạnh, đồng cỡ, không bị dị hình, không xây sát.

** Chăm sóc quản lý*

- Bón phân: dùng phân chuồng, phân bắc bón cho ao, mỗi tuần bón làm 2 lần, mỗi lần từ 6 - 7 kg/100m². Phân xanh bón 1 tuần 1 lần, mỗi lần từ 10 - 13 kg/100m².

- Thức ăn tinh: cá chép ở giai đoạn này đã chuyển sang ăn thức ăn của loài tức là ăn động vật đáy, sinh khối động vật đáy trong ao lại rất thấp, vì thế việc cung cấp thức ăn tinh ở giai đoạn này là tối cần thiết được cung cấp từ tuần đầu đến tuần cuối.

Từ tuần thứ nhất đến tuần thứ hai: lượng thức ăn tinh từ 4,5 kg/1 vạn con cá.

Từ tuần thứ 3 đến tuần thứ 4 lượng thức ăn tinh là 9 kg/1 vạn con cá.

Từ tuần thứ 5 đến tuần thứ 6 lượng thức ăn tinh là 15 kg/ 1 vạn con cá.

Thức ăn tinh được hòa với nước ở dạng sền sệt thả xung quanh ao cố định từ 4 - 8 điểm trong suốt quá trình ương.

- Quản lý ao ương: ao ương cá chép càng về sau càng đục nên không phải đùa khuấy. Cần định kỳ kiểm tra tốc độ sinh trưởng của cá.

Thu hoạch: dùng lưới cá giống kéo khoảng 3 lần, sau đó gạn ao thu toàn bộ. Cá giống có thể đưa lên giai, bể luyện từ 8 - 12 giờ trước khi vận chuyển cá đi xa.

Chú ý: trong sản xuất người ta thường ương ghép cá chép với nhiều loài cá nuôi khác, để tận dụng hết nguồn sinh vật đáy trong ao, có như vậy mới nâng cao năng suất vùng nước.

3.4. Ương các loài cá chép ấn độ

* *Điều kiện môi trường ao ương*

Ao ương giống rôhu có diện tích từ 500 - 1000m², độ sâu mực nước trong ao từ 1,0 - 1,2m, đáy ao là bùn cát hoặc cát bùn, độ dày bùn đáy 25 - 30cm.

* *Chuẩn bị ao ương*

Công tác chuẩn bị ao ương tương tự như ở giai đoạn từ cá bột lên cá hương cá mè, bờ ao phải chắc chắn, cao hơn mực nước cao nhất hàng năm là 0,5.

* *Mật độ: 40 - 50con/m².*

* *Chăm sóc quản lý*

Chế độ bón phân tương tự như ương cá mè ở giai đoạn từ cá bột lên cá hương.

Thức ăn tinh hàng ngày bằng 3 - 4% P thân cá. Trong thành phần thức ăn bổ sung nếu có từ 5 - 10% là đạm động vật thì cá mau lớn hơn (Viện nghiên cứu I Đình Bảng). Ương như vậy từ 50 - 60 ngày cá đạt 4 - 6cm, tỷ lệ sống đạt 70%.

Trường hợp muốn cá rôhu giống 8 - 12cm phải ương cá ở mật độ 20 - 30 con/1m² và kéo dài thêm 25 - 30 ngày.

Công tác quản lý ao ương tương tự như quản lý ao ương cá mè, trắm cỏ.

3.5. Ương cá tra

* *Điều kiện và tiêu chuẩn ao nuôi*

Ao ương cá tra giống có S = 100 - 400m², độ sâu từ 1,5 - 2m, các điều kiện khác tương tự như ương cá hương lên cá giống cá trắm cỏ.

** Mật độ ương nuôi*

Mật độ ương từ 40.000 đến 50.000 con/100m², trong ao ương cá tra giống nên thả ghép thêm cá mè để tận dụng nguồn thức ăn sinh vật phù du, đồng thời không làm thối bản môi trường nước.

