

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



GIÁO TRÌNH

MÔ ĐUN: NUÔI CÁ NƯỚC LẠNH

NGHỀ: NUÔI TRỒNG THỦY SẢN

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 “Nuôi cá nước lạnh” 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 một nghề truyền thống và có thể mạnh phát triển ở Việt Nam. Tuy nhiên, việc chưa có những hiểu biết rõ ràng về môi trường, dịch bệnh và đặc biệt là kỹ thuật nuôi đã gây thiệt hại không nhỏ đối với nghề. Vì vậy, vấn đề kỹ thuật nuôi, quản lý môi trường, quản lý dịch bệnh là cần thiết và cấp bách.

Xây dựng chương trình, biên soạn giáo trình dạy nghề “Nuôi trồng thủy sản” được dựa trên cơ sở phân tích nghề. Phần kỹ thuật nghề được kết cấu theo các mô đun. Để tạo điều kiện thuận lợi cho các cơ sở dạy nghề trong quá trình thực hiện, việc xây dựng chương trình, biên soạn bài giảng đào tạo nghề “Nuôi trồng thủy sản” là cấp thiết hiện nay nhằm giúp cho người học nghề và bà con lao động nông thôn giảm bớt rủi ro, hướng tới hoạt động nuôi trồng thủy sản phát triển bền vững.

Chương trình, bài giảng dạy nghề “Nuôi trồng thủy sản” trình độ cao đẳng nghề do trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản chủ trì xây dựng và biên soạn theo hướng dẫn tại Thông tư số 03/2017/TT-BLĐTBXH ngày 01/3/2017 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội.

Chương trình dạy nghề “Nuôi trồng thủy sản” được tích hợp những kiến thức, kỹ năng cần có của nghề. Nghề “Nuôi trồng thủy sản” gồm 28 mô đun ở các lĩnh vực:

- 1) Môn học đại cương: 6 môn học (MH1 – MH6)
- 2) Môn học cơ sở: 6 môn học (MH7 – MH12)
- 3) Mô đun chuyên môn nghề bắt buộc: 12 mô đun (MĐ13 – MĐ24)
- 4) Mô đun tự chọn: 3 mô đun (MĐ25 – MĐ27)
- 5) Mô đun thực tập: 2 mô đun (MĐ28 – MĐ29)

Giáo trình mô đun “Nuôi cá nước lạnh” là một mô đun chuyên môn nghề, được biên soạn theo chương trình đã được phê duyệt. Mô đun có thể dạy độc lập hoặc cùng một số mô đun khác cho các khóa đào tạo, tập huấn theo nhu cầu của người học. Mô đun được dạy sau khi đã học các môn học đại cương, và các môn học cơ sở.

Mô đun “Nuôi cá nước lạnh” dạy cho người học những hiểu biết về đặc điểm sinh học, kỹ thuật sản ương giống, nuôi thương phẩm và phòng trị bệnh cho một số loài cá nước lạnh đang được nuôi phổ biến tại Việt Nam. Nội dung giảng dạy được phân bổ trong thời gian 45 giờ gồm 3 bài:

Bài 1. Một số đặc điểm sinh học của các loài cá nước lạnh nuôi ở Việt Nam

Bài 2. Kỹ thuật nuôi cá hồi vân (*Onchorhynchus mykiss*)

Bài 3. Kỹ thuật nuôi cá tầm (*Acipenser* sp)

Trong quá trình biên soạn, chúng tôi có sử dụng, tham khảo nhiều tư liệu, hình ảnh của các tác giả trong và ngoài nước, cập nhật những tiến bộ khoa học kỹ thuật, sự góp ý của các chuyên gia, đồng nghiệp, đặc biệt là những vấn đề thực tế về nuôi cá và đặc sản nước ngọt tại các địa phương Lào Cai, Sơn La, Hòa Bình, Yên Bái, Vĩnh Phúc... Chúng tôi xin chân thành cảm ơn.

Nhóm biên soạn xin được cảm ơn lãnh đạo và giảng viên trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản, các chuyên gia và các nhà quản lý tại địa phương đã đóng góp nhiều ý kiến quý báu và tạo điều kiện thuận lợi để chúng tôi hoàn thành cuốn giáo trình này.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng nhưng không thể tránh khỏi thiếu sót, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của độc giả để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Bắc Ninh, ngày tháng năm 2020

Tham gia biên soạn:

1. Chủ biên: Th.S Ngô Chí Phương
2. Th.S Nguyễn Thanh Hoa
3. Th.S Nguyễn Thị Thủy

MỤC LỤC

NỘI DUNG	TRANG
TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN	1
LỜI GIỚI THIỆU	2
BÀI GIẢNG MÔ ĐUN	5
BÀI 1: MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA CÁC LOÀI CÁ C NƯỚC LẠNH NUÔI Ở VIỆT NAM	6
1. Đặc điểm sinh học cá hồi vân	6
2. Đặc điểm sinh học cá tầm	17
BÀI 2: KỸ THUẬT NUÔI CÁ HỒI VÂN	23
1. Chuẩn bị ao, bể nuôi cá	23
2. Chọn và thả cá giống	32
3. Chăm sóc và quản lý cá	39
4. Thu hoạch và vận chuyển	53
BÀI 3: KỸ THUẬT NUÔI CÁ TẦM	55
1. Chuẩn bị bể, lồng nuôi cá	55
2. Chọn và thả cá giống	61
3. Chăm sóc và quản lý cá	66
4. Thu hoạch và vận chuyển	82
TÀI LIỆU THAM KHẢO	85

BÀI GIẢNG MÔ ĐUN

Tên mô đun: Nuôi cá nước lạnh

Mã mô đun: MD23

Vị trí, tính chất của mô đun:

- Vị trí: Nuôi cá nước lạnh là một mô đun chuyên môn nghề thuộc chương trình khung đào tạo trình độ Cao đẳng nghề Nuôi trồng thủy sản, được giảng dạy cho người học sau khi đã học các môn học / mô đun kỹ thuật cơ sở.

- Tính chất: Nuôi cá nước lạnh là mô đun chuyên nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn sản xuất nuôi thương phẩm các loài cá nước lạnh nhập khẩu có giá trị kinh tế cao.

Mục tiêu của mô đun:

- Kiến thức: Nêu được một số đặc điểm sinh học của các loài cá nước lạnh; nội dung kỹ thuật chuẩn bị lồng nuôi, chuẩn bị bể, ao nuôi cá nước lạnh, chọn và thả cá giống, cho cá ăn, phương pháp quản lý một số yếu tố môi trường và thu hoạch cá.

- Kỹ năng: Thực hiện được công việc chuẩn bị lồng, bể, ao nuôi cá nước lạnh, chọn và thả cá giống, chuẩn bị thức ăn, cho cá ăn, xác định một số yếu tố môi trường và thu hoạch cá nuôi.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Nghiêm túc trong học tập và vận dụng được kiến thức đã học vào thực tiễn sản xuất.

Nội dung của mô đun:

Số TT	Tên chương, mục	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1. Một số đặc điểm sinh học của các loài cá nước lạnh nuôi ở Việt Nam	3	3		
2	Bài 2. Kỹ thuật nuôi cá hồi vân (<i>Onchorhynchus mykiss</i>)	20	6	14	
3	Bài 3. Kỹ thuật nuôi cá tầm (<i>Acipenser</i> sp)	22	6	15	1
	Cộng	45	15	29	1

BÀI 1: MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA CÁC LOÀI CÁ NƯỚC LẠNH NUÔI Ở VIỆT NAM

Mã bài: MD23 - 01

Giới thiệu:

Nuôi cá nước lạnh giới thiệu đến người học một số đặc điểm sinh học của các đối tượng cá nuôi nước lạnh, yêu cầu kỹ thuật môi trường nuôi, thực hiện công việc cải tạo ao, thả cá giống, chăm sóc quản lý và thu hoạch cá đúng kỹ thuật. Bài học có thời gian học lý thuyết 3 giờ. Bài học này mang tính lý thuyết thuần túy để giới thiệu cho sinh viên nhận biết đặc điểm sinh học của các loài cá nuôi nước lạnh.

Mục tiêu:

- Nêu được đặc điểm sinh học một số loài cá nuôi nước lạnh;
- Nhận dạng được các loài cá nuôi nước lạnh ở Việt Nam hiện nay;
- Bảo vệ phẩm giống các loài cá nuôi nước lạnh nuôi phổ biến ở Việt Nam

Nội dung chính:

1. Đặc điểm sinh học cá hồi vân (*Oncorhynchus mykiss*):

1.1. Đặc điểm phân loại

Bộ: *Salmoniformes*

Họ: *Salmonidae*

Giống: *Oncorhynchus*

Loài: *O. mykiss*

Cá Hồi vân là một trong 70 loài thuộc họ cá Hồi *Salmonidae*, đầu tiên cá Hồi vân được Walbalm phân loại với tên gọi là *Salmo mykiss*, sau đó được Richardson phân loại lại với tên khoa học là *Salmo gairdneri*, nhưng từ năm 1989 cá Hồi vân được phân loại lại với tên khoa học là *Oncorhynchus mykiss*, có tên tiếng Anh là Rainbow trout.

1.2. Đặc điểm hình thái và phân bố

Cá Hồi vân phân bố tự nhiên ở vùng biển Thái Bình Dương thuộc khu vực Bắc Mỹ, từ Mêxicô đến Alaska, trước đây chúng phân bố rộng rãi trong các hồ, suối và sông nước ngọt. Hiện nay, cá Hồi vân được coi như loài cá thương mại dùng để câu các giải trí. Cho, C. Young và Colin Cowey, (1991) cho rằng thì cá Hồi vân phân bố tự nhiên ở các thủy vực nước lạnh thuộc khu vực từ châu Phi cho tới bắc dãy Atlas, tây bắc Mêxicô và Đài Loan.

Cá Hồi vân có hình dáng thuôn, thon dài với 60- 66 đốt sống, 3- 4 gai sống lưng, 10-12 tia vây lưng, 8-12 tia vây hậu môn và 19 tia vây đuôi. Trong các vây có chứa lớp mô mỡ, mép vây thường có màu đen.

Màu sắc và hình dáng bên ngoài của cá tùy thuộc vào môi trường sống, tuổi, giới tính và mức độ thành thục. Thông thường lưng cá có màu xanh như màu quả ô liu, với các dải nhiều màu sắc như đỏ, tím, xanh dương và xanh lá cây chạy dọc thân. Ở cá trưởng thành trên thân có một dải màu hồng chạy dọc theo đường bên, dải này càng đậm ở thời kỳ cá sinh sản và bụng có màu trắng bạc. Trên lưng, lườn, đầu và vây có các chấm màu đen hình cánh sao.



Hình 23.01.01: Cá hồi vân *Oncorhynchus mykiss* (Ngô Chí Phương, 11/2007)

1.3. Đặc điểm dinh dưỡng

Cá hồi vân là loài cá ăn động vật và có thể gây ảnh hưởng đến các loài thủy sản khác trong thủy vực. Giai đoạn cá con chúng ăn sinh vật phù, khi trưởng thành chuyển sang ăn các loài côn trùng, giáp xác và cả cá con. Năm 1924, Embury và Gordon đã tiến hành nghiên cứu đầu tiên về thức ăn tự nhiên của cá hồi vân, kết quả cho thấy trong thức ăn tự nhiên của cá hồi vân có hàm lượng protein, lipid và các khoáng chất lần lượt là 45%, 16-17% và 12%.

Sau khi nở, cá bột sử dụng noãn hoàng để làm thức ăn. Khi túi noãn hoàng gần hết chúng bắt đầu tìm kiếm thức ăn trong tầng nước mặt. Vì cá Hồi vân bột có kích cỡ khá lớn cho nên có thể sử dụng thức ăn công nghiệp để ương cá giai đoạn đầu.

1.3.1. Nhu cầu dinh dưỡng

1.3.1.1. Nhu cầu năng lượng:

Với động vật thủy sản, 1/3 năng lượng mất đi do quá trình bài tiết (trong phân, những phần không tiêu hóa được, nước tiểu và bài tiết qua mang), 1/3 năng lượng dùng cho các hoạt động của cơ thể và 1/3 còn lại dành cho sự sinh trưởng. Các giá trị này thay đổi tùy thuộc mức độ cho ăn và khả năng tiêu hóa thức ăn của cá (Smith, 1989). Như vậy, năng lượng trao đổi chất cơ sở càng thấp

thì năng lượng tích lũy cho sinh trưởng càng cao. Đối với năng lượng tỏa nhiệt gồm: trao đổi chất cơ sở (duy trì các hoạt động của động vật thủy sản), duy trì cho sự vận động, phản ứng tổng hợp hay phân giải, lột xác... do đó chi phí năng lượng cho quá trình này khác nhau tùy theo loài. Trong một phạm vi nào đó, để hạn chế mất năng lượng nên đảm bảo điều kiện môi trường thích hợp và hạn chế stress hoặc những hoạt động quá mạnh đối với cá.

Barrow và ctv, (2001) cho biết cá thường sử dụng 70% năng lượng để duy trì hoạt động và 30% năng lượng cho sinh trưởng. Đối với cá Hồi vân, nhu cầu năng lượng duy trì hoạt động chiếm khoảng 17- 24% so với tổng nhu cầu năng lượng hàng ngày của nó và cá con đòi hỏi năng lượng trong khẩu phần ăn cao hơn so với cá lớn. Theo Cho. C. Y, (1982) cá Hồi vân giai đoạn trưởng thành ở điều kiện 15°C cần 5- 15% năng lượng lấy vào (IE) cho quá trình bài tiết, tương ứng ở giai đoạn cá con là 20- 30% (IE).

Các thí nghiệm với các mức lipid và protein tiêu hoá khác nhau. Kết quả là khi tăng hàm lượng lipid, năng lượng tiêu hoá và protein tiêu hoá thì tốc độ tăng trưởng của cá cũng tăng. Tác giả cũng cho rằng có thể tiết kiệm protein bằng cách giảm hàm lượng protein tiêu hoá và sử dụng hàm lượng lipid cao trong thức ăn. Khoảng 35- 40% năng lượng tiêu hoá của cá Hồi vân có nguồn gốc từ lipid và 40- 45% từ protein.

Theo Cho. C. Y, (1992) thì nhu cầu năng lượng cho cá Hồi vân có trọng lượng 96- 145g là 8,85 kcal/ cá thể/ ngày.

1.3.1.2. Nhu cầu protein

Theo NRC nhu cầu protein đối với động vật đã đưa ra: “Nhu cầu protein là lượng protein tối thiểu trong thức ăn nhằm làm thoả mãn nhu cầu các axit amin để đạt tốc độ tăng trưởng tối đa. “Nhu cầu protein của một đối tượng phụ thuộc vào một số yếu tố như: năng lượng của thức ăn, thành phần axit amin và khả năng tiêu hoá của protein thức ăn”

Nhu cầu protein của động vật nói chung và cá nói riêng thay đổi phụ thuộc vào kích cỡ tuổi, giới tính, tình trạng sinh lí của động vật. Thông thường cá giai đoạn nhỏ có nhu cầu protein cao hơn so với cá lớn. Đối với cá Hồi vân, giai đoạn cá bột, đòi hỏi thức ăn giàu đạm 45- 50%. Khi đạt cỡ cá giống nhu cầu protein và giai đoạn nuôi thương phẩm cá cần thức ăn chứa hàm lượng protein từ 42- 48% với cá giai đoạn nuôi thương phẩm nhu cầu protein dao động từ 38- 45% và với thức ăn năng lượng cao hàm lượng protein có thể từ 45- 50 %.

Theo phân tích về dinh dưỡng của Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản I, hàm lượng protein thô trong thức ăn nuôi cá Hồi vân nhập khẩu từ Phần Lan giai đoạn 100- 1500g là 38,8%, các giai đoạn trước đó trong khoảng 40,6- 52,2%.

Theo Steffens Werner, (1989) cá Hồi vân sinh trưởng tốt nhất khi thức ăn có chứa hàm lượng protein là 40- 50%. Tốc độ tăng trưởng của cá Hồi vân tỷ lệ thuận với hàm lượng protein trong thức ăn và sau 6- 8 tuần nuôi nhu cầu protein trong khẩu phần thức ăn giảm từ 50% xuống 40%. Đối với thức ăn giàu

cacbonhydrat thì cần có hàm lượng protein thô 40%, trong khi đó với thức ăn mà chất béo là nguồn cung cấp năng lượng chủ yếu thì hàm lượng protein chỉ cần 30- 35% sẽ cho sinh trưởng của cá ở mức tối đa. Trong thức ăn có chứa hàm lượng protein từ 30- 45%, 5% protein có thể được thay thế bằng 5% chất béo mà không làm tăng hệ số thức ăn.

Việc thay đổi các loại nguyên liệu cung cấp protein trong thức ăn cho cá Hồi vẫn cũng ảnh hưởng đến hiệu quả sử dụng thức ăn và tăng trưởng của cá Hồi vẫn điều này được khẳng định bởi cá tác giả khác nhau: (Satia, 1974) cho rằng nếu sử dụng bột cá làm thức ăn cho cá Hồi vẫn thì cần có hàm lượng protein là 40%, (Zeitoun et al., 1973) cũng cho rằng nếu sử dụng protein từ casein thì nhu cầu protein là 40%, tuy nhiên theo các nghiên cứu của (Halver et al., 1964) thì nếu sử dụng casein để cung cấp protein thì cần thức ăn có khẩu phần protein là 45%.

Nhu cầu protein đối với cá Hồi vẫn cao nhất ở giai đoạn cá bột sau đó giảm dần ở các giai đoạn cá giống và cá trưởng thành. Đối với cá cỡ 100g thì nhu cầu protein duy trì hàng ngày ở nhiệt độ 10°C, 15°C và 20°C tương ứng với 25,1; 69,3 và 97,7 mg/ngày. Trong các thí nghiệm của (Austreng, 1978) cho thấy đối với cá cỡ 100 – 300g, tốc độ sinh trưởng tối đa của chúng đạt được khi protein khẩu phần là 44%. Đối với cá cái 2 năm tuổi, trong 3 tháng phát dục trước khi sinh sản cần được cho ăn với thức ăn có hàm lượng protein là 36 % và chất béo là 18 % thì cá thành thực nhanh và tỷ lệ thụ tinh cũng như tỷ lệ nở sẽ đạt ở mức cao nhất (Watanabe và ctv, (1984)).

Ngoài ra việc cân đối tỷ lệ giữa hàm lượng protein và năng lượng trong khẩu phần ăn cũng là yếu tố có ảnh hưởng đến sinh trưởng của cá Hồi vẫn (tỷ lệ P/E) theo (Lee và Putnam, 1973) thì tỷ lệ P/E của cá Hồi vẫn là 19- 23, theo (Cho và Woodward, 1989) thì tỷ lệ DP/DE của cá Hồi vẫn là 25,1. điều này đúng theo lý thuyết là đối với các loài động vật biến nhiệt thường tỷ lệ P/E cao hơn so với các loài động vật đẳng nhiệt.

1.3.1.3. Nhu cầu lipít và axit béo

Lipít là thành phần quan trọng trong thành phần thức ăn. Lipít cung cấp năng lượng cao cho cá và là dung môi để hoà tan một số vitamin. Nhiều nghiên cứu đã khẳng định lipít có ảnh hưởng tốt đến sinh trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn của nhiều loài cá. Trong cơ thể cá lipít thường tồn tại ở hai dạng: lipít cấu trúc màng tế bào và lipít dự trữ.

** Nhu cầu lipít:*

Đối với các loài sống trong khu vực sinh thái nước lạnh có nhu cầu lipít trong thức ăn cao hơn so với cá sống trong khu vực nước ấm vì ngoài năng lượng năng lượng sử dụng cho sinh trưởng cá cần một nguồn năng lượng lớn để duy trì trong điều kiện nhiệt độ thấp. Mặt khác, khả năng sử dụng năng lượng dưới dạng carbonhydrate của chúng kém hơn so với những loài cá nước ấm. Steffens Werner, (1989) cho biết, đối với cá Hồi vẫn, thức ăn với 24% lipít (dầu cá Trích) và 36% protein cho hiệu quả sinh trưởng tốt và hệ số chuyển hóa thức

ăn tốt nhất nếu nâng hàm lượng protein lên mức 36% và hàm lượng lipid ở mức 25- 45%. Tại NaUy, thức ăn công nghiệp cho nhóm cá Hồi thường có khẩu phần lipid cao dao động từ 33- 38%.

Rehulka Jiri và Bohumil Mimarik, (2003) cho rằng, trong thức ăn cho cá Hồi vân, việc tăng hàm lượng lipid sẽ làm tăng khả năng sử dụng protein trong thức ăn. Hàm lượng lipid tăng từ 8% lên 16% trong thức ăn kết quả là giảm tỷ lệ chết và cá sinh trưởng tốt hơn. Khi tăng hàm lượng lipid trong thức ăn từ 9 - 11% (tương ứng với 48% protein) lên 17-18% lipid và protein là 44- 45% dùng cho cá có khối lượng từ 5g trở lên, kết quả cho thấy đã cải thiện được sức sinh trưởng và khả năng sử dụng thức ăn của cá. Đối với cỡ cá 250-500g, nếu tăng hàm lượng lipid trong thức ăn thì tiết kiệm được protein.

Beamish và Medland, (1986) đã tiến hành các công thức thí nghiệm trên cá Hồi vân ở 2 mức lipid là 12%, 24% (dầu cá Trích) với 3 mức protein tương ứng là 30%, 43% và 52%. Kết quả cho thấy, ở mức 24% lipid thì mức tăng trưởng của cá không có sự sai khác giữa 2 mức protein 43% và 52%, nhưng ở các lô thí nghiệm ở mức 12% lipid và 30% protein thì mức tăng trưởng của cá chậm hơn đáng kể. Tuy nhiên, ở mức 24% lipid khi tăng hàm lượng protein từ 30% lên 43%, thì mức tăng trưởng của cá cũng tăng. Nếu giới hạn khẩu phần cho ăn (0,5% khối lượng cá/ngày), các lô thí nghiệm ở mức 24% lipid với 43%, 52% protein có mức tăng trưởng của cá tốt hơn so với các công thức thí nghiệm khác.

** Nhu cầu axit béo:*

Các nghiên cứu trên họ cá Hồi tại Na Uy cho thấy vai trò quan trọng của các axit béo $\omega 3$, theo đó nhu cầu $\omega 3$ trong thức ăn cá Hồi nên ở mức 1% khẩu phần ăn. Các nghiên cứu cũng chỉ ra rằng khả năng tích lũy và tỷ lệ axit béo $\omega 3/\omega 6$ trong cơ thể của cá Hồi trong nuôi nhân tạo không cao như trong tự nhiên (4,5 so với 17).

