BỘ NÔNG NGHIỆP
VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TỔNG CỤC THUỶ SẢN

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

Số: 65 /QĐ-TCTS-KHCN&HTQT

Hà Nội, ngày 24 tháng 02 năm 2023

QUYẾT ĐỊNH
Về việc công nhận tiến bộ kỹ thuật lĩnh vực thủy sản

TỔNG CỤC TRƯỞNG TỔNG CỤC THỦY SẢN

Căn cứ Quyết định số 27/2017/QĐ-TTg ngày 03/7/2017 của Thủ tướng Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Tổng cục Thủy sản trực thuộc Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn;

Căn cứ Thông tư số 04/2018/TT-BNNPTNT ngày 03/5/2018 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn quy định tiêu chí, trình tự, thủ tục công nhận tiến bộ kỹ thuật ngành nông nghiệp;

Căn cứ vào biên bản họp ngày 25/11/2022 của hội đồng tư vấn thẩm định tiến bộ kỹ thuật;

Xét đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học Công nghệ và Hợp tác quốc tế.

QUYẾT ĐỊNH

Điều 1. Công nhận tiến bộ kỹ thuật **Quy trình nuôi thương phẩm cá Chẽm *Lates calcarifer* (Bloch, 1790) trong ao sử dụng thức ăn công nghiệp** kèm theo bản tóm tắt mô tả tiến bộ kỹ thuật (tại phụ lục kèm theo).

Tên nhóm tác giả: TS. Trần Thế Mưu, TS. Trương Hà Phương, KS. Nguyễn Khắc Đạt, ThS. Nguyễn Văn Dũng, TS. Nguyễn Đình Quang Duy.

Tổ chức có tiến bộ kỹ thuật được công nhận: Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I và Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản III.

Điều 2. Viện Nghiên cứu nuôi trồng Thủy sản I, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản III và các đơn vị liên quan có trách nhiệm hướng dẫn, phổ biến tiến bộ kỹ thuật nêu trên để áp dụng vào sản xuất.

Điều 3. Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký ban hành.

Điều 4. Chánh Văn phòng Tổng cục; Vụ trưởng Vụ Khoa học công nghệ và Hợp tác quốc tế; Tổ chức có tiến bộ kỹ thuật được công nhận; Thủ trưởng các tổ chức, đơn vị liên quan có trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:
- Như Điều 4;
- Vụ KHCN&MT;
- Trung tâm KNQG;
- Lưu: VT, KHCN&HTQT.

TỔNG CỤC TRƯỞNG

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TỔNG CỤC THỦY SẢN

Trần Đình Luân

Phụ lục

TIẾN BỘ KỸ THUẬT VỀ LĨNH VỰC THỦY SẢN

(Ban hành kèm theo Quyết định số: ……../QĐ-TCTS-KHCN&HTQT ngày / / 2023 của Tổng cục trưởng Tổng cục Thủy sản)

1. Tên tiến bộ kỹ thuật: Quy trình nuôi thương phẩm cá Chẽm *Lates calcarifer* (Bloch, 1790) trong ao sử dụng thức ăn công nghiệp.

2. Tác giả

2.1. Tên tác giả: TS. Trần Thế Mưu.

Tổ chức có tiến bộ kỹ thuật được công nhận: Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I.

Địa chỉ: phường Đình Bảng, thành phố Từ Sơn, tỉnh Bắc Ninh.

Điện thoại: 0243 8273070; 0243 8273072

Email: tranthemuu@ria1.org

2.2. Tên nhóm tác giả: TS. Trương Hà Phương, KS. Nguyễn Khắc Đạt, ThS. Nguyễn Văn Dũng, TS. Nguyễn Đình Quang Duy.

Tổ chức có tiến bộ kỹ thuật được công nhận: Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản III.

Địa chỉ: 02 Đặng Tất, Nha Trang, Khánh Hòa

Điện thoại: 0258 3831138

Email: phuongria3@gmail.com

3. Xuất xứ của tiến bộ kỹ thuật

Tiến bộ kỹ thuật là sản phẩm của các nhiệm vụ:

- Đề tài cấp Bộ "Nghiên cứu quy trình công nghệ nuôi thương phẩm cá Chẽm" do Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III chủ trì thực hiện từ năm 2006-2007.