** Chăm sóc quản lý*

- Từ ngày thứ nhất đến ngày thứ 15 cho cá ăn ốc, cá vụn xay nhỏ với lá gón, cám, phế thải công nghiệp, bã rượu với tỷ lệ 3 ốc/ 10 các loại thực phẩm khác, lượng thức ăn trong một ngày từ 2,5 - 3 kg/1 vạn cá, ngày cho ăn từ 2 - 3 lần.

- Từ ngày thứ 10 đến ngày thứ 30 cho cá ăn ốc, cá vụn, cám, rau, bã rượu với tỷ lệ ốc chiếm 20 - 30% so với các thành phần khác.

- Lượng thức ăn hàng ngày chiếm 5 - 10% trọng lượng thân cá, ngày cho cá ăn làm 2 lần.

- Trong quá trình ương, việc chăm sóc quản lý tương tự như ao ương cá bột lên cá hương.

- Điều kiện chăm sóc và quản lý tốt tỷ lệ sống đạt từ 70 - 80%.

3.6. Sản xuất giống cá rô phi đơn tính đực

a. Tuyển chọn cá bố mẹ

- Chọn cá đực: Có phần phụ sinh dục hình chóp nhọn, có hai lỗ là lỗ niệu sinh dục và lỗ hậu môn. Thân hồng nhạt pha lẫn sáng sẫm; hầu, các vây chẵn và vây đuôi có màu đỏ tươi.

- Chọn cá cái: Có phần phụ sinh dục hình bầu dục dẹt, có ba lỗ: Lỗ niệu, lỗ sinh dục và lỗ hậu môn. Thân màu sẫm nhạt, hầu cá màu vàng nhạt.

- Tiêu chuẩn cá bố mẹ: hình thái: khoẻ mạnh, mình dày, thân cao, không dị hình dị tật, vây vẩy hoàn chỉnh, không bị bệnh và tương đối đồng đều về cỡ và tuổi cá. Cỡ và tuổi cá: cỡ 250 - 300g/con, tuổi $\geq 1+$.

b. Chuẩn bị ao và nuôi vỗ cá bố mẹ

* Chuẩn bị ao: chuẩn bị ao nuôi vỗ rô phi bố mẹ hoàn toàn như chuẩn bị ao nhân giống cá rô phi.

* Nơi nuôi vỗ: Giai cắm trong ao. Đáy giai bằng lưới cước, mắt lưới 1mm, thành bằng lưới nylon mắt lưới A5 - A10.

Diện tích giai: 40 - 50 m², rộng tối đa 5m, dài tùy theo và cao 0,9 - 1m. Giai cắm trong ao có mực nước 1,2 - 1,5 m. Tổng diện tích giai chiếm từ 50 - 60% diện tích mặt ao.

* Thả cá bố mẹ: mật độ thả từ 6 - 8 con/m² giai, tỷ lệ đực/cái là 2/3.

* Chăm sóc và quản lý:

- Thức ăn tinh: Dùng thức ăn công nghiệp hoặc tự chế có hàm lượng đạm 20 - 30% với lượng thức ăn hàng ngày bằng 3 - 4% khối lượng cá. Ngày cho ăn 2 lần vào buổi sáng và chiều. Có thể chế biến thức ăn theo 2 công thức sau:

+ CT1: Bột đậu tương 50%; bột ngô mịn 10% ; cám gạo 40%

+CT2: Bột đậu tương 35%; bột cá nhạt 15%; bột ngô mịn 10%; cám gạo 40%.

- Phân bón: Dùng phân vô cơ gây màu nước ao. Bón 11 lần/tuần, tùy theo màu nước nước ao cần điều chỉnh chu kỳ bón và lượng phân bón.

- Chu kỳ thu trứng: tùy thuộc vào nhiệt độ nước: ở nhiệt độ nước 20 - 23⁰C định kỳ 10 - 12 ngày thu 1 lần, 27⁰C trở lên định kỳ 7 ngày thu 1 lần.