(Takeuchi và Watanabe (1982) cho biết, cá Hồi vân có nhu cầu khoảng 1% các axit béo $\omega 3$ thiết yếu trong thức ăn, sử dụng hỗn hợp axit béo 18: 3 $\omega 3$ /18: 2 $\omega 6$ theo tỷ lệ 0,5% - 3%/1% sẽ cho tốc độ sinh trưởng của cá tốt hơn so với dùng đơn lẻ 18: 3 $\omega 3$ hoặc sử dụng 2,5-5% hàm lượng 18: 2 $\omega 6$. Nếu sử dụng đơn 18: 3 $\omega 3$ với tỷ lệ 5% thì tốc độ sinh trưởng của cá cũng không bằng so với có bổ sung 18: 2 $\omega 6$. Vì vậy 18: 2 $\omega 6$ được cho là có vai trò như chất bổ sung đáp ứng nhu cầu axit béo thiết yếu của cá Hồi vân. Acid Arachidonic (20: 4 $\omega 6$) cũng có tác dụng thúc đẩy sự sinh trưởng của cá Hồi vân như là axit 18: 2 $\omega 6$.

Khi sử dụng 1% $\omega 6$ PUFA và 1% $\omega 3$ PUFA trong thức ăn làm cho cá có tốc độ tăng trưởng tốt (Takeuchi và Watanabe, 1977).

Theo nghiên cứu của Watanabe et. al, (1977) chỉ ra rằng khi phối trộn 0,8% 18:3 $\omega 3$ trong khẩu phần thức ăn, cá Hồi vân đạt mức tăng trưởng tối ưu. Cũng có thể thay thế 20% 18: 3 $\omega 3$ trong tổng lipid vào khẩu phần ăn hoặc với mức hoặc 10% tổng lipid là 20: 5 $\omega 3$ và 22: 6 $\omega 3$. Tuy nhiên việc bổ sung một

lượng nhỏ $\omega 6$ trong khẩu phần ăn sẽ đảm bảo tốt hơn cho sự sinh trưởng và phát triển của cá.

Takeuchi và Watanabe, (1977) cho rằng, trong thức ăn có axit béo 20: 5 ω 3 và 22: 6 ω 6 sẽ cho tốc độ sinh trưởng của cá cao hơn so với thức ăn chỉ có 18: 3 ω 3. Khẩu phần ăn có 0,25% 20: 5 ω 3 hoặc 0,25% hỗn hợp 2 acid 20: 5 ω 3 và 22: 6 ω 3 (tỷ lệ 1:1) thì tốc độ sinh trưởng của cá tương đương với cá được cho ăn khẩu phần 0,5% 18: 3 ω 3. Khi sử dụng 0,5% hỗn hợp axit béo như trên sẽ cho kết quả sinh trưởng của cá tốt hơn so với khi dùng đơn lẻ 0,5% cho từng loại. Trong tổng hàm lượng lipid của thức ăn nếu bổ sung 1% 22: 6 ω 3 hoặc 1% hỗn hợp 20: 5 ω 3 và 22: 6 ω 3 (tỷ lệ 1:1) thì khả năng tiêu hoá thức ăn của cá ở mức tối đa và cho tốc độ sinh trưởng của cá cao nhất. Nhu cầu của cá Hồi vân đối với acid 18: 3 ω 3 và các axit béo PUPA ω 3 lần lượt là 20%- 10% khẩu phần lipid.

Thành phần axit béo khẩu phần cũng có ảnh hưởng đến khả năng miễn dịch của cơ thể. Trong một nghiên cứu trên cá Hồi, (Thomson et al, 1996) đã thấy rằng khẩu phần đầy đủ axit béo ω 3 nhưng tỷ lệ ω 3/ ω 6 thấp thì sức đề kháng với bệnh *Aeromonas salmonicida* và *Vibrio anguillarum* kém hơn khẩu phần có tỷ lệ ω 3/ ω 6 cao.

Bảng 23.01.01: Nhu cầu axit béo không no của một số loài trong họ cá hồi

Loài	Nhu cầu axit béo	Nguồn
Rainbow trout	20% linolenic acid hoặc 10% lipid định EPA và DHA 0,5% linoleic acid	Takeuchi & Watanabe (1977)
Chum salmon	1% linoleic acid và 1% linolenic acid	Takeuchi & Watanabe (1982) Yu & Sinnhuber (1979)
Coho salmon	1% linoleic acid và 1linolenic acid	Takeuchi & Watanabe (1977)

1.3.1.4. Nhu cầu Vitamin

Vitamin là những chất hữu cơ có bản chất hóa học khác nhau, cơ thể động vật có nhu cầu một lượng nhỏ trong thức ăn để đảm bảo sự sinh trưởng và phát triển bình thường.

Vai trò của vitamin được ứng dụng vào nuôi trồng thủy sản từ rất lâu, nhất là từ khi nghề nuôi trồng thủy sản phát triển hình thức thâm canh cùng với việc sử dụng thức ăn tổng hợp. Từ năm 1912, Dilley đã khám phá ra vai trò của vitamin B12 trong việc phòng trị bệnh xuất huyết ở cá Hồi. Louis Wolf đã xác định được vai trò của B1 (thiamine) hay của folic acid đối với cơ thể động vật.

Bảng 23.01.02: Nhu cầu của một số vitamin của cá hồi vân

TT	Vitamin	Đơn vị	Nguồn				
			Steffens (1989)	Hardy, R.W (2002)	Halver (1989)	Torrissen (1982)	NRC (1993)
1.	Thiamine (B ₁)	Mg	10 – 20	-	10- 15	10- 15	10

2.	Riboflavin (B ₂)	Nt	20-35	4	20- 25	10- 25	20
3.	Pyridoxin (B ₆)	Nt	10-20	3	10- 15	10- 20	10- 15
4.	Pantothenic acid (B ₅)	Nt	50-60	20	40- 50	40- 50	40
5.	Niacin (B ₃)	Nt	50-200	10	150- 200	120- 200	150
6.	Biotin (H)	Nt	0,35-1,35	0,15	1,5	1- 1,5	1
7.	Folic acid (B ₉)	Nt	5-15	1	6- 10	5- 10	5
8.	Cyanocobalamin (B ₁₂)	Nt	0,03-0,04	-	0,02	0,02	0,02
9.	Choline	Nt	-	1000	-	-	-
10.	Inositol	Nt	350-500	300	300- 400	200- 300	400
11.	Vitamin C	Nt	200-400	50	80- 150	100- 150	100
12.	Vitamin D	I.E	-	2400	-	2000	2400
13.	Vitamin E	Mg	20-30mg	50 I.E	40- 50	40- 50	90
14.	Vitamin K	Mg	10-40	-	-	-	-
15.	Vitamin A	IE	2500	2500	2000- 2500	2000- 2500	2500

1.3.1.5. Nhu cầu chất khoáng.

Chất khoáng là những nguyên tố hoá học cần thiết để xây dựng nên cơ thể và tham gia vào quá trình trao đổi chất trong cơ thể động vật. Chất khoáng có vai trò như là chất xúc tác đối với các enzym, hormon và protein. Cho đến nay, người ta đã xác định được gần 100 nguyên tố tồn tại trong tự nhiên, trong đó có trên 30 nguyên tố tồn tại trong cơ thể động vật và thực vật.

Khác với động vật trên cạn cá có khả năng tiếp nhận khoáng trực tiếp từ trong nước qua con đường thẩm thấu. Tuy nhiên, phần lớn nhu cầu các chất khoáng của cá được cung cấp từ thức ăn.

Bảng 23.01.03: Nhu cầu một số chất khoáng của cá Hồi vân

TT	Khoáng	Nguồn tài liệu					
		Steffens (1989)		Watanabe, T. (1990)		Shearer (1984), Kirchgessner và Shwarz (1986)	
		Đơn vị	Chỉ số	Đơn vị	Chỉ số	Đơn vị	Chỉ số
1	Ca	2	G/kg KP	% KP	<0,03	g/kg	5,2
2	P	6	Nt	Nt	0,7 – 0,8	g/kg	4,8
3	Na	1 - 2,2	Nt		-	g/kg	1,3
4	K	2-13	Nt		-	g/kg	3,2
5	Cl (Nacl)	100	Nt		-		
6	Mg	200-700	Mg/kg KP	%	0,06-0,07	g/kg	0,33
7	Zn	15-100	Nt	Ppm	15-30	mg/kg	25
8	Mn	12-13	Nt	Nt	13	mg/kg	1,8
9	Cu	3	Nt	Nt	3	mg/kg	1,2
10	I	0,6-2,8	Nt		-		
11	Co	0,05	Nt	Nt	0,1		
12	Se	0,2-0,4	Nt		-		
13	Fe	-			-	mg/kg	12

Giá trị dinh dưỡng và thị trường cá hồi vân:

Thịt cá hồi vân rất ngon, màu đỏ là sản phẩm được người tiêu dùng ưa chuộng. Thành phần dinh dưỡng chính trong 100g thịt cá hồi vân bao gồm 30,2 g (chất rắn), 17,5g (protein), 10,2g (chất béo) và < 0,1g (đường). Thịt cá còn chứa nhiều axit béo (omega-3), axit này dễ hoà tan vitamine A và D, và chứa lượng nước hoà tan vitamin B12. Giá cá hồi vân bán trên thị trường thế giới tùy thuộc vào loại sản phẩm. Ở thị trường Mỹ, giá 1 pound (0,45 kg) cá nguyên con là 3,49 Đô la, bỏ đầu và đuôi là 3,79 Đô la, 1 pound file giá 4,3 Đô la. Trong những năm gần đây, sản lượng cá hồi vân nuôi ở Trung Quốc đạt nghìn tấn. Giá cá bán ở thị trường nội địa là 3 Đô la/kg (nguyên con). Giá của các sản phẩm chế biến như cá hun khói, đóng hộp thì còn cao hơn nhiều so với cá tươi. Hàng năm nước ta có nhập sản phẩm cá hồi để cung cấp cho nhiều nhà hàng, khách sạn phục vụ khách hàng. Nếu như trong nước nuôi được cá hồi vân thương phẩm thì cũng dễ dàng tiêu thụ nội địa. Trong trường hợp sản xuất được sản lượng lớn thì xuất khẩu sản phẩm cá hồi là rất dễ dàng. Trung tâm đổi mới nghề cá Phần Lan cũng đã nhận bao tiêu sản phẩm.

1.4. Đặc điểm môi trường sống

1.4.1. Nhiệt độ nước

Cá Hồi vân là loài cá rộng nhiệt, nhiều tác giả nghiên cứu ngưỡng nhiệt độ của cá cho những kết quả khác nhau, tùy thuộc vào nguồn gốc, dòng cá và biên độ nhiệt độ. Nhiệt độ thích hợp nhất cho hầu hết các loài cá Hồi sinh trưởng là 15- 17°C, ở nhiệt độ này tốc độ trao đổi chất của cá là tối ưu, tức là cho hệ số chuyển đổi thức ăn là tốt nhất. Cá Hồi vân bắt mồi tốt nhất ở nhiệt độ 15°C, bỏ ăn khi nhiệt độ lên quá 20°C. Theo Pike, I.H và ctv (1990) khuyến cáo nên dừng cho cá ăn khi nhiệt độ nước ở trên mức 22°C. Nhiệt độ trên 21°C là điều cần tránh với cá hồi vân đặc biệt là khi hàm lượng oxy hoà tan giảm.

Tuy nhiên, theo Hardy & ctv, 2000 cá hồi vân có thể sinh trưởng khi nhiệt độ nước lên tới 25°C trong điều kiện có đủ oxy và ở mức nhiệt độ thấp nhất là 3,3°C (Hinshaw Jeffrey, 1999). Nhiệt độ nước trong các trại nuôi cá hồi vân nên duy trì trong khoảng 12- 20°C, không nên vượt quá 21- 23°C trong một thời gian dài. Cá chết nhiều khi nhiệt độ ở mức $\geq 24^\circ\text{C}$. Khả năng sử dụng thức ăn và tốc độ sinh trưởng của cá sẽ giảm dần rồi ngừng hẳn khi nhiệt độ nước ở mức trên 20°C, đây là ngưỡng cao nhất để cá hồi vân có thể sống trong một thời gian dài.

Nhiệt độ không những ảnh hưởng đến quá trình trao đổi chất của cá mà còn ảnh hưởng đến nhu cầu sử dụng thức ăn và hoạt động của hệ tiêu hóa. Đối với cá nước ấm cần nhiều thức ăn hơn so với cá nước lạnh. Ở nhiệt độ 3,3°C hoặc thấp hơn, tần số bắt mồi của cá hồi vân bị giảm và khả năng tiêu hóa rất chậm, vì vậy trong điều kiện nhiệt độ giảm thấp khẩu phần ăn chỉ nên duy trì ở mức dao động từ 0,5-1,8% khối lượng cơ thể/ngày tùy thuộc vào cỡ cá, nếu cho ăn nhiều thì cá cũng không có khả năng tiêu hóa và thức ăn sẽ bị thải ra ngoài. Khi nhiệt độ nước trên 20°C thì khả năng hấp thu chất dinh dưỡng của cá hồi vân giảm và thức ăn không được tiêu hóa một cách triệt để. Nên giảm khẩu phần

ăn khi nhiệt độ nước cao để tránh thức ăn bị thải ra ngoài và đảm bảo duy trì chất lượng nước tốt. Tác giả còn cho biết nhiệt độ dao động trong khoảng 12,7-18,3°C là tối ưu để cho cá Hồi vân sinh trưởng và trong khoảng nhiệt độ ấy có thể cho cá ăn ở khẩu phần tối đa (1,5- 6% khối lượng cơ thể, tùy theo cỡ cá).

Biên độ dao động nhiệt độ trong ngày nên duy trì trong khoảng từ 2- 3°C để tránh gây sốc cho cá.

1.4.2. Hàm lượng oxy hòa tan

Một trong những yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng lớn đến sự sống, phân bố và sức khỏe của cá nói chung và cá Hồi vân nói riêng là hàm lượng oxy hòa tan trong nước.

Hàm lượng oxy hòa tan cho sinh trưởng tối ưu của các loài cá nước lạnh là 7 mg/l, trong khi nuôi cá nước ấm chỉ cần 5 mg/l. Đối với cá hồi vân nuôi trong bể, oxy hòa tan là yếu tố môi trường quan trọng quyết định năng suất cá nuôi. Hàm lượng oxy hòa tan thích hợp cho cá Hồi vân sinh trưởng và phát triển dao động trong khoảng 5- 10 mg/l, lý tưởng nhất ở mức 7mg/l trở lên. Theo Theo Stevenson, J. P., (1980)**Error! Reference source not found.** và Colt và ctv (2001) ngưỡng oxy thấp nhất của cá hồi vân ở mức 6 mg/l và trong các bể nuôi không nên để hàm lượng oxy hòa tan ở mức thấp hơn 5 mg/l. Hàm lượng oxy hòa tan ở mức 1,5- 2mg/l thì cá hồi vân trưởng thành có thể chịu được trong một thời gian ngắn và cũng đây là ngưỡng gây chết đối với cá trưởng thành, đối với cá giống ngưỡng gây chết khoảng 3 mg/l. Theo Liao, (1971) thì cần có 200- 300g oxy hoà tan cho mỗi kg thức ăn cung cấp và nếu oxy ở mức 3mg/l thì cần phải bổ sung bằng sục khí. Nhu cầu oxy của cá có thể tăng lên sau 20 phút hoặc vài giờ, nhất là sau khi ăn việc này dẫn tới hiện tượng giảm oxy huyết, stress ở cá cần phải giảm lượng thức ăn.

Hàm lượng oxy hòa tan có ảnh hưởng rất lớn đến sức sống và khả năng kháng bệnh của cá. Hàm lượng oxy hòa tan cao sẽ giảm tỷ lệ chết của cá do ký sinh trùng gây ra.

Khi nhiệt độ nước tăng lên, hàm lượng oxy hòa tan cũng như khả năng hòa tan của oxy từ không khí vào môi trường nước bị giảm xuống, đây chính là nguyên nhân dẫn đến cá bị stress trong những tháng mùa hè. Do vậy, hàm lượng oxy hòa tan là một trong những yếu tố hết sức quan trọng trong việc chọn thủy vực để nuôi cá hồi. Cá hồi vân thường được nuôi trong các thủy vực tự nhiên và trong các hệ thống nước chảy. Có một tương quan giữa hàm lượng oxy hoà tan với nhiệt độ nước và độ cao, khi độ cao tăng 300m làm khả năng hoà tan oxy giảm 0,5mg/l.

1.4.3. Độ pH

Nguồn nước chảy là yếu tố đầu tiên quyết định tới sự biến động pH trong hệ thống nuôi, đối với cá hồi vân pH tốt nhất là trung tính hơi kiềm khoảng 7- 8, nguồn nước có tính axit pH< 7 không thể tiến hành nuôi cá. pH tốt nhất cho cá hồi vân sinh trưởng và phát triển là 7- 8,5, trong quá trình nuôi chú ý không lấy

nước tăng mặt sau trận mưa lớn.

Từ nghiên cứu gần đây cho thấy cá hồi vân có thể thích nghi được với điều kiện pH thấp. Cá hương, cá giống và cá trưởng thành có thể sống khi pH ở mức dưới 5. Tuy nhiên, ở mức pH thấp thì sẽ không tốt cho sự phát triển của phôi và cá bột. Với mức pH 4,5- 5,5 tỷ lệ nở của trứng giảm và pH ở mức $\leq 4,3$ phôi cũng như cá bột sẽ bị chết. Khi pH > 9 thì cá hồi có thể chết, đặc biệt là ở giai đoạn phôi phát triển và cá bột.

1.4.4. Độ muối

Cá hồi vân là loài cá có khả năng thích nghi với môi trường nước mặn, chúng thường sống trong nước ngọt, nhưng có thể sống ở môi trường nước biển có độ muối đến 35‰. Chúng có khả năng thích nghi tốt với những thay đổi nhanh về độ muối và di cư nhanh chóng từ nước ngọt ra đại dương trong hệ thống nuôi thương phẩm. Finstad và ctv, (1998) cho biết, cá hồi vân cỡ 40-120 g/con di cư từ nước ngọt ra nước mặn có độ muối 26‰ mà không thấy một dấu hiệu nào là cá bị stress. Thậm chí là ngược lại trong thực tế cá sống trong môi trường nước ngọt khi bị stress có thể dùng muối bổ sung trong nước để giảm stress.

Sức chịu đựng của cá hồi vân đối với sự tăng độ muối phụ thuộc vào cỡ cá. Chúng có thể sinh trưởng trong nước lợ với độ muối thấp trong suốt năm đầu tiên nhưng chúng chỉ chịu được độ muối 25-30‰ khi chiều dài cơ thể đạt 15-20cm. Cá hồi vân cỡ 90g được nuôi trong nước có độ muối 20‰, cá sinh trưởng tốt và sự sinh trưởng của cá sẽ giảm, hệ số thức ăn (FCR) sẽ tăng khi tăng độ muối (Steffens, W., 1989).

Ở độ muối 0‰ và 8‰ sự sai khác về tốc độ sinh trưởng của cá không rõ rệt nhưng khi độ muối lên đến trên 20‰ sự sinh trưởng bị chậm lại một cách đáng kể. Ảnh hưởng của độ muối đến sinh trưởng của cá hồi vân phụ thuộc vào thời gian trong năm và nhiệt độ. Ở nhiệt độ trên 12°C và với độ muối 20‰ sẽ ức chế sự sinh trưởng của cá hồi vân nhưng ở nhiệt độ thấp hơn chúng sinh trưởng tốt hơn trong nước ngọt

1.5. Đặc điểm sinh trưởng

Khả năng sinh trưởng của cá hồi vân tùy thuộc vào nhiệt độ, dinh dưỡng và yếu tố di truyền. Nhìn chung cá hồi vân có tốc độ sinh trưởng nhanh, trong điều kiện môi trường sống giàu thức ăn tự nhiên cá có thể đạt 100g trở lên trong năm đầu, 250-300g sau 2 năm và sau 3 năm đạt 40- 45cm. Theo Bromage Niall và ctv thì trong điều kiện nuôi, tính từ trứng có điểm mắt đến khi đạt 10- 20 tháng nuôi cá có thể đạt khối lượng bình quân 200 g/con

Sống tự nhiên ở hồ Kooteney-British Côlômbia cá đạt kích thước lớn nhất là 23kg ở 5-6 tuổi. Tuy nhiên, trong các suối cá chỉ đạt khối lượng 100g sau 1 năm tuổi và 300-450g sau 3 năm tuổi. Cá hồi vân có thể sống 10- 12 năm và đạt kích thước đến 20kg.

1.6. Đặc điểm sinh sản

1.6.1. Sinh sản tự nhiên:

Cá hồi vân sinh sản tự nhiên trong các thủy vực nước lạnh. Chúng có tập tính đào tổ đẻ trứng. Một con cái có thể đẻ từ 700-4000 trứng/lứa đẻ. Sau khi đẻ, trứng được thụ tinh và ấp trong tổ.

1.6.2. Sinh sản nhân tạo:

** Nuôi vỗ đàn cá bố mẹ và cho đẻ:*

Cá bố mẹ có thể có thể được thu từ tự nhiên hoặc thu từ các trại nuôi cá thịt. Cá hồi nuôi có đặc điểm là lớn nhanh, thành thực sớm, kích cỡ trứng lớn. Cá bố mẹ thường được nuôi vỗ riêng trong ao nước chảy. Mật độ thả thích hợp là 8.000 con/ha. Trong nuôi vỗ thành thực, tạo ăn thức ăn tự nhiên trong ao nuôi được đặc biệt chú ý. Tuy nhiên khi không đủ thức ăn tự nhiên thì cần phải cung cấp thức ăn nhân tạo, bổ sung chất dinh dưỡng theo yêu cầu của cá. Thông thường cá đực bắt đầu phát dục sau hai năm tuổi, còn cá cái thành thực muộn hơn khi chúng đạt ba tuổi. Cá đực ở lứa tuổi từ hai đến bốn năm là thích hợp nhất để cho sinh sản. Số lượng trứng hoặc sẹ sẽ tăng theo cỡ cá bố mẹ. Cá cái cỡ lớn hơn thì đẻ nhiều trứng hơn, kích thước trứng lớn hơn và ấu trùng cá nở ra cũng to hơn. Mùa sinh sản thường tập trung từ tháng 3-7 hàng năm.

Số lượng cá bố mẹ cần thiết phụ thuộc vào số lượng cá giống cần sản xuất. Số lượng cá bố mẹ có thể tính ngược lại, dựa vào tỷ lệ sống của ấu trùng, cá hương và cá giống. Có nhiều quan điểm khác nhau về tỷ lệ cá đực và cái, nhưng thông thường thì tỷ lệ 1 đực 3 cái là thích hợp nhất. Cá đực và cá cái thường được nuôi riêng trong các ao hoặc bể. Khi kiểm tra cá thành thực sinh dục thì có thể cho đẻ nhân tạo theo phương pháp vuốt trứng và sẹ, thụ tinh khô. Cũng có thể sử dụng phương pháp bảo quản tinh để tiết kiệm chi phí nuôi cá đực.

** Ấp trứng và ương cá bột:*

Trứng cá hồi vân có kích thước khá lớn, không dính và chìm trong nước. Có nhiều loại thiết bị dùng để ấp trứng cá hồi, nhưng tốt nhất là dùng khay ấp theo kiểu thiết kế của California. Ưu điểm của phương pháp ấp trứng trong khay là trứng và ấu trùng có thể quan sát dễ dàng và tiện thao tác. Máng để chứa khay ấp thường rộng khoảng 40- 50 cm và sâu 20 cm. Chiều dài có thể thay đổi trong khoảng 3 - 4 m. Khay hình chữ nhật có lỗ đục được đặt trên máng, cách đáy trên của máng khoảng 3 cm. Các lỗ ở khay phải giữ được trứng và cho phép ấu trùng mới nở đi qua được theo dòng nước ở bên dưới. Lượng nước cần dùng để ấp trứng là 5.000 lít cho 10.000 trứng trong 1 ngày. Thời gian trứng nở phụ thuộc vào nhiệt độ nước và dao động trong khoảng 100 ngày ở 3,9°C và 21 ngày ở 14,4°C. Giai đoạn điểm mắt (có thể nhìn thấy mắt qua vỏ trứng) đến khi nở là khoảng thời gian dài nên trứng có thể vận chuyển từ nơi này đến nơi khác để ấp nở.

Khi mới nở, ấu trùng cần được ương vài ngày trong khay ấp trứng rồi mới

chuyển sang bể ương. Có thể sử dụng bể composite hoặc bê tông trong nhà để ương cá hồi là thích hợp nhất. Cần duy trì dòng nước chảy và mật độ cá ương trong bể một cách hợp lý. Bể tròn có thể ương ở mật độ cao hơn so với ương ở các khay dài truyền thống. Thường bể tròn có đường kính 2 m, độ sâu khoảng 0,5- 0,6 m và bể dài 3- 4 m, rộng 70- 80 cm và sâu 50- 60 cm là thích hợp cho việc ương cá bột. Cho cá ăn: số lượng thức ăn và tần suất cho ăn tùy theo cỡ cá và nhiệt độ nước. Khi cá nhỏ thì cho ăn khoảng 5 - 6 lần trong ngày, khi cá lớn thì cho ăn 2- 3 lần trong ngày. Trong thời gian ương phải thường xuyên vệ sinh bể và kiểm tra chất lượng nước. Giai đoạn ương thường kéo dài trong khoảng 10-12 tuần. Sau đó cá con được phân cỡ để chuyển ương tiếp thành cá giống lớn hoặc nuôi cá thịt.

2. Đặc điểm sinh học cá tầm (*Acipenser* sp):

Cá Tầm (Sturgeon) thuộc họ cá Acipenseridae xuất hiện trên trái đất khoảng hơn 100 triệu năm trước, và theo Fishbase cá Tầm gồm 28 loài khác nhau. Cá Tầm không chỉ là loài cá nước ngọt lớn nhất mà còn là loài sống lâu nhất. Cá Tầm tự nhiên sống ở vùng Bắc Bán Cầu và thường gặp tại Bắc Đại Tây Dương, Bắc Thái Bình Dương, Vùng Biển Caspian, Biển Đen, tại nhiều sông và hồ như sông Delaware, Rhin, Garonne, Elbe, Volga, Danube và hồ Ladoga.

1.1. Đặc điểm phân loại

Lớp cá xương sụn: *Osteichthyes*

Họ cá Tầm : *Acipenseridea*

Giống: *Acipenser*

Loài : *Acipenser baerii* Brandt, 1869

Tên tiếng Anh: *Siberian Sturgeon*



Hình 23.01.02. Cá Tầm Siberi

1.2. Đặc điểm hình thái và phân bố

1.2.1. Đặc điểm hình thái

Cá Tầm Siberi có thân hình thuôn dài, nhô cao về phía lưng và dẹp về phía bụng. Bề ngoài cá có màu đen hoặc xám đen, bụng có màu trắng. Cá có 5 háng xương nằm dọc cơ thể về phía lưng, không có xương cứng. Nắp mang hở, có xương nắp mang và 4 cung mang, tuy nhiên không có màng mang. Mồm cá hình nêm, hợp với đầu tạo thành hình tam giác. Miệng hướng dưới tương đối lớn, môi phát triển kéo dài nhô ra hình tròn. Dưới mõm, phía trên miệng có 2 đôi râu là cơ quan xúc giác của cá. Cá có 2 vây lưng, vây lưng phía trước là gai cứng, vây lưng phía sau là gai mềm. Đuôi cá kéo dài, phía sau đuôi có vây cứng, gai nhỏ xếp thành nhiều hàng.

1.2.2. Phân bố

Cá Tầm Sibêri có phân bố tự nhiên tại các nước gồm Nga, Kazakhstan và Trung Quốc. Tại Nga, cá phân bố ở hầu hết các sông lớn ở vùng Sibêri. Vùng phân bố của chúng phát triển theo hướng nam từ lưu vực sông Lena và vịnh Ob' tới Cherniyi, Irtysh và sông Selenga.

Hiện nay cá Tầm Sibêri đã được nhập và phát triển tại nhiều nước như Nhật Bản, Pháp, Đức, Italia, Hungary, Ba Lan, Tây Ban Nha, Bỉ, Mỹ, Uruguay, Trung Quốc (FAO, 2009), Việt Nam.

1.3. Đặc điểm dinh dưỡng

Cá Tầm Sibêri là loài cá ăn ở tầng đáy. Với chiếc mõm hình nêm chúng sục sạo lớp đáy bùn mềm và bằng cơ quan xúc giác nhạy cảm (râu) thì chúng có thể phát hiện các loài động vật giáp xác và cá nhỏ, là nguồn thức ăn của chúng. Vì không có răng nên chúng không thể bắt các con mồi lớn. Vì vậy khi còn nhỏ thành phần thức ăn bao gồm các loài nhuyễn thể, giun tơ, ấu trùng muỗi và ấu trùng các côn trùng, tôm nhỏ. Cá lớn lên thức ăn của cá là các loài cá nhỏ ăn đáy.

Cá Tầm Siberi là loài ưa hoạt động vào lúc bình minh hoặc chạng vạng tối. Khi điều kiện ánh sáng mạnh cá sẽ nằm dưới đáy để ngủ, chỉ có thức ăn mới hấp dẫn được chúng ra khỏi nơi trú ẩn. Trong điều kiện nuôi công nghiệp, cá có thể sử dụng được thức ăn nhân tạo. Lượng thức ăn cho cá hàng ngày thay đổi theo nhiệt độ như sau:

Bảng 23.01.04. Khẩu phần thức ăn của cá Tầm Siberi trong nuôi thương phẩm

Nhiệt độ (°C)	Lượng thức ăn (%W _{thân} / ngày)
12	1,5- 2,1
18	2,2- 3,2
21	2,0- 4,0
25	3,3- 5,0

1.4. Đặc điểm môi trường sống

Cá Tầm là loài sống ở tầng đáy, thị giác kém phát triển, thích nơi có ánh sáng yếu, ưa nơi có dòng nước chảy. Cường độ ánh sáng mạnh sẽ ảnh hưởng đến hoạt động bắt mồi của cá. Trong hồ Baikal, chúng thường sống ở độ sâu 20-50m, có khi xuống sâu tới 100- 150m. Chúng là cá bán di cư ngược dòng hoặc cá nước ngọt, chủ yếu sống ở vùng trung lưu của các dòng sông.

Cá Tầm Siberi có thể thích nghi và phát triển tốt ở vùng có độ cao từ 600m trở lên, nhiệt độ nước dao động trong khoảng 18- 25°C, pH = 7- 8, hàm lượng oxy hoà tan trong khoảng 7- 8, hàm lượng Fe < 0,1 g/m³, hàm lượng H₂S = 0, NH₃ = 0,05g/m³.

- Nhu cầu hàm lượng oxy hoà tan cao, thường trên 5 mg/lít, nếu hàm lượng oxy hoà tan dưới 4 mg/lít cá ăn kém, khi tiếp tục giảm xuống 3 mg/lít hoặc thấp hơn nữa cá ngừng ăn rõ rệt, nghiêm trọng hơn cá hoạt động yếu, dẫn đến hôn mê và chết.

- Cá Tầm thích nghi với pH từ 7,0 - 8,0. Khi pH xuống thấp có nghĩa là hàm lượng CO₂ tăng cao, nước chua, lượng oxy hoà tan giảm không thích hợp với nhu cầu oxy cao của cá, khi pH cao làm tăng độc tính của NH₄ không thích hợp cho cá sinh trưởng, phát triển.

1.5. Đặc điểm sinh trưởng

Trứng cá được thụ tinh sau 8- 12 ngày thì nở tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường, nhiệt độ thích hợp khoảng 14- 17°C. Sau khi nở cá tự dưỡng bằng noãn hoàng, trọng lượng cá lúc này khoảng 35mg/con. Ở nhiệt độ 15- 17 °C thì sau 10- 12 ngày khối noãn hoàng sẽ tiêu hết và cá bắt đầu sử dụng thức ăn bên ngoài. Trong điều kiện nhân tạo, ngay sau khi cá hết noãn hoàng thì cần cung cấp thức ăn cho cá 30 phút/lần. Thức ăn của cá là dạng bột mịn và nhũ tương, ngoài ra còn sử dụng thức ăn tươi sống như artemia, động vật phù du, thịt cá tươi xay nhuyễn, Khẩu phần ăn của cá tùy theo nhiệt độ mà thay đổi cho phù hợp từ 25- 45% trọng lượng cơ thể, Trong điều kiện nuôi tốt, sau 1 năm tuổi cá có thể đạt trọng lượng 1,0- 1,5kg/con, cá 2 năm tuổi đạt 2,0- 3,0kg/con (Dettlaff và ctv., 1982).

Tốc độ lớn của cá bột rất nhanh trong khoảng thời gian đầu. Sau khi đạt tới độ trưởng thành thì tốc độ lớn của chúng chậm lại rất nhiều, mặc dù vẫn tiếp tục trong vài năm. Kích thước tối đa của cá tới 2m, nặng khoảng 80- 100 kg. Nhưng trong thực tế, ít khi khai thác được cá như vậy. Phần lớn cỡ cá khai thác được trong tự nhiên đạt khoảng 15- 20 kg. Đôi khi cá 10- 12 năm tuổi khối lượng đạt 20- 30 kg. Trong điều kiện nuôi sử dụng thức ăn công nghiệp thì năm đầu tiên cá đạt khối lượng 1,2- 2,2 kg, năm thứ 2 đạt 2,4- 4,5 kg và năm thứ 3 đạt 4,0- 7,0 kg.

1.6. Đặc điểm sinh sản

Trong tự nhiên, cá Tầm Sibêri là loài cá có tuổi thành thực cao, cá thành

thực muộn vào khoảng 10- 20 năm tùy từng vùng. Sau lần sinh sản đầu tiên, phải sau 3- 5 năm cá cái mới tiếp tục các lần sinh sản tiếp theo, còn cá đực là 2- 3 năm. Khi tuyến sinh dục của cá ở đầu giai đoạn III, cá thường bơi vào sông ngược lên thượng nguồn, lúc này tuyến sinh dục phát triển đến giai đoạn IV; cá tập trung thành đàn tại các bãi đẻ. Sự thành thực của cá cái trong sinh sản nhân tạo cần có sự can thiệp của quá trình nuôi qua đông trước thời điểm cá sinh sản khoảng 1- 2 tháng. Cá Tầm Sibêri sinh sản vào mùa xuân từ tháng 2- 4 với nhiệt độ nước thích hợp 13- 16°C và giới hạn cho phép từ 11- 18°C. Thời gian ấp trứng trong tự nhiên tùy thuộc nhiệt độ kéo dài 5- 7 ngày. Sau khi sinh sản xong, cá bố mẹ xuôi theo dòng nước sông ra cửa sông rồi ra biển, tuyến sinh dục lúc này trở về giai đoạn II. Sau khi sinh sản, trứng và cá con bắt đầu trôi xuôi khoảng trên dưới 1.500 km và sau đó ra vùng nước sâu có độ mặn cao. Đa số cá con khi ra đến biển đều đạt tới độ dài 7- 36 cm (Ruban và cs, 1993).

Tuy nhiên trong điều kiện nuôi bình thường cá cái phát dục thành thực khi đạt 6- 8 năm tuổi, cá đực sớm hơn một vài năm, khoảng 5- 6 năm (Williot và cs, 2001) và thời gian cá tái thành thực rút ngắn hơn. Tại các trại sản xuất giống với việc sử dụng kích dục tố thì lượng cá cái sinh sản hàng năm có thể chiếm từ 35 – 60% số lượng cá trong trại nuôi.

Cá Tầm Sibêri là loài cá thành thực không đồng pha, trong điều kiện nuôi chu kỳ thành thực sinh dục của cá đực là 1 năm còn cá cái là 1- 3 năm hoặc lâu hơn, những cá cái đã đẻ trứng 2 lần thì có chu kỳ sinh sản đều đặn là 2 năm/ lần.

Tình hình nghiên cứu về cá tầm

Tình hình nghiên cứu ngoài nước

Thành công đầu tiên về nghiên cứu sinh sản cá Tầm do Ovsjannikov thực hiện tại Nga năm 1869 khi tiến hành thụ tinh nhân tạo và ương ấu trùng cá Tầm Sterlet A. ruthenus trên sông Volga. Tiếp theo thành công của Ovsjannikov, các nhà khoa học Nga tập trung nghiên cứu sinh sản nhân tạo cá Tầm và họ tập trung vào nguồn cá bố mẹ tự nhiên. Người ta đánh bắt cá bố mẹ trên đường di cư đi đẻ để thu trứng và se, tiến hành thụ tinh và ấp trứng, ương ấu trùng trong điều kiện nhân tạo. Tuy nhiên hiệu quả công việc này không cao vì rất khó bắt được cá bố mẹ đúng thời điểm thành thực để tiến hành thụ tinh nhân tạo. Do bị hạn chế bởi số lượng cá bố mẹ đánh bắt được và mức độ thành thực của chúng không đều nên lượng cá giống thu được thường không được nhiều và chất lượng con giống không ổn định. Công nghệ này thường chỉ dùng trong điều kiện thí nghiệm hoặc với mục đích khôi phục nguồn lợi tại các nước có cá Tầm phân bố tự nhiên như Nga, Mỹ, Iran, Trung Quốc. Hiện nay ở Trung Quốc vẫn còn sử dụng phương pháp này để khôi phục nguồn lợi loài cá Tầm bản địa.

Bước ngoặt tiên bộ trong sinh sản cá Tầm được Gerbil'skij và cộng sự tiến hành khi dùng nã thủy cá để kích thích cá bố mẹ rụng trứng. Sự phát triển tiếp theo của công nghệ có sự hỗ trợ của các nghiên cứu về sự thành thực của noãn bào, đặc tính sinh lý của tinh trùng, thụ tinh nhân tạo và nghiên cứu sự phát triển của ấu trùng. Bên cạnh đó, nghiên cứu sử dụng động vật phù du để

ương ấu trùng cũng đã được tiến hành và cuối cùng quy trình sản xuất giống cá Tầm với nguồn cá bố mẹ tự nhiên đã được biên tập và công bố vào năm 1968. Tuy nhiên, công nghệ sản xuất giống cá Tầm Sibêri và cá Tầm Sterlet sử dụng cá bố mẹ có nguồn gốc nuôi chỉ được xây dựng khá đầy đủ vào những năm 70 của thế kỷ 20 và sau đó được chuyển giao cho các nước khác như Pháp, Mỹ, Italia, Nhật Bản, Đức và Ba Lan.

Các nghiên cứu tiếp theo về sinh sản nhân tạo cá Tầm Sibêri, Sterlet vẫn được tiếp tục thực hiện tại các nước này để điều chỉnh cho phù hợp điều kiện tự nhiên của từng nước. Bên cạnh đó, một số đối tượng cá Tầm khác cũng đã được nghiên cứu sinh sản thành công với mục đích bảo tồn hoặc khai thác thịt, trứng tại nhiều nước như Mỹ, Pháp, Trung Quốc, Nga, Iran, Italia... trên các đối tượng như cá Tầm trắng *A. transmontanus*, cá Tầm Atlantic *A. sturio*, cá Tầm Stellat *A. stellatus*, cá Tầm Persic *A. persicus*, cá Tầm Adriatic *Acipenser nacarii*, cá Tầm Nga *A. gueldenstaedtii*, cá Tầm Trung Hoa *A. sinensis*, cá Tầm mỏ vịt *Scaphirynchus platyrhynchus*,...

Tình hình nghiên cứu trong nước

a. Nhập công nghệ ấp nở trứng và ương nuôi cá Tầm giống

Ở Việt Nam, đề tài thử nghiệm di giống và nuôi cá Tầm Siberi được thực hiện đầu tiên năm 2000 tại Đà Lạt do TS. Nguyễn Quốc Ân, Viện Nghiên cứu NTTS III chủ trì. Tuy nhiên, do qui định của CITES, nước Nga cấm nghiêm ngặt việc xuất trứng cá tầm nên đề tài đã dừng lại vì không nhập được trứng thụ tinh về ương ấp.

Từ năm 2002 đến nay, Việt Nam đã quan tâm đến phát triển nuôi các loài cá nước lạnh. Các nghiên cứu về công nghệ sản xuất giống, công nghệ nuôi một số loài cá nước lạnh đã được Nhà nước đầu tư nghiên cứu. Dự án nhập công nghệ ấp trứng và ương giống cá tầm đã được Viện nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản 1 thực hiện trên cơ sở các quyết định số 795/QĐ-BTS ngày 09/10/2002 của Bộ trưởng Bộ Thủy sản và các hợp đồng giữa với Viện 1 với Trung tâm Khuyến ngư quốc gia và giữa Viện 1 với NACA ký ngày 20/11/2002, giữa Viện nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản 1 với NACE ký ngày 03/03/2005. Viện nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản 1 là đơn vị đi đầu trong lĩnh vực này và cũng là đơn vị nghiên cứu, tiếp nhận thành công nhiều công nghệ liên quan đến các đối tượng thủy sản nước lạnh, cụ thể như sau:

- Dự án nhập công nghệ ấp trứng và ương giống cá Tầm Sibêri *A. baerii* thực hiện từ 2003 – 2006. Trong 2 năm 2005 – 2006, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản 1 thực hiện đã tiến hành nhập 2 đợt trứng cá Tầm Sibêri thụ tinh 2 kg (năm 2005) và 4 kg (năm 2006) tương đương với 140.000 và 260.000 trứng cá ấp tại Trung tâm nghiên cứu thủy sản nước lạnh tại Sa Pa, Lào Cai.

- Ngày 28/3/2008, Viện nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản 1 kết hợp với Công ty TNHH tàu biển VINASHIN Vũng Tàu nhập 5 kg trứng cá Tầm thụ tinh cá Tầm Nga, cá Tầm Sterlet và con lai Bester của Sterlet x Beluga về ấp tại Klong – Klanh, cách Đà Lạt, Lâm Đồng 55 km. Tỷ lệ nở của trứng đạt 40%.

Dùng artemia, trùn chỉ, thức ăn tôm để ương ấu trùng và cá giống thu được 25.000 cá giống cỡ 12 – 15 cm, tỷ lệ sống tính từ giai đoạn ấu trùng thành cá giống đạt 22,7%.

- Ngày 22/5/2010, Trung tâm nghiên cứu thủy sản nước lạnh tại Sa Pa – Lào Cai (thuộc Viện nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản 1) nhập 1,2 kg trứng cá Tầm Sibêri từ Nga (tương đương với 51.000 trứng thụ tinh). Số cá giống cỡ 15 cm tính đến ngày 22/7/2010 là 22.000 con đạt tỷ lệ sống kể từ giai đoạn ấu trùng là 45,2%. Tuy nhiên hạn chế lớn nhất là ương ấu trùng vẫn phải dùng thức ăn tự nhiên, ương cá giống vẫn phải dùng thức ăn cá Hồi nhập từ nước ngoài với giá cao và không chủ động.

- Hiện nay, nhiều cơ sở sản xuất giống và nuôi cá Tầm của Nhà nước và tư nhân đã chủ động nhập trứng và ương thành con giống cung cấp cho thị trường như: Trung tâm nghiên cứu thủy sản nước lạnh (Viện 1, 3), Công ty TNHH đầu tư thương mại Việt Đức, Công ty cá Tầm Việt Nam, Công ty cá Tầm phương Bắc,...

- Năm 2008 Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản I đã chuyển cá Tầm về nuôi tại khu vực Thác Mơ, thị trấn Na Hang với số lượng 1.200 con (cỡ cá 1,0kg/con), nuôi trong 10 bể tròn inox (đường kính 5 - 6m), chế độ thay nước 6 - 7 lần/ngày, nhiệt độ dao động từ 13 - 24°C, sử dụng thức ăn có hàm lượng Protein 45 - 46%, Lipid 14 - 15%. Sau 3 năm nuôi (năm 2011) cá đạt khối lượng từ 7 - 15kg/con. Qua kiểm tra, theo dõi tốc độ thành thực của cá Tầm tại khu vực Thác Mơ, Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản I đã có đánh giá ban đầu như sau: Cá Tầm Siberia nuôi tại Việt Nam có một số khác biệt về đặc điểm sinh học sinh sản so với các nước ôn đới như: Cá cái chưa đến 5 tuổi đã thành thực trong khi các nước khác phải trên 6 tuổi cá mới thành thực, tuy nhiên cá Tầm đẻ lại thành thực muộn hơn cá cái. Mùa vụ thành thực và sinh sản tại khu vực Thác Mơ, thị trấn Na Hang từ tháng 10 - 12 còn các nước ôn đới cá Tầm lại thành thực và sinh sản vào tháng 2 - 4 khi nhiệt độ nước 13 - 16°C.

- Năm 2013, Công ty CP cá Tầm Tuyên Quang - Việt Nam đã nhập trứng cá Tầm từ Liên bang Nga và Siberia, ấp nở, ương nuôi giống và nuôi thương phẩm trong lồng tại khu vực suối Nặm Mja, xã Khuôn Hà, huyện Lâm Bình. Năm 2014, nuôi 32 lồng, lồng có kích thước (11,2m x 6m x 3m), với tổng số 15.000 con, cỡ cá trung bình đạt 2kg/con.

- Năm 2014 Trung tâm Thủy sản Tuyên Quang đã triển khai thực hiện Mô hình nuôi cá Tầm trong lồng tại hồ thủy điện Tuyên Quang, khu vực bến thủy thị trấn Na Hang với quy mô 03 lồng, lồng có kích thước (4m x 3m x 4m), mật độ thả 15 con/m³, cỡ cá thả 8 - 10cm/con, sử dụng thức ăn có hàm lượng Protein 44-46%, sau 10 tháng nuôi cỡ cá đạt trung bình từ 1,2- 1,5kg/con, tỷ lệ sống đạt >70%, năng suất đạt 17 kg/m³.

BÀI 2: KỸ THUẬT NUÔI CÁ HỒI VÂN

Mã bài: MĐ23 - 02

Giới thiệu:

Kỹ thuật nuôi cá hồi vân (*Onchorhynchus mykiss*) giới thiệu đến người học yêu cầu kỹ thuật ao nuôi, thực hiện công việc cải tạo ao, thả cá giống, chăm sóc quản lý và thu hoạch cá đúng kỹ thuật. Bài học có thời gian 28 giờ trong đó lý thuyết 6 giờ, thực hành 14 giờ. Bài học này mang tính tích hợp giữa kiến thức và kỹ năng thực hành. Trong từng nội dung bài đều có các câu hỏi, bài tập tình huống để sinh viên áp dụng vào trong thực tế sản xuất.