- Kỹ thuật thu trứng: dùng sào tre đặt dưới đáy giai gom cá bố mẹ vào 1 góc giai, chọn từng con cá cái. Dùng 1 vợt mau và 1 vợt thưa. Vợt thưa để súc cá và kiểm tra cá cái có trứng hay không. Nếu cá cái có trứng đặt ngay vợt thưa có cá vào trong vợt mau và rũ trứng. Trứng được giữ lại trong vợt mau.

- Phân loại trứng (phôi) theo màu sắc của trứng:

+ Giai đoạn 1: có màu vàng nhạt.

+ Giai đoạn 2: có màu vàng sẫm.

+ Giai đoạn 3: có hai điểm mắt màu đen.

+ Giai đoạn 4: cá bột vừa nở (ấu thể) có khối noãn hoàng to.

Chuyển trứng cùng giai đoạn vào ấp trung trong cùng 1 dụng cụ.

c. Ấp trứng

- Trứng ở giai đoạn 1, 2 và 3 ấp trong bình. Bình ấp có hình trụ, đáy hình cầu lõm tròn bóng; đường kính 0,16 - 0,2m, cao 0,3m. Mật độ trứng ấp: ≤ 9 vạn trứng/l, lưu lượng nước: 0,4 - 0,5 lít/giây.

- Ấu thể ấp trong khay. Khay ấp có chiều rộng 20 - 30cm, dài 30 - 40cm, cao 7 - 9cm. Hai thành dọc, có lỗ thoát nước đường kính lỗ 1cm được gắn lưới nylon có cỡ mắt lưới 1mm. Mật độ ấp: ≤ 1,5 vạn/lít, lưu lượng: 0,2 lít/giây.

- Dùng ống xi phong hút bỏ trứng hỏng 3 - 4 lần/ngày và vệ sinh khay 2 - 3 giờ/ lần.

- Ở nhiệt độ nước 28 - 30⁰C, mỗi ngày trứng sẽ chuyển sang một giai đoạn khác. Ấp trong bình đến giai đoạn 4, chuyển vào ấp ở khay đến khi cá tiêu hết noãn hoàng chuyển ra xử lý cá bột ở giai.

d. Xử lý cá bột

* Chuẩn bị ao: phải được tẩy dọn kỹ, không được gây màu nước ao, độ sâu mực nước ao 1,2 - 1,5m.

* Giai xử lý: có cỡ mắt lưới là 1mm, diện tích của cửa giai là 0,81 - 5,4 m², kích cỡ giai: 0,9 x 0,9 x 0,9 (m) hoặc 1,8 x 3 x 9 (m) và giai ngập nước là 0,6m.

* Mật độ cá bột khi xử lý: 10.000 - 15.000 con/1m² giai.

* Thời gian xử lý: Thời gian xử lý cá bột là 21 ngày.

* Chăm sóc và quản lý:

- Chuẩn bị thức ăn có trộn lẫn hormone có khả năng đực hoá.

Thành phần thức ăn gồm: 10gam vitamin C + 1kg bột cá nhạt mịn + 60mg (17 α MT).

Cách trộn: trộn đều VitaminC với bột cá. Hòa tan hormone 17 α MT trong 0,3 - 0,5 lít cồn 96⁰, sau đó làm ướt và trộn đều với hỗn hợp VitaminC + bột cá. Xấy ở 45 - 50⁰C hoặc phơi khô và bảo quản ở 10 - 15⁰C, hạn sử dụng 21 ngày.

- Khẩu phần ăn hàng ngày được tính như sau: 5 ngày đầu: 25% trọng lượng đàn cá. 5 ngày tiếp theo: 20% trọng lượng đàn cá. 5 ngày kế tiếp: 15% trọng lượng đàn cá. 6 ngày cuối cùng: 10% trọng lượng đàn cá. Cho ăn 3 - 4 lần/ngày vào các thời điểm: 8, 11, 14 và 17 giờ.