Mục tiêu:

- Trình bày phương pháp thiết kế, xây dựng ao, bể nuôi, chuẩn bị địa điểm nuôi, chọn và thả cá giống, chăm sóc quản lý và thu hoạch cá hồi vân thương phẩm;
- Thực hiện được công việc chuẩn bị ao, bể nuôi, chọn và thả cá giống, chăm sóc quản lý và thu hoạch cá hồi vân thương phẩm;
- Tuân thủ đúng trình tự quy trình.

Nội dung chính:

1. Chuẩn bị ao, bể nuôi cá

Tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Đảm bảo nguồn nước sạch, xa khu vực dân cư và khu sản xuất công nghiệp, tránh các khu vực khai thác lâm nghiệp, khoáng sản.
- Gần các hệ thống sản xuất giống
- Đảm bảo hệ thống điện, thuận tiện giao thông.
- Vận hành thuận tiện và hiệu quả các bể và khu bể nuôi cá, kết cấu bể hình chữ nhật thể tích 30- 50m³, hệ số mái = 0-0,5m. Hệ thống bể sử dụng có thể bể composit, bể lót bạt nilông hoặc bê tông hoá. Cao trình dòng chảy giữa 2 bể liên tiếp nhau phải đạt 30-40cm.
- Trong bể có hệ thống lưu thông nước giữa các bể và hệ thống xả đáy bể theo phương pháp song song, hệ thống che phủ giảm cường độ chiếu sáng 50-75%, hệ thống van xả đáy và hệ thống lồng chắn cá. Hệ thống bậc lên xuống bể, hệ thống thổi khí, lồng chắn cá lưu thông giữa các bể.
- Các dụng cụ thao tác cần thiết: nhiệt kế, xô chậu, vợt, máy quạt nước

1.1. Chuẩn bị bể nuôi

1.1.1. Tháo cạn nước

Trong quá trình cải tạo ao, làm cạn nước ao thường kết hợp với thời điểm thu hoạch tổng thể cá trong ao của chu kỳ nuôi trước để tiết kiệm chi phí và thời gian. Có thể làm cạn nước ao bằng cách tháo qua cống thoát nước hoặc dùng

máy bơm nước.

Khi tháo nước qua cống thoát, nếu không tháo cạn được hết nước cần kết hợp sử dụng máy bơm nước.

Khi sử dụng máy bơm điện cần đảm bảo an toàn điện. Đối với máy bơm xăng, dầu cần cẩn thận tránh cháy, nổ.

Trong quá trình làm cạn nước ao, cần sử dụng bảo hộ lao động: quần áo lội nước, mũ, khẩu trang và găng tay.

** Tháo nước qua cống xả đáy*

- Tháo nước trong ao được tiến hành ngay sau khi kết thúc quy trình nuôi trước.

Điều chỉnh cao trình cống để tháo được nhiều nước nhất.

Làm đục nước trong bể để tháo nước kết hợp với thực hiện vệ sinh bể.

** Bơm cạn nước*

Đối với những bể nuôi thiết kế có hệ thống cống phù hợp thì việc tháo cạn một phần nguồn nước trong bể là có thể thực hiện được, tuy nhiên việc này thường chỉ giúp một phần công việc, lượng nước còn lại trong sẽ phải sử dụng máy bơm.

- Lắp đặt máy bơm:

Thời điểm lắp đặt: ngay sau khi không còn khả năng tháo nước bằng cống.

Địa điểm lắp máy: khu vực sâu nhất của bể (rón ao).

Làm đăng chắn ở khu vực đặt ống bơm nước: không để rác, động vật thủy sinh vào khu vực ống bơm (chỗ).

- Bơm nước khỏi ao: Trong quá trình bơm cần bố trí người trực máy:

Liên tục khơi dòng chảy để đảm bảo lưu lượng nước bơm.

Tiếp thêm nhiên liệu trong khi bơm (nếu cần); kiểm tra an toàn điện.

1.1.2. Xử lý đáy

Xử lý đáy ao nuôi đảm bảo có đủ tiêu chuẩn phù hợp để nuôi cá:

- Đáy phẳng, dốc nghiêng về phía cống thoát 3- 5%.

- Dùng hóa chất khử trùng bể: chlorin 20- 30ppm phun trực tiếp lên thành và đáy bể để khử trùng. Để tăng hiệu quả khử trùng có thể dùng bạt đập kín bể sau khi phun hóa chất

- Thau rửa bể sau khi phun hóa chất khử trùng.

1.1.3. Tu sửa bờ, cống và đăng chắn

- Tiêu chuẩn thành, đáy bể:

+ Độ cao: 1,5- 2,0m, đảm bảo chiều cao thành bể phải lớn hơn mực nước

dự kiến trong bể 0,3- 0,5m;

+ Thành, đáy bể phải được phủ sơn tối màu, trơn nhẵn, không có các điểm nứt, gẫy, hang hốc có nguy cơ mất an toàn hệ thống nuôi

+ Đáy bể dốc nghiêng về cống thoát 3- 5%

- Tiêu chuẩn cống :

+ Cống có thể dùng cống bê tông, ống nhựa, cao su... đảm bảo cấp, thoát nước dễ dàng, đủ lưu lượng và không rò rỉ nước.

+ Nên có cống cấp và thoát nước riêng biệt.

** Tu sửa các công trình trong bể nuôi*

- Xác định công việc

Căn cứ theo tiêu chuẩn bờ người học xác định những biến đổi cần tu sửa theo mẫu sau:

Bảng 23.02.01: Xác định nội dung sửa chữa và yêu cầu kinh phí

TT	Nội dung thay đổi	Yêu cầu sửa chữa	Dự trù kinh phí	Ghi chú
1.	Bờ ao	Sửa chữa		
2.	Cống	Làm lại		
3.	Đăng chắn	Gia cố		
	...			

- Thao tác tiến hành

+ Vệ sinh sạch sẽ thành, đáy bể

+ Sơn lại thành bể, vá chỗ nứt gẫy, hang, hốc...

+ Vệ sinh, gia cố đăng chắn

...

1.1.4. Cấp nước

Yêu cầu nguồn nước cấp vào bể:

- Nguồn nước phải chủ động.

- Không bị ô nhiễm.

- Giàu oxy, hàm lượng oxy hòa tan nên ở mức $\geq 5\text{mg/lít}$

- pH: 7- 8,5

- Nhiệt độ 10- 20°C

Trước khi cấp nước vào ao cần phải tiến hành kiểm tra chất lượng nguồn nước cấp.

Có thể cấp nước theo 2 cách:

- Cấp nước qua cống:

+ Cấp nước tự chảy qua cửa cống cấp;

+ Cấp nước bằng hệ thống máy bơm với những bể nuôi có cao trình đáy không phù hợp;

+ Nước cấp phải được lọc qua lưới cước $a = 1\text{mm}$.

- Bơm nước:

Cấp nước bằng hệ thống máy bơm với những ao nuôi có cao trình đáy không phù hợp.

Nước cấp vào ao phải được lọc qua túi lọc hoặc lưới cước có mắt lưới $a = 1\text{mm}$ gắn vào cửa cống hoặc đầu ra của máy bơm.

1.2. Chuẩn bị ao nuôi

1.2.1. Tháo cạn nước

Trong quá trình cải tạo ao, làm cạn nước ao thường kết hợp với thời điểm thu hoạch tổng thể cá trong ao của chu kỳ nuôi trước để tiết kiệm chi phí và thời gian. Có thể làm cạn nước ao bằng cách tháo qua cống thoát nước hoặc dùng máy bơm nước.

Khi tháo nước qua cống thoát, nếu không tháo cạn được hết nước cần kết hợp sử dụng máy bơm nước.

Khi sử dụng máy bơm điện cần đảm bảo an toàn điện. Đối với máy bơm xăng, dầu cần cẩn thận tránh cháy, nổ.

Trong quá trình làm cạn nước ao, cần sử dụng bảo hộ lao động: quần áo lội nước, mũ, khẩu trang và găng tay.

** Tháo nước qua cống*

- Tháo nước trong ao được tiến hành ngay sau khi kết thúc quy trình nuôi trước.

Điều chỉnh cao trình cống để tháo được nhiều nước nhất.

Làm đục nước trong ao để tháo nước kết hợp với tháo lượng bùn lỏng đáy ao.

Tháo cạn nước bằng cống

** Bơm cạn nước*

Đối với những ao nuôi thiết kế có hệ thống cống phù hợp thì việc tháo cạn một phần nguồn nước trong ao là có thể thực hiện được, tuy nhiên việc này thường chỉ giúp một phần công việc, lượng nước còn lại trong ao sẽ phải sử dụng máy bơm.

- Lắp đặt máy bơm:

Thời điểm lắp đặt: ngay sau khi không còn khả năng tháo nước bằng cống.

Địa điểm lắp máy: khu vực sâu nhất của ao (rốn ao).

Làm đăng chắn ở khu vực đặt ống bơm nước: không để rác, động vật thủy

sinh vào khu vực ống bơm (chỗ).

- Bơm nước khỏi ao: Trong quá trình bơm cần bố trí người trực máy:

Liên tục khơi dòng chảy để đảm bảo lưu lượng nước bơm.

Tiếp thêm nhiên liệu trong khi bơm (nếu cần); kiểm tra an toàn điện.

Xử lý những trường hợp bất thường xảy ra (máy không lên nước, hỏng ống bơm nước, vỡ bờ bao, hỏng đăng chấn...).

1.2.2. Xử lý đáy

Xử lý đáy ao nuôi đảm bảo có đủ tiêu chuẩn phù hợp để nuôi cá:

- Đáy phẳng, dốc nghiêng về phía cống thoát 3- 5°.

- Độ dày lớp bùn đáy 15- 25cm.

- Bón vôi khử trùng đáy ao.

- Phơi đáy ao đến nứt chân chim hoặc phơi vừa ráo đáy với nền đáy nhiễm phèn.

** Cải tạo nền đáy*

- Ao mới đào:

Làm sạch đáy ao: dùng máy bơm nước áp lực cao để rửa sạch nền đáy ao sau khi đào

- Ao cũ

Nạo vét bùn bằng máy hút bùn:

Cấp vào ao nuôi mực nước 30- 50cm

Làm đục nước (sục bùn)

Bơm toàn bộ nước đã làm đục khỏi ao.

- Vét bùn bằng phương pháp thủ công:

Dùng cào gom bùn vào một góc ao

Dùng thùng, xô, thúng... vét bùn lên bờ

** Bón vôi khử trùng*

- Kiểm tra pH đáy:

Dụng cụ: máy đo pH đất hoặc dụng cụ đo pH nước

Xác định độ pH nền đáy: sử dụng 2 phương pháp đo pH đáy.

Xác định pH đất bằng phương pháp đo trực tiếp trên nền đáy ao nuôi bằng máy đo pH đất như sau:

Cắm đầu đo xuống đất

Đầu đo được cắm xuống đất sao cho 2 (hoặc 3) vòng kim loại của đầu đo ngập trong đất và hướng màn hình lên trên.



Hình 23.02.01: Cắm thiết bị đo pH xuống đất

Đọc kết quả:

Quan sát kim chỉ di chuyển trên màn hình.

Đọc chỉ số pH theo kim chỉ trên màn hình



Hình 23.02.02: Kim chỉ ở mức pH=7

Lưu ý:

Đất đo pH cần ẩm, mềm

Nên đo pH ở nhiều nơi, ở các tầng khác nhau của khu đất cần khảo sát.

Lau sạch các vòng kim loại sau khi đo.

- Tính lượng vôi cần bón: Lượng vôi cần bón phụ thuộc vào diện tích ao

và pH đất đáy ao.

Bảng 23.02.02: Lượng vôi bón cho ao có pH đất khác nhau.

pH đất đáy ao	Lượng vôi bột sử dụng (kg/100m ²)
7	10
6.5	13
6	17
5.5	22
5	25
4.5	30
4	34

Chú ý: vôi tôi dùng với liều lượng bằng 1,5 lần so với liều lượng của vôi bột.

Tính lượng vôi cần sử dụng: lượng vôi cần sử dụng được tính dựa theo bảng và căn cứ vào diện tích ao nuôi cá.

Công thức tính lượng vôi bón cho ao:

$$\begin{array}{l} \text{Lượng vôi bón cho} \\ \text{ao nuôi} \\ \text{(kg)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Lượng vôi bón} \\ \text{tương ứng với pH} \\ \text{đáy (kg/100m}^2\text{)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Diện tích ao} \\ \text{(m}^2\text{)/100} \end{array}$$

Ví dụ: Một ao nuôi cá có diện tích 500 m², pH đất ao là 7, trong quá trình cải tạo bón với lượng 10 kg/100 m². Tính lượng vôi cần sử dụng để cải tạo ao?

Cách làm:

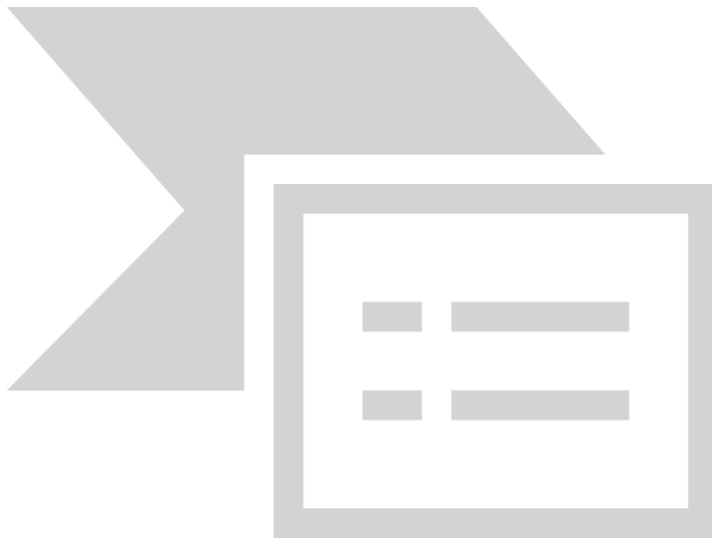
$$\text{Lượng vôi cần sử dụng} = 10 \times 500/100 = 50 \text{ (kg)}$$

- Bón vôi:

Xác định thời điểm bón: nên bón vôi khi ao vừa cạn nước và bón vào khoảng 9-10 giờ sáng.

Vãi vôi: đối với vôi bột vãi thành một lớp trên toàn bộ diện tích đáy, mái bờ ao hoặc có thể hòa tan vôi vào nước và té đều khắp ao, mái bờ.

Đối với vôi tôi: hòa tan vào nước và té đều khắp ao, mái bờ.



Hình 23.02.03: Hòa tan vôi tôi vào nước

Chú ý:

Những điểm có nguy cơ tiềm ẩn mầm bệnh, ô nhiễm như cống, đặng chắn, rốn ao chúng ta cần tăng lượng vôi bón lên 2 lần so với bình thường.

Khi bón vôi cần phải có bảo hộ lao động, xuôi chiều gió.

- Phơi đáy ao:

Thời gian phơi ao phụ thuộc vào thời tiết khí hậu để đảm bảo ao có thể đạt tiêu chuẩn phơi khô. Thời gian phơi đáy tối thiểu 7 ngày.

Tiêu chuẩn ao sau khi phơi: đáy ao khô, nứt chân chim

Chú ý: đối với đất đáy bị nhiễm phen phơi vừa ráo đáy, tránh bị trào phen.

1.2.3. Tu sửa bờ, cống và đặng chắn

Tiến hành tu sửa bờ, cống và đặng chắn đảm bảo tiêu chuẩn đối với ao nuôi cá nước tĩnh.

- Tiêu chuẩn bờ ao:

Độ cao an toàn bờ: $> 0,5\text{m}$

Bờ ao phải thoáng, không có cây lâu năm cao quá 1 mét, sạch cỏ rác, chắc chắn, không sạt lở, không rò rỉ nước.

- Tiêu chuẩn cống :

Cống có thể dùng gạch, đá, xi măng xây thành cống máng hoặc cống bậc thang, hoặc có thể dùng ống PVC... đảm bảo cấp, thoát nước dễ dàng, đủ lưu lượng và không rò rỉ nước.

Nên có cống cấp và thoát nước riêng biệt.

- Yêu cầu đặng chắn:

Đặng phải chắc chắn, cắm sâu xuống đất 0,3-0,4m hoặc vừa tai cống, cao hơn mực nước ao 0,4-0,5 m.

Kích thước mắt lưới hoặc khe màn hình phải đảm bảo cá không chui được.

** Tu sửa bờ*

- Xác định công việc

Kiểm tra độ chắc chắn và độ cao an toàn của bờ.

Kiểm tra khả năng giữ nước...

Xác định khối lượng

Căn cứ theo tiêu chuẩn bờ người học xác định những biến đổi cần tu sửa theo mẫu sau:

Bảng 23.02.03: Xác định nội dung sửa chữa và yêu cầu kinh phí

TT	Nội dung thay đổi	Yêu cầu sửa chữa	Dự trù kinh phí	Ghi chú
1.	Bờ ao bị sạt, lở	Sửa chữa		
2.	Độ cao bờ thấp, vỡ	Đắp hoặc xây thêm		
3.	Bờ có hang hốc, rò rỉ nước	Sửa chữa		
	...			

- Sửa bờ ao

Vệ sinh sạch sẽ những cây, cỏ dại xung quanh bờ ao.

Lấp hang hốc rò rỉ.

Đắp hoặc xây lại bờ đảm bảo độ cao an toàn

** Tu sửa cống*

- Xác định công việc cần sửa chữa:

Kiểm tra độ chắc chắn, độ thoáng của cống

Kiểm tra nền cống, tại cống có sạt lở không

- Xác định khối lượng công việc cần sửa chữa:

Căn cứ theo tiêu chuẩn cống người học xác định những biến đổi cần tu sửa của hệ thống cống và yêu cầu tu sửa theo mẫu sau:

Bảng 23.02.04: Xác định nội dung sửa chữa và yêu cầu kinh phí

TT	Nội dung thay đổi	Yêu cầu sửa chữa	Dự trù kinh phí	Ghi chú
1.	Thân cống bị sạt lở	Sửa chữa		
2.	Sạt lở nền cống	Sửa chữa		
3.	Cao trình cống thoát không thích hợp	Sửa chữa, xây mới		
..	...			

- Sửa cống:

Gia cố những điểm rò rỉ ở thân cống.

Thay ván phai mới khi ván phai cũ không đảm bảo an toàn.

** Sửa chữa đăng chắn*

- Xác định công việc cần sửa chữa:

Kiểm tra lại hệ thống đăng chắn: độ chắc chắn, độ cao.. xác định những thay đổi không đảm bảo yêu cầu để sửa chữa.

- Xác định khối lượng cần sửa chữa:

Căn cứ theo tiêu chuẩn đăng chắn người học xác định những biến đổi của đăng chắn cần tu sửa và yêu cầu tu sửa theo mẫu sau:

Bảng 23.02.05: Xác định nội dung sửa chữa và yêu cầu kinh phí

TT	Nội dung thay đổi	Yêu cầu sửa chữa	Dự trù kinh phí	Ghi chú
1.	Đăng bị rách, thủng	Sửa chữa hoặc thay mới		
2.	Độ cao của đăng chắn không đảm bảo	Gia cố hoặc thay mới		
..	...			

- Sửa đăng chắn:

Vệ sinh đăng đảm bảo nước lưu thông tốt.

Vá hoặc thay mới những chỗ đăng bị thủng, không đảm bảo an toàn cho cá.

Gia cố thêm cọc, dây buộc cho đăng chắc chắn.

1.2.4. Cấp nước

Yêu cầu nguồn nước cấp vào ao:

- Nguồn nước phải chủ động.

- Không bị ô nhiễm.

- Giàu ôxy, hàm lượng oxy hòa tan nên ở mức $\geq 4\text{mg/lít}$

- pH: 7-8,5

Trước khi cấp nước vào ao cần phải tiến hành kiểm tra chất lượng nguồn nước cấp.

- Có thể cấp nước theo 2 cách:

Cấp nước tự chảy qua cửa cống hoặc hệ thống mương cấp.

Cấp nước bằng hệ thống máy bơm với những ao nuôi có cao trình đáy không phù hợp.

** Cấp nước vào ao:*

- Cấp nước qua cống hoặc hệ thống mương cấp

Nước được lọc qua lưới cước $a = 1\text{mm}$, đến khi nước không tự chảy được.

Nếu tháo nước qua cống đủ mức nước theo yêu cầu có thể tiến hành bón phân gây màu và thả cá giống.

Nếu tháo nước không đạt mức nước yêu cầu cần phải cấp thêm nước vào ao bằng máy bơm.



Hình 23.02.04: Cấp nước qua cống



Hình 23.02.05: Cấp nước qua hệ thống mương cấp

- Bơm nước:

Cấp nước bằng hệ thống máy bơm với những ao nuôi có cao trình đáy không phù hợp.

Nước cấp vào ao phải được lọc qua túi lọc hoặc lưới cước có mắt lưới $a = 1\text{mm}$ gắn vào cửa cống hoặc đầu ra của máy bơm.

2. Chọn và thả cá giống

2.1. Chọn cá giống

Tầm quan trọng của con giống trong nuôi cá

Chất lượng con giống là một yếu tố rất quan trọng, có ý nghĩa rất lớn quyết định đến hiệu quả của nghề nuôi cá hồi vân.

- Khi chất lượng giống tốt:
- Cá khỏe mạnh, sức đề kháng tốt, ít bệnh, chi phí phòng trị bệnh thấp;
- Thời gian nuôi vừa phải, đúng kế hoạch, quay vòng ao và vốn nhanh;
- Cá hấp thu thức ăn tốt, tỷ lệ chuyển đổi thức ăn (FCR) thấp;
- Chăm sóc, quản lý quá trình nuôi dễ dàng, nhẹ nhàng, chi phí nhân công thấp.

- Chất lượng cá giống không đạt yêu cầu dẫn đến:
- Cá chậm lớn, không đều cỡ, vụ nuôi kéo dài;
- Cá dễ nhiễm bệnh, tỷ lệ hao hụt cao;
- Tiêu tốn nhiều thức ăn;
- Chi phí phòng trị bệnh, xử lý môi trường, chi phí quản lý tăng cao.

Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng cá giống

- Chất lượng cá giống phụ thuộc chủ yếu vào các yếu tố:
- Chất lượng đàn cá bố mẹ
- Kỹ thuật sinh sản
- Kỹ thuật ương nuôi
- Vận chuyển cá giống

Tiêu chuẩn cá giống

Bảng 23.02.06: Yêu cầu kỹ thuật đối với cá giống

Chỉ tiêu	Yêu cầu
1. Ngoại hình	- Cân đối, vây vẩy hoàn chỉnh, không sây sát, màu sắc tươi sáng. - Cỡ cá đồng đều. Số cá thể dị hình phải nhỏ hơn 1 % tổng số.
2. Trạng thái hoạt động	Bơi nhanh nhẹn
3. Tuổi tính từ cá nở (ngày)	- Giống nhỏ: 50 - 60 - Giống lớn: 90 - 100
4. Khối lượng (g)	- Giống nhỏ: 5,0 - 15,0 - Giống lớn: 15,0 - 30,0

2.2. Vận chuyển cá giống***Các bước thực hiện***

1. Lồng 2 túi PE vào nhau.

Bọc bên ngoài bằng bao chỉ nếu không vận chuyển bằng thùng xốp hay thùng carton.



Lồng 2 bao vào nhau

2. Cuộn miệng 2 bao lại.



Cuộn miệng bao

3. Cho nước sạch vào bao khoảng 1/4-1/3 thể tích bao bơm căng (10-15l nước).



Cho nước vào bao

4. Cho cá vào bao sau khi đã cân khối lượng cá theo mẫu đếm.



Cho cá vào bao (đổi hình)

5. Túm miệng bao, ép bao xuống để đuổi hết không khí trong bao ra.



Đè ép bao

7. Bơm từ từ oxy vào bao trong khi tay vẫn nắm nhẹ bao.
Thả dần tay theo độ căng của bao đến khi gần đến miệng bao.



Bơm oxy

8. Ngừng bơm, rút dây dẫn oxy ra khỏi bao.

9. Cuộn xoắn miệng bao PE trong sao cho bao thật căng, cột miệng bao bằng dây cao su.



Cuộn xoắn và cột bao trong

10. Cuộn xoắn miệng bao PE ngoài, cột miệng bao bằng dây cao su.



Cuộn xoắn và cột bao ngoài

Dùng tay đè nhẹ lên bao cá, nếu bao đàn hồi là đạt yêu cầu.

11. Đặt bao cá vào thùng xốp hay carton, đây nắp và cho lên phương tiện vận chuyển.



Đặt bao cá vào thùng xốp

12. Nếu không có thùng chứa thì dùng bao chỉ bọc bên ngoài để bảo vệ bao cá và giúp cá không hoảng sợ.



Bao chỉ bọc bên ngoài bao PE

Hình 23.02.06. Các bước đóng bao cá vận chuyển

Lưu ý:

Tuyệt đối không được hút thuốc khi đang bơm oxy bao cá vì tàn thuốc có thể làm chảy bao PE và gây nổ

Vận chuyển bao cá

Thời gian vận chuyển không quá 6 giờ. Nếu quá thời gian trên cần phải thay nước, đóng bao lại.

Nên vận chuyển lúc sáng sớm, chiều mát hoặc tối. Cần tính toán để có thể thả cá ra ao, bè lúc mát trời.

Nhiệt độ vận chuyển khoảng 20-24°C. Nếu dùng xe tải, có thể lót 1 lớp nước đá cây dưới sàn xe để hạ nhiệt độ nước trong bao.

Thường xuyên kiểm tra độ căng của bao. Nếu bao mềm, phải bơm oxy lại.

Không để ánh nắng chiếu trực tiếp vào bao cá bằng cách dùng xe tải có mui hoặc phủ bạt lên lớp bao cá.

Bao cá vận chuyển bằng xe phải được xếp sát nhau, chèn kỹ để không xô dịch, va chạm nhau trong khi xe chạy.

Hạn chế dần xóc khi vận chuyển.

Không xếp các bao cá thành nhiều lớp.

2.3. Thả cá giống

Với cá không xử lý

- Cho các bao cá xuống ao, ngâm bao từ 15-30 phút.

- Mở miệng bao, cho nước ao từ từ vào bao.

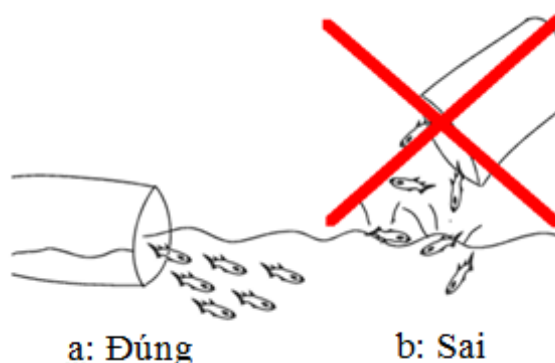


Hình 23.02.7. Ngâm bao cá trong ao

- Để cá trong bao bơi ra ao (a trong hình 6.3.).

- Không được vội vàng đổ cá ra ao (b trong hình 6.3.).

- Đếm số cá chết để tính tỷ lệ hao hụt.



a: Đúng

b: Sai

Hình 23.02.8. Thả cá ra ao

Nếu cá được vận chuyển hờ, cho cá và nước vào các xô, thau hay bao PE hoặc chuyển cả vật chứa cá ra ao, mức nước trong ao cho vào từ từ và để cá tự bơi ra.

Với cá được xử lý

Sau khi xử lý, cá được thả ra ao. Thực hiện như với cá vận chuyển hờ trên.

Kiểm tra tình trạng cá trong ao, bè sau khi thả

Trong ngày đầu, không cho ăn để cá thích nghi với môi trường mới.

Thường xuyên kiểm tra ao, vớt bỏ cá chết.

Nếu chỉ có vài con chết do yếu, không chịu đựng được môi trường mới thì vụ thả cá giống là thành công.

Nếu số lượng cá chết nhiều, phải tìm hiểu nguyên nhân để có hướng xử lý thích hợp, kịp thời.

Thả bù lượng cá hao hụt.

3. Chăm sóc và quản lý cá

3.1. Thức ăn và phương pháp cho cá ăn

Chất lượng thức ăn, bao bì và cách bảo quản thức ăn nuôi cá phải đúng

theo quy định. Các thông tin trên bao bì và cách bảo quản góp phần vào việc chọn loại thức ăn nuôi cá phù hợp.

** Chỉ tiêu cảm quan*

Thức ăn viên cần đảm bảo các yêu cầu quy định

Bảng 23.02.07: Chỉ tiêu cảm quan của thức ăn viên

TT	Chỉ tiêu	Yêu cầu
1	Hình dạng bên ngoài	Viên hình trụ (hoặc mảnh) đều nhau, bề mặt mịn, kích cỡ theo đúng số hiệu của từng loại thức ăn quy định.
2	Màu sắc	Nâu vàng đến nâu, đặc trưng của nguyên liệu phối chế.
3	Mùi vị	Đặc trưng của nguyên liệu phối chế, không có mùi men mốc và mùi lạ khác.
4	Tỷ lệ vụn nát	Không lớn hơn 2%
5	Độ bền	Không nhỏ hơn 1 giờ quan sát

** Chỉ tiêu vi sinh và an toàn vệ sinh thú y*

Thức ăn viên cho cá không bị mốc, không phối trộn các loại kháng sinh và hóa chất đã bị cấm sử dụng

Bảng 23.02.08: Chỉ tiêu vi sinh và an toàn vệ sinh thú y của thức ăn viên

TT	Chỉ tiêu	Yêu cầu
1	Côn trùng sống	Không cho phép
2	Vi khuẩn gây bệnh (<i>Salmonella</i>)	Không cho phép
3	Nấm mốc độc (<i>Aspergillus flavus</i>)	Không cho phép
4	Chất độc hại (<i>Aflatoxin</i>)	Không cho phép
5	Thức ăn không chứa các chất bị cấm sử dụng theo quy định của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn	

** Bao gói, ghi nhãn*

Thức ăn phải được đóng gói trong các loại bao PE hoặc bao PP hoặc bao giấy 3 lớp. Bao đựng thức ăn phải bền, kín, không rách, đã được tẩy trùng.

Nội dung bắt buộc phải ghi trên nhãn:

Tên hàng hoá, số công bố tiêu chuẩn chất lượng;

Tên và địa chỉ của cơ sở chịu trách nhiệm về hàng hóa;

Khối lượng tịnh;

Thành phần cấu tạo (nguyên liệu chính được sử dụng);

Chỉ tiêu chất lượng chủ yếu (hàm lượng protein có khả năng tiêu hóa, chất béo thô, độ ẩm, chất xơ thô, hàm lượng khoáng ...);

Ngày sản xuất, thời hạn sử dụng, thời hạn bảo quản;

Hướng dẫn bảo quản, hướng dẫn sử dụng (lượng cho ăn, số lần cho ăn, và cách theo dõi lượng thức ăn hàng ngày);

Thức ăn dùng cho cá ở giai đoạn, kích cỡ nào;

Xuất xứ của hàng hoá (với thức ăn được nhập khẩu);

Cam kết: Thức ăn không chứa các chất bị cấm sử dụng theo quy định của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn;

** Trộn thức ăn viên với chất bổ sung*

Khi cần đưa thức ăn bổ sung, các hoạt chất hoặc thuốc trị bệnh vào cơ thể cá, thường trộn chúng với thức ăn viên và “áo” viên thức ăn bằng dầu mực.

Các bước thực hiện như sau:

- Cân lượng thức ăn viên cần cho ăn trong cỡ, chứa vào thau có độ lớn phù hợp.



Cân thức ăn

- Cân các thành phần cần bổ sung theo liều lượng yêu cầu hoặc hướng dẫn ghi trên bao bì.



Cân thành phần bổ sung

- Hòa các thành phần bổ sung với một lượng nước ngọt đủ để thấm ướt đều thức ăn



Hòa chất bổ sung với nước ngọt

- Khuấy hỗn hợp chất bổ sung và nước để chất bổ sung tan hoặc phân tán đều trong nước.



Khuấy hỗn hợp chất bổ sung và nước

- Rưới hoặc dùng bình xịt phun hỗn hợp nước này vào thức ăn



Rưới chất bổ sung vào thức ăn

- Trộn đều, để vài phút cho bề mặt viên thức ăn ráo lại



Trộn thức ăn

- Đo lường dầu mực cần dùng theo hướng dẫn ghi trên bao bì



Đong dầu mực

- Rưới dầu mực vào khối thức ăn
- Trộn đều tay cho đến khi các viên thức ăn được bao bọc, “bóng” đều bởi lớp dầu mực.
- Để yên khoảng 30 phút trước khi cho ăn



Rưới dầu mực vào thức ăn

Hình 23.02.9. Các bước trộn chất bổ sung vào thức ăn viên

* Cho cá ăn:

- Yếu tố nhiệt độ nước ảnh hưởng trực tiếp đến khẩu phần thức ăn cho cá theo từng giai đoạn và giới hạn ở các ngưỡng nhiệt độ khác nhau.

Bảng 23.02.09: khẩu phần ăn của cá hồi vân theo nhiệt độ nước

Khối lượng cá (g/con)	Cỡ TA (mm)	Mức oxy tối thiểu: $\geq 7\text{mg/Lít}$									
		Nhiệt độ nước (°C)									
		<8	8	10	12	14	16	18	20	22	>22
15-100	2,5	Theo mức độ bắt mồi của cá	1,5	1,7	2,1	2,3	2,5	2,2	2,0	1,7	Theo hàm lượng oxy hoà tan
80-200	4		1,3	1,5	1,7	2,1	2,3	1,8	1,6	1,4	
170-400	6		1,2	1,3	1,5	1,8	1,9	1,6	1,3	1,1	
400-800			0,9	1,0	1,3	1,5	1,7	1,4	1,1	0,9	
700-1.000	8		0,8	0,9	1,1	1,3	1,4	1,2	0,9	0,7	
1.000-2.000			0,6	0,8	1,0	1,2	1,2	1,0	0,7	0,5	
> 2.000	10		0,5	0,7	0,8	1,0	1,0	0,8	0,5	0,4	

3.2. Quản lý hệ thống nuôi

* *Quan sát hoạt động của cá*

- Thu cá mẫu từ tất cả điểm đại diện ao, bể nuôi;
- Với cá cỡ < 100g, số lượng mẫu khoảng 50-100 con hoặc có thể nhiều hơn, Với cá cỡ > 100g, số lượng mẫu khoảng 30-50 con
- Tập trung cá mẫu vào thau hay xô lớn
- + Quan sát trực tiếp trạng thái hoạt động của cá mẫu trong thau hoặc xô với điều kiện đủ ánh sáng.

+ Cá khỏe bơi lội nhanh nhẹn, linh hoạt

* *Quan sát cá ăn là:*

- Quan sát cá tiếp cận thức ăn nhanh hay chậm, tích cực hay thụ động.
- Quan sát thức ăn thừa sau thời gian cho ăn
- Cá khỏe thường phản ứng tích cực, nhanh chóng tìm đến vị trí có thức ăn, ăn mạnh.
- Cá yếu chậm đến vị trí khi có thức ăn, ăn yếu nên thức ăn thừa nhiều trong sàng
- Cá bắt mồi kém còn có thể do thức ăn không hấp dẫn hoặc do thay đổi thời tiết, các yếu tố môi trường bất lợi nhất là nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp.

- Do đó, khi cá có hiện tượng giảm bắt mồi, người nuôi cần kiểm tra cá, thức ăn, môi trường, xác định được nguyên nhân để có biện pháp xử lý kịp thời.

* *Kiểm tra ngoại hình cá nuôi*

Quan sát trực tiếp bằng mắt ngoại hình của cá mẫu trong chậu hoặc xô với điều kiện đủ ánh sáng.

- Quan sát:
- Màu sắc thân: tươi sáng, các đốm vân trên thân rõ màu. Thân cá không quá sậm màu hoặc nhợt nhạt.
- Vây: nguyên vẹn, các tia vây nguyên vẹn, không bị rách. Khi lật ngửa cá, các vây xòe ra.
- Vẩy: không bị bong tróc, mất vẩy.
- Vật bám: không có vật bám trên thân, gốc vây, mang.

* *Kiểm tra khối lượng cá*

Mỗi tháng một lần kiểm tra tốc độ tăng trưởng của cá bằng cách cân khối lượng cá mẫu để xác định khối lượng trung bình của cá. Đồng thời, kiểm tra tình trạng sức khỏe và bệnh của cá.

So sánh kết quả thu được với kết quả kiểm tra tháng trước để biết cá lớn nhanh hay chậm.

3.3. Quản lý yếu tố môi trường

3.3.1. Quản lý pH

* *Vị trí đo pH*: cách bờ khoảng 2m. Khi lấy mẫu nước đo pH nên lấy cách mặt nước khoảng 0,5m.

+ Với ao nhỏ, thu mẫu nước ở 2 vị trí đối xứng.

+ Với ao lớn, lấy thêm mẫu ở giữa ao.

* *Thời gian đo pH*:

+ Mỗi ngày đo pH nước 2 lần vào lúc: 5-6 sáng và 13-14 giờ chiều.

+ Khi thời tiết thay đổi, mưa bão, tảo tàn, xử lý hóa chất cũng cần theo dõi diễn biến pH nước ao nuôi.

* *Phương pháp đo*

+ Đo bằng giấy quỳ

+ Đo bằng bộ test kit

+ Đo bằng máy đo

* *Xử lý khi pH nước ao nuôi vượt ra ngoài phạm vi thích hợp*

Khi kết quả đo pH nước trong ao nuôi quá cao (> 9) hay quá thấp (< 6), cần có biện pháp xử lý kịp thời:

→ Thay nước trong ao khi pH cao.

pH quá cao thường do tảo trong ao phát triển quá mức, nên thay 20-30% nước tầng mặt, dùng vợt vớt váng tảo ở cuối gió (nếu có).

→ Bón vôi khi pH nước thấp

Liều lượng bón vôi phụ thuộc vào pH, khoảng 20g/m^3 . Loại vôi thường được sử dụng khi đang nuôi cá là vôi nông nghiệp hay còn gọi là vôi bột (CaCO_3).

3.3.2. Quản lý DO

* *Ảnh hưởng của oxy hòa tan trong nước đến cá*

- Oxy hòa tan trong nước rất cần cho cá hô hấp. Hàm lượng oxy trong ao thích hợp nhất là 5-8mg/l.

- Hàm lượng oxy trong ao thấp ($< 3\text{mg/l}$) làm cho cá hồi vẩn không sinh trưởng tốt. Khi hàm lượng oxy thấp, khí H_2S sẽ được tạo thành nhiều ở đáy ao, cá vừa bị hạn chế hô hấp vừa bị ngộ độc khí H_2S nên giảm ăn, dễ nhiễm bệnh và chết.

- Trong ao nuôi cá, oxy hòa tan thấp nhất vào lúc gần sáng, cao nhất vào xế chiều.

- Cá có hiện tượng nổi đầu, dạt vào bờ, bơi chậm và chết khi hàm lượng oxy quá thấp.

** Đo oxy hòa tan trong nước*

- Thời gian kiểm tra hàm lượng oxy hòa tan:
 - + Vào lúc 6-7 giờ: là thời điểm có hàm lượng oxy thấp trong ngày
 - + Vào lúc 13-15 giờ: là thời điểm có hàm lượng oxy cao nhất trong ngày
- Vị trí kiểm tra hàm lượng oxy hòa tan:
 - + 4 điểm góc ao và 1 điểm giữa ao
 - + Độ sâu: tầng mặt, tầng giữa và tầng đáy

– Tráng đều lọ chứa mẫu nước vài lần bằng nước mẫu định kiểm tra



Tráng lọ chứa mẫu nước

– Cho nước mẫu vào lọ đến mép lọ.



– Lau khô bên ngoài lọ

Lau khô bên ngoài lọ

– Nhỏ thuốc thử số 1 vào lọ (số giọt có thể thay đổi tùy theo loại test kit) sau khi lắc đều chai thuốc thử.

Ví dụ: Với hộp test SERA (Đức), nhỏ 6 giọt thuốc thử 1 vào lọ nước mẫu.



Cho thuốc thử 1 vào lọ

– Nhỏ thuốc thử số 2 vào lọ (số giọt có thể thay đổi tùy theo loại test kit) sau khi lắc đều chai thuốc thử.

Ví dụ: Với test SERA (Đức), nhỏ 6 giọt thuốc thử 2 vào lọ nước mẫu.



Cho thuốc thử 2 vào lọ

– Đậy kín lọ bằng nắp nhựa ngay (phải không có bọt khí trong lọ).



Đậy nắp lọ

– Lắc đều lọ



Lắc đều lọ

– Mở nắp lọ ra

– Đặt lọ vào thang so màu, so màu với ánh sáng tự nhiên, không trực tiếp chiếu vào lọ.

– Đọc kết quả hàm lượng oxy của mẫu nước là trị số của ô màu trùng hoặc gần nhất với màu mẫu nước.



So màu

Hình 23.02.10. Các bước đo oxy hòa tan trong nước bằng test kit

** Xử lý khi hàm lượng oxy hòa tan trong nước vượt ngoài mức thích hợp*

Nguyên nhân chủ yếu dẫn đến hàm lượng oxy thấp là do mật độ nuôi cá cao, tảo hô hấp vào ban đêm sử dụng oxy trong nước, môi trường nước bị ô nhiễm do thức ăn dư thừa, xác tảo và sinh vật khác chết, chất thải của cá tích tụ ở đáy ao trong quá trình nuôi.

Khi kết quả kiểm tra oxy hòa tan thấp hơn 4mg/l hoặc thấy có hiện tượng cá nổi đầu hàng loạt, hoạt động yếu (không phản ứng với tiếng động) thì phải có biện pháp xử lý kịp thời:

- + Giảm hay ngừng cho ăn.
- + Thay nước mới vào ao.
- + Tăng cường quạt nước hoặc sục khí.

** Biện pháp phòng tránh hiện tượng thiếu oxy trong quá trình nuôi*

- Ao nuôi cần thoáng khí vì vậy nên phát quang bờ bụi xung quanh ao, tạo điều kiện cho ao có nhiều ánh sáng, thực vật thủy sinh quang hợp.

- Không cho thức ăn dư vì quá trình phân hủy thức ăn dư sẽ tiêu hao oxy của môi trường và tạo ra nhiều CO_2 , NH_3 , H_2S ... gây độc cho cá.

- Duy trì ổn định độ trong từ 30-35cm để kiểm soát sự phát triển của tảo.

- Định kỳ thay nước với nguồn nước có chất lượng tốt nhằm giảm mật độ của tảo và các chất hữu cơ trong nước.

- Những ao nuôi cá lâu năm, thường có lớp bùn dày, trước vụ nuôi cần phải cải tạo ao, vét bớt bùn đáy ao.

- Với những ao nuôi cá mật độ cao, cần có thiết bị quạt nước, sục khí để duy trì oxy đầy đủ cho cá hô hấp.

3.3.3. Quản lý nhiệt độ

** Ảnh hưởng của nhiệt độ nước đến cá*

- Trong ao có nhiệt độ nước thích hợp và ổn định, cá sẽ khỏe mạnh và lớn nhanh. Ngược lại nhiệt độ nước không thích hợp, chênh lệch nhiệt độ vào buổi sáng với buổi chiều lớn sẽ ảnh hưởng đến sức khỏe và tốc độ lớn của cá.

- Nhiệt độ nước ao nuôi thích hợp cho cá hồi vân là 25- 20°C, chênh lệch nhiệt độ vào buổi sáng với buổi chiều không lớn hơn 3°C.

- Khi nhiệt độ cao hơn 24°C, cá sẽ giảm ăn, chậm lớn. Nhiệt độ nước không ổn định, chênh lệch nhiệt độ giữa buổi sáng với buổi chiều lớn hơn 5°C sẽ gây sốc cho cá, ảnh hưởng đến sức khỏe của cá.

Vì vậy, người nuôi cần kiểm tra nhiệt độ nước hàng ngày và có các biện pháp xử lý thích hợp khi nhiệt độ nước ao nuôi biến động nhiều hay không thích hợp với cá.

** Đo nhiệt độ nước ao*

- Vị trí đo: cách bờ 1-2m, nơi có độ sâu phụ thuộc vào tầng nước muốn kiểm tra nhiệt độ nước.

- Thời điểm đo: 6-7 giờ và 13-14 giờ mỗi ngày.

Dụng cụ đo nhiệt độ nước: nhiệt kế rượu hoặc nhiệt kế thủy ngân, có khoảng chia độ từ 0°C đến 100°C.



Hình 23.02.11. Nhiệt kế rượu

Cách đo nhiệt độ nước

Bước 1: Đưa nhiệt kế về mức thấp nhất

Vẩy mạnh nhiệt kế vài lần để cột thủy ngân hay rượu ở mức thấp nhất.

Bước 2: Đo nhiệt độ nước

– Đặt nhiệt kế vào nước ao.

– Độ sâu đặt nhiệt kế tùy thuộc vào người nuôi muốn đo nhiệt độ ở tầng nước nào trong ao.

Bước 3: Đọc kết quả

– Đọc kết quả sau vài phút ngâm nhiệt kế trong nước.



- Nhìn vào vạch chia độ. Nhiệt độ nước ao là trị số trên vạch chia tại đầu mút của cột màu đỏ hoặc xám bạc của nhiệt kế.
- Khi đọc kết quả vẫn để nhiệt kế trong nước.



Hình 23.02.12. Đo pH nước bằng nhiệt kế

** Xử lý khi nhiệt độ nước vượt quá mức thích hợp*

- Ao nuôi có mực nước thấp hơn 1m, cá dễ bị sốc vì ở mức nước này nhiệt độ thường cao vào những ngày nắng nóng và biến động sáng chiều lớn.