- Xác định được lượng thức ăn cần thiết cho cá vào ngày thứ năm của mỗi chu kỳ cho ăn: cân mẫu khối lượng của 200 cá thể, ước lượng tỷ lệ sống và tính lượng thức ăn theo công thức sau:

$$A = S \times (P \times K) \times Q/200$$

Trong đó:

A: khối lượng thức ăn của lần sau.

S: tỷ lệ sống ước lượng.

P: khối lượng của mẫu.

K: số lượng cá thả ban đầu.

Q: khẩu phần ăn hàng ngày (% trọng lượng cá) theo quy trình.

- Kết quả sau 21 ngày xử lý (gọi tắt 21 ngày tuổi) cá đạt cỡ 1,5 - 2,2cm (4000 - 8000con/kg), ở cỡ 1,1 - 1,5 cm (2 - 3vạn con/kg), tỷ lệ cá đực đạt: \geq 90 - 95%, tỷ lệ sống: 70 - 75%.

- Đưa cá ra ương nuôi tiếp trong ao đất hoặc trong giai bằng thức tổng hợp không có hormone 17 α MT.

e. Ương cá rô phi Đơn tính đực 21 ngày tuổi lên cá hương

Điều kiện môi trường ương nuôi:

- Điều kiện ao ương: diện tích ao ương từ 100 - 2000 m², độ sâu nước: 0,8 - 1m, bờ ao chắc chắn, không dò rỉ và cao hơn mức nước cao nhất 0,5m, có cống cấp nước và thoát nước chủ động, có đặng chắn cá. Đáy ao bằng phẳng, hơi dốc xuôi

về cống thoát nước, độ dày bùn 15 - 20cm. Nguồn nước cấp cho ao ương không bị ô nhiễm, không có độc tố, độ pH từ 6,7- 8,0. Oxy hoà tan: 3mg/l trở lên.

- Giai ương cỡ mắt lưới là 1 - 1,2mm, diện tích giai 1,0 - 3,0m². Cắm giai trong ao có điều kiện hoàn toàn tương tự trên.

* Chuẩn bị ao ương: như ao nhân giống cá rôphi trong ao đất.

* Thả cá: Mật độ thả: đối với ao: 100 - 150con/m², giai: 1000 - 1100con/m²

* Chăm sóc và quản lý: sử dụng thức ăn tinh có hàm lượng đạm tổng số: 20 - 30% với khối lượng thức ăn hàng ngày thay đổi theo tuần ương như sau:

Bảng 3.7: Khối lượng thức ăn cho cá theo tuần ương nuôi

Thời gian ương nuôi	Khối lượng thức ăn (Kg/1 vạn cá/ ngày)	
	Ương trong ao đất	Ương trong giai
Tuần thứ nhất	0,2 - 0,3	0,4 - 0,5
Tuần thứ 2	0,4 - 0,5	0,6 - 0,7
Tuần thứ 3	0,6 - 0,7	0,8 - 0,9
Tuần thứ 4	0,8 - 0,9	1,0 - 1,2

- Quản lý môi trường như trong nhân giống: định kỳ kiểm tra sinh trưởng cá 1lần/tuần, cân khối lượng của 30 - 50con.

* Thu hoạch: Trước khi thu hoạch nhất là ương ở ao, cần luyện cá vào các buổi sáng bằng cách dùng lưới ép hoặc làm đục nước ao 3 - 4 ngày liên tục. Ngừng cho ăn 1 ngày trước khi thu hoạch.

Đối với cá ương trong ao: Dùng lưới kéo 2 - 3 mẻ, sau đó làm cạn và thu toàn bộ.

* Kết quả sau 3 - 4 tuần ương cỡ 0,5 - 1g/con, tỷ lệ sống 70 - 75% trở lên.