Do đó, mực nước trong ao nuôi cá hồi vân nên duy trì ở mức 1,2- 1,5m để nhiệt độ nước ổn định, không biến động nhiều khi thời tiết thay đổi.

- Khi nhiệt độ nước ao nuôi vượt quá mức thích hợp hoặc không ổn định, cần có biện pháp xử lý kịp thời:

Thay nước mới: thay 20-30% lượng nước trong ao.

Nâng cao mực nước trong ao.

Quạt nước, đảo trộn nước để điều hòa nhiệt độ tầng mặt với tầng đáy.

3.4. Phòng và xử lý bệnh

3.4.1. Khái niệm bệnh

Bệnh là quá trình suy yếu nhất định của cơ thể biểu hiện bằng các triệu chứng gây ảnh hưởng cục bộ hoặc toàn bộ cơ thể

Hay nói khác bệnh là kết quả của một tổ hợp giữa ký chủ, các tác nhân gây bệnh và môi trường

Ví dụ: cá giảm ăn, bỏ ăn, hoạt động chậm chạp...là dấu hiệu cá bị bệnh

3.4.2. Nguyên nhân và điều kiện để phát sinh bệnh cá

Bất kỳ loại bệnh nào xảy ra và gây tác hại đến cá đều có nguyên nhân và điều kiện phát sinh của bệnh. Hiểu rõ nguyên nhân và điều kiện phát sinh bệnh, người nuôi mới có biện pháp phòng trị bệnh hiệu quả.

** Nguyên nhân gây bệnh ở cá*

Có 3 loại nguyên nhân gây ra bệnh ở cá nuôi:

- Do các sinh vật gây ra bệnh: Tác nhân gây bệnh là vi rút, vi khuẩn, nấm... chúng có trong môi trường ao nuôi tấn công, xâm nhập lên trên hay vào trong cơ thể cá và gây ra bệnh hay giết chết cá.

- Do các yếu tố môi trường gây ra bệnh: Khi nhiệt độ, pH, hàm lượng

ôxy... trong ao nuôi xấu, nằm ngoài mức chịu đựng của cá sẽ gây chết hàng loạt rất nhanh hoặc gây sốc làm suy yếu sức khỏe cá, tạo cơ hội cho vi rút, vi khuẩn, nấm gây bệnh tấn công.

- Do dinh dưỡng: cho cá ăn không đủ hay thiếu chất dinh dưỡng cần thiết làm cơ thể cá suy yếu, khả năng đề kháng với mầm bệnh và các thay đổi của môi trường kém làm cá dễ bị bệnh.

** Điều kiện để phát sinh bệnh*

Có nhiều nguyên nhân gây bệnh, nhưng bệnh có xảy ra hay không còn phụ thuộc vào các điều kiện nhất định: sức đề kháng của cá nuôi và các yếu tố môi trường.

- Sức đề kháng của cá:

+ Sức đề kháng của cá là khả năng tự bảo vệ của cá trước sự tác động hoặc tấn công của tác nhân gây bệnh.

+ Nếu sức đề kháng của cá cao thì bệnh có thể không xảy ra, ngược lại nếu sức đề kháng yếu hay đã suy giảm thì đó là cơ hội để tác nhân gây bệnh phát triển và gây ra bệnh.

+ Giai đoạn cá còn nhỏ thường có sức đề kháng kém hơn cá trưởng thành nên dễ bị bệnh hơn.

+ Cá bị thiếu chất dinh dưỡng, đặc biệt là vitamin, chất khoáng thì sức đề kháng giảm, bệnh dễ phát sinh.

+ Cá được sống trong môi trường có các yếu tố môi trường thích hợp thì sẽ có sức đề kháng cao hơn ít bị bệnh. Cá sống trong môi trường có các yếu tố nhiệt độ, oxy... không thích hợp thì dễ bị bệnh.

Ví dụ: Hàm lượng ôxy hòa tan trong nước thấp sẽ làm cá yếu, sức đề kháng giảm dễ bị vi khuẩn gây bệnh xâm nhập và phát sinh bệnh.

- Các yếu tố môi trường:

+ Các yếu tố môi trường ảnh hưởng đến sự phát triển của tác nhân gây bệnh. Trong môi trường thích hợp với vi rút, vi khuẩn, nấm, chúng sinh sản rất nhanh, tăng cường độc tố, tăng khả năng gây bệnh.

Ví dụ: Môi trường nước bị ô nhiễm sẽ là điều kiện cho vi khuẩn phát triển hay nhiệt độ thấp sẽ tạo điều kiện cho nấm thủy mi phát triển...

+ Các yếu tố môi trường biến động lớn hoặc vượt quá ngưỡng thích hợp của cá cũng có thể trở thành nguyên nhân gây ra bệnh, gây sốc (tress) làm suy giảm sức đề kháng của cá hoặc gây chết hàng loạt.

Ví dụ: Hàm lượng khí độc trong nước ao nuôi quá cao cá sẽ bị chết.

3.4.3. Phòng bệnh tổng hợp

Dựa trên nguyên lý và cơ chế phát sinh bệnh cá nói chung, người nuôi có thể giảm thiểu sự xuất hiện bệnh trong ao nuôi bằng các biện pháp phòng bệnh

tổng hợp.

** Cải tạo môi trường nuôi*

- Tẩy dọn ao thật kỹ trước khi ương nuôi: nạo vét kỹ bùn dưới đáy ao, dọn sạch cỏ rác, phơi đáy ao, bón vôi để tiêu diệt địch hại và sinh vật ký chủ trung gian, cá dữ, cá tạp; diệt các sinh vật gây bệnh cho cá như: vi khuẩn, nấm, nấm và các loại ký sinh trùng.

- Dùng vôi để sát khuẩn: vôi sống, vôi bột hoặc vôi tôi rải xuống nền đáy, liều lượng: 10-15kg/100m²; định kỳ có thể rắc vôi 2 tuần/lần: 10-20g/m³ nước trong quá trình nuôi; treo túi vôi ở bè nuôi: 2-4kg/10m³ bè.

** Tiêu diệt nguồn gốc gây bệnh*

- Kiểm dịch giống trước khi vận chuyển, dùng các biện pháp xử lý để tránh mang mầm bệnh từ nơi này sang nơi khác.

- Sát trùng cơ thể cá: mặc dù ao đã tẩy dọn kỹ, nhưng cá giống có thể mang mầm bệnh vào ao, nên sau khi kiểm dịch, tùy theo kết quả mà chọn: Tắm cá: CuSO₄ 5H₂O (phèn xanh) 2-5g/m³/ 5-15 phút; Muối ăn NaCl 3-5%/ 3-5 phút; Formalin 200-300 ml/m³/ 15-20 phút. Hoặc phun xuống ao 1 trong các loại hóa chất trên, nồng độ giảm đi 10 lần.

- Sát trùng nơi cá đến ăn: nơi cho cá ăn thường chứa thức ăn bị thừa, thối rửa gây nhiễm bẩn tạo điều kiện cho sinh vật gây bệnh phát triển. Do đó, nên vớt bỏ thức ăn thừa, khử trùng địa điểm cho ăn. Tốt nhất dùng vôi nung hoặc clorua vôi treo 2-3 túi xung quanh chỗ ăn, bè nuôi để tẩy trùng. Liều lượng: 2-4kg/túi vôi nung, 100-200g/ túi Clorua vôi.

- Sát trùng dụng cụ: dùng dung dịch Ca(OCl)₂ 200ppm để ngâm ít nhất 1 giờ và rửa sạch mới dùng. Nên dùng dụng cụ riêng biệt từng ao, nếu thiếu sau khi sử dụng phải có biện pháp khử trùng trước khi dùng cho ao khác.

** Tăng sức đề kháng của cơ thể động vật thủy sản nuôi*

- Mua con giống có nguồn gốc bố mẹ rõ ràng, các cơ sở sản xuất giống có uy tín.

- Dùng thuốc phòng ngừa trước mùa phát triển bệnh: định kỳ trộn vitamin, khoáng chất, chế phẩm vi sinh vào thức ăn của cá để tăng sức đề kháng, chống sốc để phòng bệnh, nhất là vào thời điểm giao mùa.

- Không nên nuôi mật độ quá dày

- Cho cá ăn đảm bảo chất và số lượng theo giai đoạn phát triển

- Quản lý chất lượng nước trong ao nuôi thật tốt, tránh để xảy ra hiện tượng các yếu tố thủy lý hóa biến động lớn và ao nhiễm bẩn trong quá trình sản xuất;

- Tăng cường sử dụng các chế phẩm sinh học và các loại thuốc có nguồn gốc thảo dược để cải thiện chất lượng nước, nâng cao sức đề kháng vật nuôi, gia tăng sự chuyển hóa hấp thu thức ăn của vật nuôi sẽ góp phần giảm thiểu dịch

bệnh.

4. Thu hoạch và vận chuyển

4.1. Xác định thời điểm thu hoạch

- Thời điểm thu hoạch cá thương phẩm phần lớn phụ thuộc vào chu kỳ nuôi. Hiện nay, trong thực tế các qui trình nuôi cá hồi vân thương phẩm có chu kỳ nuôi khác nhau rất lớn ở các địa phương cũng như ở các cơ sở nuôi khác nhau.

+ Thời gian nuôi: 12- 15 tháng

+ Cỡ cá thu hoạch: 1,5- 1,8kg/ con

- Thời điểm thu hoạch cũng tùy thuộc vào từng vùng miền cũng như tập tính nuôi cá của từng địa phương. Đối với khu vực có gắn trực tiếp hoạt động nuôi với du lịch, dịch vụ thì không xác định mùa vụ thu hoạch mà sẽ thu tỉa cá trong mọi thời điểm khi cá đủ kích thước thương phẩm;

- Thu hoạch cá có thể thu tỉa hoặc thu toàn bộ trong ao sau đó có kế hoạch vệ sinh, khử trùng ao/ bể nuôi tiếp vụ khác.

4.2. Phương pháp tiến hành

* *Giai đoạn 1:*

- Làm cạn nước một phần trong ao nếu lượng nước quá nhiều, thu hoạch gặp khó khăn

- Tiến hành thả lưới (ra lưới) bao vây đàn cá



Hình 23.02.13: Thả lưới thu cá

- Kéo lưới thu đàn cá lại

- Thu lưới bắt cá:

* *Giai đoạn thứ hai:*

Tiến hành thu trữ lượng cá sau khi nước được làm cạn hoàn toàn trong ao. Đây là giai đoạn nhằm tiến hành thu toàn bộ lượng cá trong ao nuôi, giai đoạn này thường thu với trữ lượng ít hơn giai đoạn trước .

Trình tự thu hoạch ở giai đoạn 2 được thực hiện như sau:

- Làm cạn ao/ bể:

Làm cạn thủ công: Điều chỉnh cao trình cống phù hợp với điều kiện thoát nước của ao/ bể nuôi, tùy theo vào đặc tính công trình cống mà khả năng tháo được nhiều nhanh hay chậm, thường thì việc tháo cạn khó có thể triệt để được và thời gian diễn ra chậm nên việc làm cạn cần kết hợp hình thức khác nữa.

Làm cạn bằng máy bơm: Lắp đặt máy bơm tại vị trí cống thoát nước của ao/ bể (rón ao/ bể)

- Bắt cá:

Bắt cá chủ yếu bằng cách sử dụng nhiều nhân lực để bắt bằng tay thủ công khi ao đã cạn hoàn toàn.

Bắt cá bằng tay kết hợp với những dụng cụ thông dụng như vợt, giai, chậu, lò...

BÀI 3: KỸ THUẬT NUÔI CÁ TẦM

Mã bài: MĐ27 - 03

Giới thiệu:

Kỹ thuật nuôi cá tầm (*Acipenser sp*) giới thiệu đến người học yêu cầu kỹ thuật ao nuôi, thực hiện công việc cải tạo ao, thả cá giống, chăm sóc quản lý và thu hoạch cá đúng kỹ thuật. Bài học có thời gian 22 giờ trong đó lý thuyết 6 giờ, thực hành 15 giờ và kiểm tra 1 giờ. Bài học này mang tính tích hợp giữa kiến thức và kỹ năng thực hành. Trong từng nội dung bài đều có các câu hỏi, bài tập tình huống để sinh viên áp dụng vào trong thực tế sản xuất.

Mục tiêu:

- Trình bày phương pháp thiết kế, xây dựng bể, lồng nuôi, chuẩn bị bể, lồng nuôi, chọn và thả cá giống, chăm sóc quản lý và thu hoạch cá hồi vân thương phẩm;
- Thực hiện được công việc chuẩn bị bể, lồng nuôi, chọn và thả cá giống, chăm sóc quản lý và thu hoạch cá tầm thương phẩm;
- Tuân thủ đúng trình tự quy trình.

Nội dung chính:

1. Chuẩn bị bể, lồng nuôi cá

1.1. Chuẩn bị bể nuôi

* Điều kiện môi trường nuôi cá tầm

Bảng 23.03.01: Điều kiện môi trường nuôi cá tầm

STT	Điều kiện	Yêu cầu kỹ thuật
1	pH	6,5 - 8,5
2	DO (mg/l)	> 5
3	Nhiệt độ (°C)	18-25
3	NH ₃ (mg/l)	<0,013
4	H ₂ S (mg/l)	< 0,002
5	NO ₂ (mg/l)	< 0.05
6	NO ₃ (mg/l)	< 0,2
7	Chlorin (mg/l)	0,03
8	Chất rắn lơ lửng (mg/l)	50
9	Độ trong (cm)	>60
10	Độ mặn (‰)	0
11	Chất đáy	Sỏi cát hoặc bê tông
12	Nguồn nước	Không ô nhiễm, chủ động
13	Tốc độ dòng chảy hay lượng nước trao đổi/phút	0,8– 1m ³ / phút (ở nhiệt độ 14°C), 1,2- 1,5m ³ /phút (ở 18°C)

- Đảm bảo nguồn nước sạch, xa khu vực dân cư và khu sản xuất công nghiệp, tránh các khu vực khai thác lâm nghiệp, khoáng sản.
 - Gần các hệ thống sản xuất giống
 - Đảm bảo hệ thống điện, thuận tiện giao thông.
 - Vận hành thuận tiện và hiệu quả các bể và khu bể nuôi cá, kết cấu bể hình chữ nhật thể tích 30- 50m³, hệ số mái = 0- 0,5m. Hệ thống bể sử dụng có thể bể composit, bể lót bạt nilông hoặc bê tông hoá. Cao trình dòng chảy giữa 2 bể liên tiếp nhau phải đạt 30-40cm.
 - Trong bể có hệ thống lưu thông nước giữa các bể và hệ thống xả đáy bể theo phương pháp song song, hệ thống che phủ giảm cường độ chiếu sáng 50-75%, hệ thống van xả đáy và hệ thống lồng chắn cá. Hệ thống bậc lên xuống bể, hệ thống thổi khí, lồng chắn cá lưu thông giữa các bể.
 - Các dụng cụ thao tác cần thiết: nhiệt kế, xô chậu, vợt, máy quạt nước
- * Yêu cầu kỹ thuật đối với hệ thống nuôi cá tầm thương phẩm*



Hình 23.03.01. Thiết kế bể và ao nuôi cá tầm

Bảng 23.03.02: Yêu cầu kỹ thuật khi thiết kế và xây dựng bể nuôi cá tầm

STT	Chỉ tiêu	Yêu cầu kỹ thuật
1	Hình dạng	Hình tròn
	Kích thước bể (m ³)	Đường kính 2- 2,5 m, cao 1- 1,2 m
2	Hình dạng	Hình chữ nhật
	Kích thước bể (m ³)	Dài 3- 4 m, rộng 2 m, cao 1- 1,5 m
3	Vật liệu làm bể	Bể làm bằng composite, hoặc bê tông, xây hoặc bằng tôn không gỉ sét.
4	Độ sâu nước (m)	0,8- 1,2
5	Độ cao thành so với mặt nước (m)	0,2
6	Khẩu độ ống cấp nước (m)	0,16- 0,2
7	Khẩu độ ống tiêu nước (m)	0,2- 0,3 (có nắp chắn cá thoát ra ngoài)

8	Vị trí ống cấp nước	Sát thành bể để tạo vòng xoáy của nước
9	Vị trí ống thoát nước	Đặt ngoài bể để loại bỏ phân thải liên tục. Vị trí của ống phải thấp hơn đáy bể 20 cm.
10	Màu của thành bể	Xanh da trời. Trường hợp bể xây bằng gạch lát xi măng hoặc đồ bê tông, cần quét vôi hoặc lăn sơn màu xanh da trời.
11	Lưu lượng nước cấp (m ³)	> 1m ³ /phút

** Thiết bị và dụng cụ*

Bảng 23.03.03: Thiết bị và dụng cụ cần thiết để nuôi cá tầm thương phẩm

STT	Thiết bị, dụng cụ	Số lượng
1	Nhiệt kế	2 chiếc
2	Máy đo DO hoặc bộ kit thử nhanh DO	1 máy hoặc 1 bộ kit
3	Máy đo pH hoặc bộ kit thử nhanh pH	1 máy hoặc 1 bộ kit
4	Cân đồng hồ loại 15 kg hoặc 30 kg	1 chiếc
5	Lưới thu cá (mắt lưới a = 0,5 cm)	1 chiếc
6	Vợt bắt cá (mắt lưới a = 1 cm)	5 chiếc
7	Chậu nhựa (10- 20 lít)	5 chiếc
8	Túi nylon (kích thước 120 x 60 cm)	1 cuộn
9	Bình oxy	2 bình
10	Máy nén khí (công suất 1 kw)	5 chiếc
11	Máy bơm 350W và 750 W	Tuỳ số lượng ao, bể

** Cấp nước*

Lý thuyết liên quan:

Yêu cầu nguồn nước cấp vào ao:

- Nguồn nước phải chủ động.
- Không bị ô nhiễm.
- Giàu oxy, hàm lượng oxy hòa tan nên ở mức $\geq 4\text{mg/lít}$
- pH: 7-8,5

Trước khi cấp nước vào ao cần phải tiến hành kiểm tra chất lượng nguồn nước cấp.

- Có thể cấp nước theo 2 cách:

Cấp nước tự chảy qua cửa cống hoặc hệ thống mương cấp.

Cấp nước bằng hệ thống máy bơm với những ao nuôi có cao trình đáy không phù hợp.

- Tiến hành cấp nước vào ao làm 2 lần:

Lần 1: Cấp nước vào ao với mực nước 0,3-0,5 m, sau đó bón phân gây màu và ngâm ao 3-5 ngày.

Lần 2: Cấp đủ mực nước theo yêu cầu.

Nước cấp vào ao phải được lọc qua túi lọc gắn vào cửa cống hoặc đầu ra của máy bơm.



Hình 23.03.02: Cấp nước qua cống



Hình 23.03.03: Cấp nước qua hệ thống mương cấp

- Bơm nước:

Cấp nước bằng hệ thống máy bơm với những ao nuôi có cao trình đáy không phù hợp.

Nước cấp vào ao phải được lọc qua túi lọc hoặc lưới cước có mắt lưới $a = 1\text{mm}$ gắn vào cửa cống hoặc đầu ra của máy bơm.

Các chú ý về an toàn cho người và thiết bị

- Nếu sử dụng máy bơm nước chạy bằng điện, cần đi ủng trong quá trình vận hành máy bơm để đảm bảo an toàn điện.

- Chú ý an toàn khi làm việc dưới nước, tránh đuối nước.

- Sử dụng bảo hộ lao động trong quá trình làm việc.

Những hư hỏng (lỗi thường gặp) và phương pháp khắc phục để không mắc lỗi

- Lỗi thường gặp :

Lấy nước trực tiếp vào ao.

Tiến hành cấp nước một lần đủ mực nước theo yêu cầu kỹ thuật.

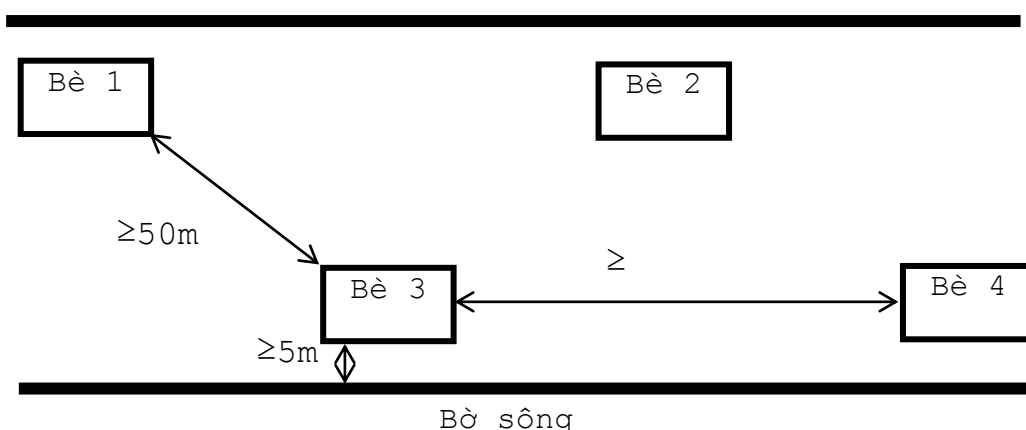
Biện pháp khắc phục :

Tuân thủ quy trình kỹ thuật cấp nước vào ao.

1.2. Chuẩn bị lồng nuôi

1.2.1. Chọn vị trí đặt lồng

- Khảo sát đặt lồng bè, đăng chắn trên sông: là đoạn sông thẳng, có thể đặt lồng bè, đăng chắn so le nhau và đảm bảo khoảng cách tối thiểu 50m



Hình 23.03.04: sơ đồ bố trí khu vực đặt lồng bè, đăng chắn

- Không đặt lồng bè tại khu vực sông lấn vào bờ tạo vệt, khu động nước

- Không chọn những vị trí của sông, có doi đất lấn ra sông làm khu vực nuôi cá lồng bè, đăng chắn

- Không chọn những khúc quanh

- Không đặt lồng bè, đăng chắn ở khu vực có dòng chảy đan xen nhau

- Không chọn những vùng có nước xoáy

- Đoạn sông có nước chảy siết

- Nơi bị ô nhiễm bởi các nguồn chất thải công nghiệp, hoặc sinh hoạt

1.2.2. Kết cấu lồng nuôi cá

Hiện nay, bè trong nuôi cá nước ngọt tập trung chủ yếu ở các tỉnh khu vực

sông Cửu Long vì vậy kết cấu bè được thực hiện chủ yếu trên cơ sở kỹ thuật xây dựng bè ở sông Cửu Long. Có thể chia lồng bè làm 2 nhóm:

- Nhóm bè tạm: thường là các dạng lồng bè nhỏ, kém kiên cố, thời gian sử dụng ngắn. Vật liệu làm lồng bè là tre, gỗ và các vật liệu tại chỗ.

- Nhóm lồng kiên cố: thường có kích thước lớn, chịu đựng tốt với điều kiện môi trường, thời gian sử dụng dài (có thể lên tới 30- 40 năm). Vật liệu đóng lồng bè là các loại gỗ tốt có khả năng chịu nước (sao, vên vên, cẩm xe, chò...). ngoài ra cũng có loại bè sử dụng các loại vật liệu mới như: composite, inox, các loại vật liệu đều đảm bảo yêu cầu dễ kiểm, dễ làm vệ sinh trong quá trình nuôi, không gây ô nhiễm môi trường nuôi cá.

1.2.3. Xây dựng bè:

- * Khung bè: đây là phần kiên cố nhất của bè, giữ cho bè có hình dạng cố định và chống chịu được với những tác động từ môi trường. Khung bè thường được làm bằng gỗ tốt, kết cấu khung bè bởi các trụ đứng, đà dọc, đà ngang và cây chéo góc, tạo cho lồng bè thành khối hộp 4 mặt bên và 2 mặt đáy.

- Trụ đứng: 4 trụ góc bè, 2 trụ hông bè và 2 trụ đầu bè.

- Đà dọc gồm: đà dọc chính, đà dọc phụ, đà dọc ngoài và trong, đà dọc đáy, đà bên hông.

- Đà ngang gồm: đà ngang trên mặt, đà ngang đáy và 2 đầu bè.

- Cây chéo góc (cây xiên tả, đà xiên): gồm các cây chéo góc 2 bên hông, và hai bên đầu bè.

- Mặt bè (mặt trên): đối với bè thì mặt trên thường được ghép kín bằng các thanh gỗ đóng theo chiều ngang của lồng bè, khe hở giữa các thanh ghép tối đa 1- 1,5cm. Trên mặt lồng bè có cửa (2- 3 tùy thuộc độ lớn của lồng bè), các cửa lồng bè có nắp đáy có thể nâng lên, hạ xuống dễ dàng để thuận tiện việc cho ăn, kiểm tra cá và thu hoạch.

- Mặt bên (mặt hông): ghép bằng gỗ, bằng tre bên trong trụ đứng, khe hở giữa các thanh ghép tối đa bằng 70% chiều cao thân cá giống, khoảng hở giúp nước lưu thông và không để cá thoát khỏi lồng bè

- Đầu bè (đầu đốc): có kết cấu tương tự với các thành đà lớn, đà nhỏ và cây chéo góc. Các thanh đà lớn và cây chéo góc được bắt cố định vào trụ đứng, cả mặt trước và sau của bè có chừa khoảng hở đóng lược giúp nước lưu thông dễ dàng. Lưới đóng ở khoảng giữa của mặt bè cách mặt bè 30- 40cm và cách đáy bè 10- 15cm, lưới dùng để đóng trên các mặt bè thường là lưới chịu lực tốt và chống gỉ như lưới inox, đồng, kẽm... kích thước mắt lưới phụ thuộc cỡ cá giống. Các nẹp gỗ và lưới đều đóng bên trong trụ đứng và nước lưu thông qua mắt lưới này.

- Đáy bè: sau khi đóng vít các đà ngang, đà dọc, lót đáy bằng ván và để khe hở giữa các tấm ván là 1- 1,5cm.

- * Hệ thống phao nổi: ghép bằng thùng phuy, thùng nhựa, tấm xốp, bó cây

tre, ống nhựa... được ghép dọc theo hai bên hông bè. Thùng phuy được quét sơn hoặc nhựa đường chống gỉ sét. Thùng nhựa được bao ngoài bằng lớp bao tấm nhựa đường tránh bị nứt do sóng gió va đập mạnh và ánh sáng chiếu trực tiếp. Phao bằng thùng phuy nhựa đặt ngoài khung lồng bè ngoài nhiệm vụ giữ nổi cho bè còn để tránh cho bè khi gặp phải những va chạm. Thùng phuy khi đặt nằm ngang sẽ cần nhiều thùng hơn nhưng sẽ làm cho lồng bè ổn định, ít bị trao đảo.

* Hệ thống cố định bè: bao gồm các dây neo và mỏ neo. Dây neo bằng nilon hoặc dây cáp có đường kính 2- 3cm. Neo làm bằng sắt, có thể neo 4 góc bè dưới nước hoặc 2 dây neo cố định trên bờ và 2 dây neo cố định dưới sông.

- Hiện nay, thông dụng nhất là đóng bè bằng khung sắt, xung quanh ghép bằng lưới inox, loại bè này có kết cấu đơn giản và chắc chắn, bè thông thoáng, lưu thông nước tốt.

- Bè kiên cố có kích thước khác nhau từ hàng trăm đến hàng ngàn khối, tùy theo khả năng đầu tư mà có kích thước khác nhau.

* Các trang thiết bị cần thiết khác phục vụ lồng bè nuôi cá

- Máy đùn bơm nước, sục khí: chạy bằng động cơ hoặc mô tơ điện công suất > 2kw.

- Thuyền (xuồng) di chuyển: cần có từ 1- 2 chiếc để phục vụ việc đi lại vận chuyển thức ăn, con giống và thu hoạch.

- Các vật dụng rẻ tiền mau hỏng: lưới kéo cá, gai chứa cá, xô, chậu... ngoài ra còn cần dự trữ một số trang thiết bị thay thế như: cáp neo lồng bè, các thanh đà... để dự trữ trường hợp xấu xảy ra.

2. Chọn và thả cá giống

2.1. Chọn cá giống

Tầm quan trọng của con giống trong nuôi cá

Chất lượng con giống là một yếu tố rất quan trọng, có ý nghĩa rất lớn quyết định đến hiệu quả của nghề nuôi cá hồi vân.

- Khi chất lượng giống tốt:

- Cá khỏe mạnh, sức đề kháng tốt, ít bệnh, chi phí phòng trị bệnh thấp;

- Thời gian nuôi vừa phải, đúng kế hoạch, quay vòng ao và vốn nhanh;

- Cá hấp thu thức ăn tốt, tỷ lệ chuyển đổi thức ăn (FCR) thấp;

- Chăm sóc, quản lý quá trình nuôi dễ dàng, nhẹ nhàng, chi phí nhân công thấp.

- Chất lượng cá giống không đạt yêu cầu dẫn đến:

- Cá chậm lớn, không đều cỡ, vụ nuôi kéo dài;

- Cá dễ nhiễm bệnh, tỷ lệ hao hụt cao;

- Tiêu tốn nhiều thức ăn;
- Chi phí phòng trị bệnh, xử lý môi trường, chi phí quản lý tăng cao.

Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng cá giống

- Chất lượng cá giống phụ thuộc chủ yếu vào các yếu tố:
- Chất lượng đàn cá bố mẹ
- Kỹ thuật sinh sản
- Kỹ thuật ương nuôi
- Vận chuyển cá giống

Tiêu chuẩn cá giống



Hình 23.03.05: Cá tầm giống

2.2. Vận chuyển cá giống

Các bước thực hiện

1. Lồng 2 túi PE vào nhau.

Bọc bên ngoài bằng bao chỉ nếu không vận chuyển bằng thùng mốp hay thùng carton.



Lồng 2 bao vào nhau

2. Cuộn miệng 2 bao lại.



Cuộn miệng bao

3. Cho nước sạch vào bao khoảng 1/4-1/3 thể tích bao bơm căng (10-15l nước).



Cho nước vào bao

4. Cho cá vào bao sau khi đã cân khối lượng cá theo mẫu đếm.



Cho cá vào bao (đổi hình)

5. Túm miệng bao, ép bao xuống để đuổi hết không khí trong bao ra.



6. Cho dây dẫn oxy vào đến đáy bao.

7. Bơm từ từ oxy vào bao trong khi tay vẫn nắm nhẹ bao.

Thả dần tay theo độ căng của bao đến khi gần đến miệng bao.

8. Ngừng bơm, rút dây dẫn oxy ra khỏi bao.

Đè ép bao



Bơm oxy

9. Cuộn xoắn miệng bao PE trong sao cho bao thật căng, cột miệng bao bằng dây cao su.



Cuộn xoắn và cột bao trong

10. Cuộn xoắn miệng bao PE ngoài, cột miệng bao bằng dây cao su.

Dùng tay đè nhẹ lên bao cá, nếu bao đàn hồi là đạt yêu cầu.



Cuộn xoắn và cột bao ngoài

11. Đặt bao cá vào thùng xốp hay carton, đây nắp và cho lên phương tiện vận chuyển.



Đặt bao cá vào thùng xốp

12. Nếu không có thùng chứa thì dùng bao chỉ bọc bên ngoài để bảo vệ bao cá và giúp cá không hoảng sợ.



Bao chỉ bọc bên ngoài bao PE

Hình 23.03.06. Các bước đóng bao cá vận chuyển

Lưu ý:

Tuyệt đối không được hút thuốc khi đang bơm oxy bao cá vì tàn thuốc có thể làm chảy bao PE và gây nổ

Vận chuyển bao cá

Thời gian vận chuyển không quá 6 giờ. Nếu quá thời gian trên cần phải thay nước, đóng bao lại.

Nên vận chuyển lúc sáng sớm, chiều mát hoặc tối. Cần tính toán để có thể thả cá ra ao, bè lúc mát trời.

Nhiệt độ vận chuyển khoảng 15- 20°C. Nếu dùng xe tải, có thể lót 1 lớp nước đá cây dưới sàn xe để hạ nhiệt độ nước trong bao.

Thường xuyên kiểm tra độ căng của bao. Nếu bao mềm, phải bơm oxy lại.

Không để ánh nắng chiếu trực tiếp vào bao cá bằng cách dùng xe tải có mui hoặc phủ bạt lên lớp bao cá.

Bao cá vận chuyển bằng xe phải được xếp sát nhau, chèn kỹ để không xô dịch, va chạm nhau trong khi xe chạy.

Hạn chế dần xóc khi vận chuyển.

Không xếp các bao cá thành nhiều lớp.

2.3. Thả cá giống

Với cá không xử lý

- Cho các bao cá xuống ao, ngâm bao từ 15-30 phút.

- Mở miệng bao, cho nước ao từ từ vào bao.

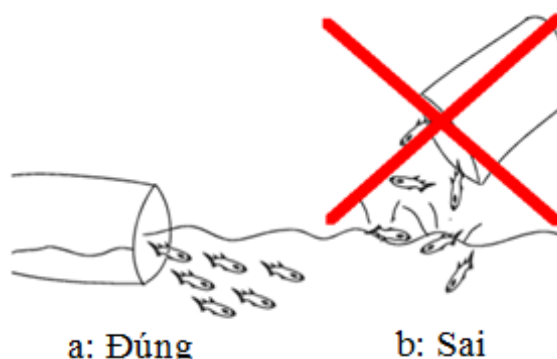


Hình 23.03.07. Ngâm bao cá trong ao

- Để cá trong bao bơi ra ao (a trong hình 6.3.).

- Không được vội vàng đổ cá ra ao (b trong hình 6.3.).

- Đếm số cá chết để tính tỷ lệ hao hụt.



a: Đúng

b: Sai

Hình 23.03.08. Thả cá ra ao

Nếu cá được vận chuyển hờ, cho cá và nước vào các xô, thau hay bao PE hoặc chuyển cả vật chứa cá ra ao, mức nước trong ao cho vào từ từ và để cá tự bơi ra.

Với cá được xử lý

Sau khi xử lý, cá được thả ra ao. Thực hiện như với cá vận chuyển hờ trên.

Kiểm tra tình trạng cá trong ao, bè sau khi thả

Trong ngày đầu, không cho ăn để cá thích nghi với môi trường mới.

Thường xuyên kiểm tra ao, vớt bỏ cá chết.

Nếu chỉ có vài con chết do yếu, không chịu đựng được môi trường mới thì vụ thả cá giống là thành công.

Nếu số lượng cá chết nhiều, phải tìm hiểu nguyên nhân để có hướng xử lý thích hợp, kịp thời.

Thả bù lượng cá hao hụt.

3. Chăm sóc và quản lý cá

3.1. Thức ăn và phương pháp cho cá ăn:

Định lượng đủ thức ăn hàng ngày, chia làm 2 phần cho ăn vào buổi sáng 1/2 và buổi chiều 1/2. Cho cá ăn vào các thời gian nhất định trong ngày (7h sáng

và 4h chiều).

Cá tầm ăn về đêm nhiều nên lượng cho ăn buổi chiều có thể nhiều hơn buổi sáng.

Khẩu phần ăn đã được xác định theo khối lượng cá và nhiệt độ, nhưng khi cho ăn quan sát xem tình trạng bắt mồi của cá để định lượng cho phù hợp với điều kiện. Về cuối cho cá ăn với lượng nhỏ, ít một, thả ít thức ăn và quan sát trong vòng 10 phút thấy thức ăn bị phân tán, cá không có hoạt động bắt mồi thì ngừng không cho ăn, lượng thức ăn đã đáp ứng đủ khẩu phần.

** Khẩu phần thức ăn:*

Cứ 30 ngày cân mẫu cá 1 lần để xác định kích cỡ trung bình và tổng khối lượng cá trong ao để xác định lượng cho ăn bằng cách cân và lấy trung bình khối lượng của 30 cá thể.

Khẩu phần cho ăn tùy thuộc vào kích cỡ cá và nhiệt độ môi trường nước. Cụ thể như sau:

Bảng 23.03.04: Khẩu phần cho ăn của cá tầm theo kích cỡ và nhiệt độ

STT	Kích cỡ cá (g/con)	Nhiệt độ (°C)			
		5-12	12-18	18-21	21-27
1	50	1,0-1,2	1,5-2,1	2,2-3,2	2,0-4,0
2	64	2,1	2,2	2,3	2,2
3	75	1,9	2,0	2,1	2,0
4	100	1,7	1,9	2,0	1,8
5	300	1,5	1,7	1,8	1,7
6	500	1,2	1,4	1,5	1,4
7	>500	0,9	1,0	1,2	1,1

Ở ngưỡng nhiệt độ < 5°C và > 27°C cá dinh dưỡng rất kém, nên cho ăn lượng ít hoặc giảm đi 1 nửa.

** Trộn thức ăn viên với chất bổ sung*

Khi cần đưa thức ăn bổ sung, các hoạt chất hoặc thuốc trị bệnh vào cơ thể cá, thường trộn chúng với thức ăn viên và “áo” viên thức ăn bằng dầu mực.

Các bước thực hiện như sau:

- Cân lượng thức ăn viên cần cho ăn trong cữ, chứa vào thau có độ lớn phù hợp.



Cân thức ăn

- Cân các thành phần cần bổ sung theo liều lượng yêu cầu hoặc hướng dẫn ghi trên bao bì.



Cân thành phần bổ sung

- Hòa các thành phần bổ sung với một lượng nước ngọt đủ để thấm ướt đều thức ăn



Hòa chất bổ sung với nước ngọt

- Khuấy hỗn hợp chất bổ sung và nước để chất bổ sung tan hoặc phân tán đều trong nước.



Khuấy hỗn hợp chất bổ sung và nước

- Rưới hoặc dùng bình xịt phun hỗn hợp nước này vào thức ăn



Rưới chất bổ sung vào thức ăn

- Trộn đều, để vài phút cho bề mặt viên thức ăn ráo lại



Trộn thức ăn

- Đo lường dầu mực cần dùng theo hướng dẫn ghi trên bao bì



Đong dầu mực

- Rưới dầu mực vào khối thức ăn
- Trộn đều tay cho đến khi các viên thức ăn được bao bọc, “bóng” đều bởi lớp dầu mực.
- Để yên khoảng 30 phút trước khi cho ăn



Rưới dầu mực vào thức ăn

Hình 23.03.09: Các bước trộn chất bổ sung vào thức ăn viên

** Cho cá ăn*

Xác định thời điểm cho cá ăn

- Nên cho cá ăn vào lúc trời mát và cho ăn từ 2-4 lần/ngày, tùy theo giai đoạn phát triển của cá:

- + Tháng nuôi 1: cho ăn vào buổi sáng, trưa, chiều và tối
- + Tháng nuôi 2,3: cho ăn vào buổi sáng, trưa, chiều
- + Tháng nuôi 4,5: cho ăn vào buổi sáng, chiều

- Cần cho cá ăn đúng giờ để tạo phản xạ cho ăn.

Chọn vị trí cho cá ăn

- Khi sử dụng thức ăn công nghiệp dạng viên nổi, có thể cho cá ăn trên toàn bộ diện tích của ao.

- Đối với thức ăn tự chế,

- + Cũng có thể chọn những vị trí đáy ao sạch, trơ và thoáng gió để cho cá ăn.

- + Nên có sàn ăn. Sàn ăn của cá có kích thước dài từ 3-4m, rộng 0,5m và đặt gần bờ, ngập sâu trong nước khoảng 10cm. Thông qua sàn ăn có thể theo dõi

được xem cá có ăn hết thức ăn hay không để điều chỉnh mức ăn tăng hay giảm.

- Vị trí cho cá ăn nên tránh xa đường đi lại, nơi người làm việc đông đúc và đảm bảo an toàn tránh dễ mất trộm.

Thực hiện cho ăn

Cho cá ăn: Cho cá ăn theo nguyên tắc 4 định:

- Định vị trí cho ăn
- Định thời gian cho ăn
- Định chất lượng thức ăn
- Định số lượng cho ăn
- Loại bỏ thức ăn thừa trong ao, tránh gây ô nhiễm môi trường ao nuôi.

Những ngày nhiệt độ nước $\geq 34^{\circ}\text{C}$ hoặc $\leq 15^{\circ}\text{C}$ phải giảm lượng thức ăn thậm chí ngừng cho cá ăn.

- Trước và sau khi cho cá ăn, nên rửa sạch sàn ăn.

- Hàng ngày theo dõi chặt chẽ mức độ ăn của cá để điều chỉnh kịp thời và hợp lý số lượng thức ăn. Định kỳ 15-20 ngày kiểm tra trọng lượng cá để theo dõi mức tăng trưởng của cá và điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp.

3.2. Quản lý hệ thống nuôi



Hình 23.03.10. Kiểm tra tăng trưởng cá

3.2.1. Quan sát cá hoạt động

** Thu mẫu cá*

- Thu cá mẫu từ tất cả sàng trong ao.
- Dùng vợt vớt cá từ các vị trí đều khắp bè.
- Với cá cỡ $< 100\text{g}$, số lượng mẫu khoảng 50-100 con hoặc có thể nhiều hơn.
- Với cá cỡ $> 100\text{g}$, số lượng mẫu khoảng 30-50 con.

- Tập trung cá mẫu vào thau hay xô lớn



Hình 23.03.11: Tập trung cá vào thau

** Quan sát hoạt động*

- Quan sát trực tiếp trạng thái hoạt động của cá mẫu trong thau hoặc xô với điều kiện đủ ánh sáng.

- Cá khỏe bơi lội nhanh nhẹn, linh hoạt.



Hình 23.03.12: Cá bơi linh hoạt

** Quan sát cá ăn*

Quan sát cá ăn là:

- Quan sát cá tiếp cận thức ăn nhanh hay chậm, tích cực hay thụ động.

- Quan sát thức ăn thừa sau thời gian cho ăn

- Cá khỏe thường phản ứng tích cực, nhanh chóng tìm đến vị trí có thức ăn, ăn mạnh.

- Cá yếu chậm đến vị trí khi có thức ăn, ăn yếu nên thức ăn thừa nhiều trong sàng

- Cá bắt mồi kém còn có thể do thức ăn không hấp dẫn hoặc do thay đổi thời tiết, các yếu tố môi trường bất lợi nhất là nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp.

- Do đó, khi cá có hiện tượng giảm bắt mồi, người nuôi cần kiểm tra cá, thức ăn, môi trường, xác định được nguyên nhân để có biện pháp xử lý kịp thời.

3.2.2. Kiểm tra ngoại hình cá nuôi

Quan sát trực tiếp bằng mắt ngoại hình của cá mẫu trong chậu hoặc xô với điều kiện đủ ánh sáng.

- Màu sắc thân: tươi sáng, các đốm vân trên thân rõ màu. Thân cá không quá sậm màu hoặc nhợt nhạt.

- Vây: nguyên vẹn, các tia vây nguyên vẹn, không bị rách. Khi lật ngửa cá, các vây xòe ra.

- Vẩy: không bị bong tróc, mất vẩy.

- Vật bám: không có vật bám trên thân, gốc vây, mang.

3.2.3. Kiểm tra khối lượng cá

Mỗi tháng một lần kiểm tra tốc độ tăng trưởng của cá bằng cách cân khối lượng cá mẫu để xác định khối lượng trung bình của cá. Đồng thời, kiểm tra tình trạng sức khỏe và bệnh của cá.

So sánh kết quả thu được với kết quả kiểm tra tháng trước để biết cá lớn nhanh hay chậm,

Các bước thực hiện

(1) Thu mẫu cá

- Kiểm tra định kỳ mỗi tháng một lần.

- Thu mẫu cá trong bè bằng vợt vớt cá ở các vị trí đều khắp bè.

- Thu mẫu cá trong ao bằng cách thu toàn bộ cá ở tất cả sàng ăn trong ao.

Hạn chế thu mẫu cá bằng cách kéo lưới vì thu một phần diện tích ao sẽ không đại diện cho cá trong ao. Nếu kéo lưới toàn bộ ao, lượng mẫu thu quá lớn và làm kinh động ao.

Thu mẫu bằng chài dễ làm xây xát cá.

- Cá cỡ < 100g, số lượng mẫu khoảng 50-100 con

- Cá cỡ > 100g, số lượng mẫu khoảng 30-50 con

Lưu ý:

- Thu mẫu cá nhẹ nhàng, tránh làm cá xây xát, tổn thương da, vây.

- Thu mẫu lúc trời mát.

(2) Cân cá

Có 2 cách cân cá: cân toàn bộ và cân cá thể.

* Cân toàn bộ

- Cân nhanh, cá khỏe nhưng không phản ánh được tình trạng phân đàn và sức khỏe của cá trong ao, bè nuôi. Áp dụng với cá cỡ < 100g.

- Số cá mẫu được cân, tính ra khối lượng trung bình của cá trong ao, bè.

Thực hiện như sau:

- Cân thau chứa nước, ghi khối lượng.

- Đếm số lượng cá cho vào thau.

- Cân và ghi khối lượng thau, nước và mẫu.
- Tính tổng khối lượng cá mẫu.
- Tính khối lượng trung bình = tổng khối lượng cá mẫu / số lượng cá trong thau.

Ví dụ:

Cân thau chứa nước, được khối lượng = 4kg

Số lượng cá cho vào thau = 80 con

Cân thau, nước và mẫu = 7,2kg

Tính tổng khối lượng cá mẫu = 7,2kg – 4kg = 3,2kg = 3.200g

Khối lượng trung bình của cá = 3.200g / 80 con = 40g/con

* Cân cá thể

Cân từng con cá và ghi kết quả cho đến khi hết số cá mẫu. Thực hiện đối với cá cỡ > 100g.

Thực hiện như sau:

- Bắt từng con cá bằng tay, lau nhẹ thân cá bằng vải mềm. Kết hợp quan sát ngoại hình cá.
- Cân cá bằng cân đồng hồ
- Đọc kết quả cân, ghi số liệu và tình trạng cá vào phiếu kiểm tra.

PHIẾU KIỂM TRA KHỐI LƯỢNG CÁ

Ao số:

Ngày kiểm tra:

Mẫu	Khối lượng (g)	Biểu hiện bên ngoài của cá
1	230	Bình thường
2	300	Có đốm đỏ trên da
3	240	
4	260	...
...		
...		
Tổng		
Trung bình		

NGƯỜI KIỂM TRA

- Chuyển cá đã cân sang thau hay xô khác.

- Cộng khối lượng của tất cả cá đã cân, tính khối lượng trung bình của cá.

3.3. Quản lý yếu tố môi trường

3.3.1. Quản lý pH

* *Vị trí đo pH:* cách bờ khoảng 2m. Khi lấy mẫu nước đo pH nên lấy cách mặt nước khoảng 0,5m.

- + Với ao nhỏ, thu mẫu nước ở 2 vị trí đối xứng.
- + Với ao lớn, lấy thêm mẫu ở giữa ao.

* *Thời gian đo pH:*

- + Mỗi ngày đo pH nước 2 lần vào lúc: 5-6 sáng và 13-14 giờ chiều.
- + Khi thời tiết thay đổi, mưa bão, tảo tàn, xử lý hóa chất cũng cần theo dõi diễn biến pH nước ao nuôi.

* *Phương pháp đo*

- + Đo bằng giấy quỳ
- + Đo bằng bộ test kit
- + Đo bằng máy đo

* *Xử lý khi pH nước ao nuôi vượt ra ngoài phạm vi thích hợp*

Khi kết quả đo pH nước trong ao nuôi quá cao (> 9) hay quá thấp (< 6), cần có biện pháp xử lý kịp thời:

→ Thay nước trong ao khi pH cao.

pH quá cao thường do tảo trong ao phát triển quá mức, nên thay 20-30% nước tầng mặt, dùng vợt vớt váng tảo ở cuối gió (nếu có).

→ Bón vôi khi pH nước thấp

Liều lượng bón vôi phụ thuộc vào pH, khoảng 20g/m^3 . Loại vôi thường được sử dụng khi đang nuôi cá là vôi nông nghiệp hay còn gọi là vôi bột (CaCO_3).

3.3.2. Quản lý DO

* *Ảnh hưởng của oxy hòa tan trong nước đến cá*

- Oxy hòa tan trong nước rất cần cho cá hô hấp. Hàm lượng oxy trong ao thích hợp nhất là 5-8mg/l.

- Hàm lượng oxy trong ao thấp ($< 3\text{mg/l}$) làm cho cá hồi vận không sinh trưởng tốt. Khi hàm lượng oxy thấp, khí H_2S sẽ được tạo thành nhiều ở đáy ao, cá vừa bị hạn chế hô hấp vừa bị ngộ độc khí H_2S nên giảm ăn, dễ nhiễm bệnh và chết.

- Trong ao nuôi cá, oxy hòa tan thấp nhất vào lúc gần sáng, cao nhất vào xế chiều.

- Cá có hiện tượng nổi đầu, dạt vào bờ, bơi chậm và chết khi hàm lượng

oxy quá thấp.

** Đo oxy hòa tan trong nước*

- Thời gian kiểm tra hàm lượng oxy hòa tan:

+ Vào lúc 6-7 giờ: là thời điểm có hàm lượng oxy thấp trong ngày

+ Vào lúc 13-15 giờ: là thời điểm có hàm lượng oxy cao nhất trong ngày

- Vị trí kiểm tra hàm lượng oxy hòa tan:

+ 4 điểm góc ao và 1 điểm giữa ao

+ Độ sâu: tầng mặt, tầng giữa và tầng đáy

– Tráng đều lọ chứa mẫu nước vài lần bằng nước mẫu định kiểm tra



Tráng lọ chứa mẫu nước

– Cho nước mẫu vào lọ đến mép lọ.



– Lau khô bên ngoài lọ

Lau khô bên ngoài lọ

– Nhỏ thuốc thử số 1 vào lọ (số giọt có thể thay đổi tùy theo loại test kit) sau khi lắc đều chai thuốc thử.

Ví dụ: Với hộp test SERA (Đức), nhỏ 6 giọt thuốc thử 1 vào lọ nước mẫu.



Cho thuốc thử 1 vào lọ

– Nhỏ thuốc thử số 2 vào lọ (số giọt có thể thay đổi tùy theo loại test kit) sau khi lắc đều chai thuốc thử.

Ví dụ: Với test SERA (Đức), nhỏ 6 giọt thuốc thử 2 vào lọ nước mẫu.



Cho thuốc thử 2 vào lọ

– Đậy kín lọ bằng nắp nhựa ngay (phải không có bọt khí trong lọ).



Đậy nắp lọ

– Lắc đều lọ



Lắc đều lọ

– Mở nắp lọ ra

– Đặt lọ vào thang so màu, so màu với ánh sáng tự nhiên, không trực tiếp chiếu vào lọ.

– Đọc kết quả hàm lượng oxy của mẫu nước là trị số của ô màu trùng hoặc gần nhất với màu mẫu nước.



So màu

Hình 23.03.13: Các bước đo oxy hòa tan trong nước bằng test kit

** Xử lý khi hàm lượng oxy hòa tan trong nước vượt ngoài mức thích hợp*

Nguyên nhân chủ yếu dẫn đến hàm lượng oxy thấp là do mật độ nuôi cá cao, tảo hô hấp vào ban đêm sử dụng oxy trong nước, môi trường nước bị ô nhiễm do thức ăn dư thừa, xác tảo và sinh vật khác chết, chất thải của cá tích tụ ở đáy ao trong quá trình nuôi.

Khi kết quả kiểm tra oxy hòa tan thấp hơn 4mg/l hoặc thấy có hiện tượng cá nổi đầu hàng loạt, hoạt động yếu (không phản ứng với tiếng động) thì phải có biện pháp xử lý kịp thời:

- + Giảm hay ngừng cho ăn.
- + Thay nước mới vào ao.
- + Tăng cường quạt nước hoặc sục khí.

** Biện pháp phòng tránh hiện tượng thiếu oxy trong quá trình nuôi*

- Ao nuôi cần thoáng khí vì vậy nên phát quang bờ bụi xung quanh ao, tạo điều kiện cho ao có nhiều ánh sáng, thực vật thủy sinh quang hợp.

- Không cho thức ăn dư vì quá trình phân hủy thức ăn dư sẽ tiêu hao oxy của môi trường và tạo ra nhiều CO_2 , NH_3 , H_2S ... gây độc cho cá.

- Định kỳ thay nước với nguồn nước có chất lượng tốt nhằm giảm mật độ của tảo và các chất hữu cơ trong nước.

- Với những ao nuôi cá mật độ cao, cần có thiết bị quạt nước, sục khí để duy trì oxy đầy đủ cho cá hô hấp.

3.3.3. Quản lý nhiệt độ

** Ảnh hưởng của nhiệt độ nước đến cá*

- Trong ao có nhiệt độ nước thích hợp và ổn định, cá sẽ khỏe mạnh và lớn nhanh. Ngược lại nhiệt độ nước không thích hợp, chênh lệch nhiệt độ vào buổi sáng với buổi chiều lớn sẽ ảnh hưởng đến sức khỏe và tốc độ lớn của cá.

- Nhiệt độ nước ao nuôi thích hợp cho cá tầm là 25-25°C, chênh lệch nhiệt độ vào buổi sáng với buổi chiều không lớn hơn 3°C.

- Khi nhiệt độ cao hơn 25°C, cá sẽ giảm ăn, chậm lớn. Nhiệt độ nước không ổn định, chênh lệch nhiệt độ giữa buổi sáng với buổi chiều lớn hơn 50C sẽ gây sốc cho cá, ảnh hưởng đến sức khỏe của cá.

Vì vậy, người nuôi cần kiểm tra nhiệt độ nước hàng ngày và có các biện pháp xử lý thích hợp khi nhiệt độ nước ao nuôi biến động nhiều hay không thích hợp với cá.

** Đo nhiệt độ nước ao*

- Vị trí đo: cách bờ 1-2m, nơi có độ sâu phụ thuộc vào tầng nước muốn kiểm tra nhiệt độ nước.

- Thời điểm đo: 6-7 giờ và 13-14 giờ mỗi ngày.

Dụng cụ đo nhiệt độ nước: nhiệt kế rượu hoặc nhiệt kế thủy ngân, có khoảng chia độ từ 0 đến 100°C.



Hình 23.03.14: Nhiệt kế rượu

Cách đo nhiệt độ nước

Bước 1: Đưa nhiệt kế về mức thấp nhất

Vẫy mạnh nhiệt kế vài lần để cột thủy ngân hay rượu ở mức thấp nhất.

Bước 2: Đo nhiệt độ nước

– Đặt nhiệt kế vào nước ao.

– Độ sâu đặt nhiệt kế tùy thuộc vào người nuôi muốn đo nhiệt độ ở tầng nước nào trong ao.

Bước 3: Đọc kết quả

– Đọc kết quả sau vài phút ngâm nhiệt kế trong nước.



- Nhìn vào vạch chia độ. Nhiệt độ nước ao là trị số trên vạch chia tại đầu mút của cột màu đỏ hoặc xám bạc của nhiệt kế.
- Khi đọc kết quả vẫn để nhiệt kế trong nước.



Hình 23.03.15: Đo pH nước bằng nhiệt kế

** Xử lý khi nhiệt độ nước vượt quá mức thích hợp*

- Ao nuôi có mực nước thấp hơn 1m, cá dễ bị sốc vì ở mức nước này nhiệt độ thường cao vào những ngày nắng nóng và biến động sáng chiều lớn.

Do đó, mực nước trong ao nuôi cá hồi vân nên duy trì ở mức 1,2-1,5m để nhiệt độ nước ổn định, không biến động nhiều khi thời tiết thay đổi.

- Khi nhiệt độ nước ao nuôi vượt quá mức thích hợp hoặc không ổn định, cần có biện pháp xử lý kịp thời:

Thay nước mới: thay 20-30% lượng nước trong ao.

Nâng cao mực nước trong ao.

Quạt nước, đảo trộn nước để điều hòa nhiệt độ tầng mặt với tầng đáy.

3.4. Phòng và xử lý bệnh

3.4.1. Phòng bệnh tổng hợp

Dựa trên nguyên lý và cơ chế phát sinh bệnh cá nói chung, người nuôi có thể giảm thiểu sự xuất hiện bệnh trong ao nuôi bằng các biện pháp phòng bệnh tổng hợp.

** Cải tạo môi trường nuôi*

- Tẩy dọn ao thật kỹ trước khi ương nuôi: nạo vét kỹ bùn dưới đáy ao, dọn sạch cỏ rác, phơi đáy ao, bón vôi để tiêu diệt địch hại và sinh vật là ký chủ trung gian, cá dữ, cá tạp; diệt các sinh vật gây bệnh cho cá như: vi khuẩn, nấm, nấm và các loại ký sinh trùng.

- Dùng vôi để sát khuẩn: vôi sống, vôi bột hoặc vôi tôi rải xuống nền đáy, liều lượng: 10-15kg/100m²; định kỳ có thể rắc vôi 2 tuần/lần: 10-20g/m³ nước trong quá trình nuôi; treo túi vôi ở bè nuôi: 2-4kg/10m³ bè.

** Tiêu diệt nguồn gốc gây bệnh*

- Kiểm dịch giống trước khi vận chuyển, dùng các biện pháp xử lý để tránh mang mầm bệnh từ nơi này sang nơi khác.

- Sát trùng cơ thể cá: mặc dù ao đã tẩy dọn kỹ, nhưng cá giống có thể mang mầm bệnh vào ao, nên sau khi kiểm dịch, tùy theo kết quả mà chọn: Tắm

cá: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (phèn xanh) 2-5g/m³/ 5-15 phút; Muối ăn NaCl 3-5%/ 3-5 phút; Formalin 200-300 ml/m³/ 15-20 phút. Hoặc phun xuống ao 1 trong các loại hóa chất trên, nồng độ giảm đi 10 lần.

- Sát trùng nơi cá đến ăn: nơi cho cá ăn thường chứa thức ăn bị thừa, thời rửa gây nhiễm bẩn tạo điều kiện cho sinh vật gây bệnh phát triển. Do đó, nên vớt bỏ thức ăn thừa, khử trùng địa điểm cho ăn. Tốt nhất dùng vôi nung hoặc clorua vôi treo 2-3 túi xung quanh chỗ ăn, bể nuôi để tẩy trùng. Liều lượng: 2-4kg/túi vôi nung, 100-200g/ túi Clorua vôi.

- Sát trùng dụng cụ: dùng dung dịch $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ 200ppm để ngâm ít nhất 1 giờ và rửa sạch mới dùng. Nên dùng dụng cụ riêng biệt từng ao, nếu thiếu sau khi sử dụng phải có biện pháp khử trùng trước khi dùng cho ao khác.

** Tăng sức đề kháng của cơ thể động vật thủy sản nuôi*

- Mua con giống có nguồn gốc bố mẹ rõ ràng, các cơ sở sản xuất giống có uy tín.

- Dùng thuốc phòng ngừa trước mùa phát triển bệnh: định kỳ trộn vitamin, khoáng chất, chế phẩm vi sinh vào thức ăn của cá để tăng sức đề kháng, chống sốc để phòng bệnh, nhất là vào thời điểm giao mùa.

- Không nên nuôi mật độ quá dày

- Cho cá ăn đảm bảo chất và số lượng theo giai đoạn phát triển

- Quản lý chất lượng nước trong ao nuôi thật tốt, tránh để xảy ra hiện tượng các yếu tố thủy lý hóa biến động lớn và ao nhiễm bẩn trong quá trình sản xuất;

- Tăng cường sử dụng các chế phẩm sinh học và các loại thuốc có nguồn gốc thảo dược để cải thiện chất lượng nước, nâng cao sức đề kháng vật nuôi, gia tăng sự chuyển hóa hấp thu thức ăn của vật nuôi sẽ góp phần giảm thiểu dịch bệnh.

3.4.2. Một số bệnh thường gặp

** Bệnh do nấm nấm thủy mi*

Dấu hiệu bệnh: bệnh xảy ra khi cá bị xây xát do vận chuyển. Cá bị bệnh có biểu hiện bơi chậm, kém ăn, có lớp màng trắng phủ bên ngoài vết xước.

Cách phòng và trị bệnh: Thao tác nhẹ nhàng khi vận chuyển cá. Tắm cá bằng nước muối 20 - 30‰ trong 10-15 phút. Thả cá đúng mật độ, cỡ cá thả đồng đều.

** Bệnh đường ruột do vi khuẩn*

Dấu hiệu bệnh: cá bơi lơ lơ, bỏ ăn, bụng căng phồng, hậu môn sưng đỏ. Có dịch màu vàng chảy ra từ hậu môn khi ấn tay nhẹ vào phần bụng cá.

Cách phòng và trị bệnh: khử trùng nước ao, bể nuôi bằng TCCA 90% liều lượng 25 ppm.

** Bệnh rận cá*

Dấu hiệu bệnh: Miệng cá, mang và hốc mang, hậu môn, gốc vây bị sưng đỏ, đầu to, mình gầy, da cá chuyển màu xám, cá mất phương hướng.

Cách phòng và trị bệnh: Cách ly cá bị bệnh ngay lập tức. Cho cá bệnh tắm trong nước muối 20 - 30‰ đến khi rận cá rụng xuống đáy bể/chậu.

** Bệnh do virus irridovirus*

Dấu hiệu của bệnh: Cá bị nhiễm bệnh có xu hướng giảm ăn, giảm trọng lượng do các biểu mô cảm giác trong cơ quan khứu giác của cá bị nhiễm trùng. Mang của cá bị nhiễm bệnh nhìn có vẻ bị sưng và màu nhạt đi so với màu mang của cá bình thường. Kiểm tra kỹ có thể nhìn thấy những khu vực bị hoại tử riêng biệt.

Cách phòng và trị bệnh: Hiện nay chưa có biện pháp nào kiểm soát và phòng ngừa hiệu quả cho bệnh này vì hiện tại chưa có phương pháp nào để phát hiện virus gây bệnh trong đàn cá bố mẹ.

4. Thu hoạch và vận chuyển

4.1. Xác định thời điểm thu hoạch

Sau khi nuôi 12 - 15 tháng, cỡ cá đạt khoảng 2 – 3kg/con có thể thu hoạch

- Xác định thời gian thu hoạch cá

- Trước thời gian thu hoạch 2 - 3 ngày ngừng cho cá ăn.

- Thời gian thu hoạch cá nên tiến hành thu một đợt không nên kéo dài làm nhiều đợt vì cá sẽ giảm ăn, tỷ lệ hao hụt lớn. Cá tầm là loài cá sống trong môi trường có hàm lượng oxy cao nên khi thu hoạch thao tác cần nhanh gọn, tránh để chúng trong môi trường không khí lâu cá sẽ chết.

4.2. Phương pháp tiến hành

** Giai đoạn 1:*

Làm cạn nước một phần trong ao nếu lượng nước quá nhiều, thu hoạch gặp khó khăn

Tiến hành thả lưới (ra lưới) bao vây đàn cá

Kéo lưới thu đàn cá lại

Thu lưới bắt cá:

** Giai đoạn thứ hai:*

Tiến hành thu trữ lượng cá sau khi nước được làm cạn hoàn toàn trong ao. Đây là giai đoạn nhằm tiến hành thu toàn bộ lượng cá trong ao nuôi, giai đoạn này thường thu với trữ lượng ít hơn giai đoạn trước .

Trình tự thu hoạch ở giai đoạn 2 được thực hiện như sau:

- Làm cạn ao:

Làm cạn thủ công: Điều chỉnh cao trình cống phù hợp với điều kiện thoát nước của ao nuôi, tùy theo vào đặc tính công trình cống mà khả năng tháo được nhiều nhanh hay chậm, thường thì việc tháo cạn khó có thể triệt để được và thời gian diễn ra chậm nên việc làm cạn cần kết hợp hình thức khác nữa.

Làm cạn bằng máy bơm: Lắp đặt máy bơm tại vị trí cống thoát nước của ao

- Bắt cá:

Bắt cá chủ yếu bằng cách sử dụng nhiều nhân lực để bắt bằng tay thủ công khi ao đã cạn hoàn toàn.

Bắt cá bằng tay kết hợp với những dụng cụ thông dụng như vợt, rỏ, sào để đưa cá vào lò, thuyền để đưa lên bờ.

4.3. Bảo quản và vận chuyển cá thương phẩm

** Vận chuyển kín*

Vận chuyển kín là hình thức chuyển cá trong các bao bì kín với nguồn oxy hòa tan vào nước trong bao bì chủ yếu được bơm từ các chai oxy áp lực cao sau khi đuổi hết không khí (chứa 20% oxy) ra khỏi bao trước khi vận chuyển.

Bao bì chứa cá phổ biến là các bao PE trong với nhiều kích thước khác nhau. Với cá giống, thường sử dụng bao PE 80-120 x 40-60cm dày hoặc 2 bao lồng vào nhau.

Lượng nước cho vào bao thường khoảng 1/4-1/3 thể tích bao sau khi bơm căng.

Có thể cho nước đá vào trong bao cá để duy trì nhiệt độ thích hợp trong khi vận chuyển là khoảng 15- 20°C.

Nếu bao cá được đặt trong thùng xốp hay thùng giấy, có thể cho nước đá vào bao PE nhỏ, cột chặt miệng bao rồi đặt vào trong thùng.

Hình thức này thường áp dụng để vận chuyển cá giống nhỏ, cá có nhu cầu oxy cao, cá quý hoặc thời gian vận chuyển ngắn (dưới 6 giờ)

** Vận chuyển hở*

Là hình thức vận chuyển mà oxy hòa tan vào nước chứa cá trực tiếp từ không khí hay từ máy sục khí hoặc có sự trao đổi nước giữa vật chứa cá với nước bên ngoài.

Bao bì chứa cá phổ biến là các thùng xốp, thùng nhựa hoặc tấm bạt nhựa đặt trong khung gỗ, thùng tre hoặc thùng xe tải...



Hình 23.03.16: Trãi bạt lên xe



Hình 23.03.17: Khung gỗ lót bạt

Lượng nước cho vào bao bì thường là tối đa để làm giảm mật độ cá trong quá trình vận chuyển.

Có thể dùng nước đá vào trong bao bì chứa cá để duy trì nhiệt độ thích hợp trong khi vận chuyển là khoảng 15- 20°C.

Có thể cung cấp thêm oxy vào nước bằng dây sục khí.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Huy Điền, *Thuyết minh Dự án nhập công nghệ sản xuất giống cá Tầm Trung Hoa Acipenser sinensis*, Trung tâm Khuyến nông- Khuyến ngư Quốc Gia, 2007.
2. Smolyanov, *Sổ tay nghề cá của Liên Bang Nga* (Người dịch: Nguyễn Quang Diệu), Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản 1, 1995
3. Đinh Văn Trung, *Báo cáo tổng kết khoa học kỹ thuật đề tài Nghiên cứu ứng dụng công nghệ nuôi thương phẩm cá hồi vân (Oncorhynchus mykiss) và cá tầm (Acipenser baerii)*, Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản 1, 2009
4. Trần Quang Chúc, Nguyễn Mạnh Tuấn, Phạm Thị Ngân, Trần Văn Hoàn, Nguyễn Văn Phương và Trần Quang Dũng, 2005. Nhập trứng và ương giống cá Tầm (*Acipenser baerii* Brandt, 1869). *Báo cáo Tổng kết khoa học kỹ thuật 2005*. Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản 1, Bắc Ninh
5. Ngô Phú Thòa và cộng sự. *Báo cáo tổng kết dự án nhập công nghệ ấp trứng và ương giống cá Tầm*, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I, 2007
6. Phạm Trang & Phạm Bái, *Kỹ thuật gây nuôi một số loài đặc sản*, Nhà xuất bản Nông Nghiệp, 2000
7. Trung tâm khuyến ngư quốc gia, *Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi thương phẩm một số đối tượng thủy sản nước ngọt*, nhà xuất bản Nông Nghiệp, 2005
8. Trung tâm khuyến ngư quốc gia, *Sổ tay nuôi một số đối tượng thủy sản nước ngọt*, nhà xuất bản Nông Nghiệp, 2005.
9. Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản I, *Các công trình nghiên cứu về nuôi trồng thủy sản 1991 - 1995*, nhà xuất bản nông nghiệp, 1998.
10. Center for Sturgeon Breeding and Technological Engineering, 2004. The project of key scientific and technological achievement extension in China. Chinese Academy of Fishery Sciences, Beijing, 4 p.
11. Finnish Game and Fisheries Research Institute, 2003. Fisheries research and aquaculture in Finland, Annual Report, p. 24-27.
12. Finnish Game and Fisheries Research Institute, 2004. Selective breeding programme of rainbow trout, Technical paper, 23p
13. Fish Innovation Centre, Finland Centre of Expertise for Aquaculture Research and Development, 2004. Rainbow farming technology of new species, Annual Report, 20 p
14. Russian Fisheries Research Institute, 2001. Biology of Sturgeon Species (*Acipenser baeri*), Biological Journal, p. 5-15 (in Russian)
15. Savon Taimen, Food Safety Centre, Lohimaa Fishing & holiday Centre, Fish Innovation Centre, 2004. Finnish fishery and aquaculture, products, services and expertise at your service. Tervontie 4, FIN-72210, Tervo, Finland