- Đề tài SUDA tài trợ "Nghiên cứu nuôi thương phẩm cá Chẽm bằng thức ăn công nghiệp" do Trường Đại học Nha trang chủ trì thực hiện từ năm 2008-2010.

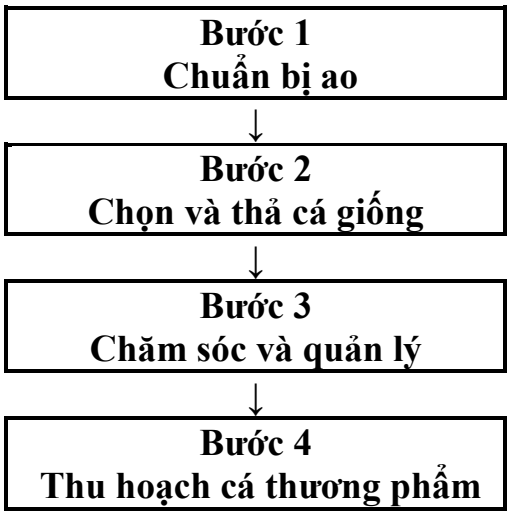
- Dự án chuyển giao công nghệ: "Ứng dụng tiến bộ khoa học xây dựng mô hình ương giống và nuôi thương phẩm cá Chẽm ở Phú Yên, Vũng Tàu, Nha Trang". Cơ quan chuyển giao là Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III, thời gian thực hiện từ năm 2008-2012.

- Đề tài trọng điểm cấp Bộ "Nghiên cứu phát triển công nghệ nuôi cá biển" do Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản I chủ trì thực hiện từ năm 2017 – 2022 theo Quyết định số 404/QĐ-BNN-KHCN ngày 16/02/2017 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về việc phê duyệt danh mục đề tài nghiên

cứu thuộc Chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp Bộ bắt đầu thực hiện từ năm 2017.

4. Tóm tắt nội dung của tiến bộ kỹ thuật

4.1. Nội dung của tiến bộ kỹ thuật



Hình 1. Sơ đồ quy trình nuôi thương phẩm cá Chẽm trong ao

4.1.1. Chuẩn bị ao nuôi

a. Chọn và thiết kế ao nuôi

- Ao nuôi có diện tích từ 1.000 - 5.000 m^2 (diện tích ao nuôi phù hợp từ 1.500 - 3.000 m^2), độ sâu ao nuôi từ 1,8 - 2,5m, độ sâu mực nước từ 1,5 - 2,0m.

- Ao nuôi có dạng hình vuông hoặc hình chữ nhật có bo tròn ở góc ao, đáy ao có độ dốc 5%, nghiêng về phía hố ga.

- Bờ ao được kè bê tông hoặc lót bạt, hệ số mái bờ từ 1,0 - 1,5. Nền đáy ao là đất sét pha cát hoặc đáy cát hoặc cát pha bùn (tốt nhất là đáy cát). Đáy ao không bị rò rỉ nước, thoát nước và bị xì phèn.

- Hố ga đặt ở giữa ao nuôi, có dạng hình vuông (kích thước 1,2m x 1,2m), đáy hố ga sâu hơn đáy ao từ 0,4 - 0,5m, gờ thành trên của hố ga cao hơn đáy ao 0,2m. Mặt trên hố ga có lưới nilon hoặc lưới inox để chắn cá nhưng chất thải vẫn đi qua. Từ hố ga có 01 ống nhựa PVC đường kính 250 - 300 mm kéo dài đến mương thoát nước thải. Tại vị trí cuối đường ống nhựa PVC có khóa đóng mở khi cần thiết.

- Đáy ao nuôi đặt 4 cụm ống nhựa PVC hoặc HDPE (mỗi cụm có thể tích 1,5 - 2 m^3) để tạo chỗ ẩn nấp cho cá. Ống nhựa được đặt cách bờ ao tối thiểu 1,5m và có đường kính phù hợp với từng giai đoạn phát triển của cá.

- Cống thoát: ngoài đường ống PVC để tháo chất thải đáy ao, mỗi ao nuôi được bố trí 01 cống thoát nước, được xây ở giữa bờ ao, nối giữa ao nuôi với mương thoát nước thải. Cống thoát có khẩu độ từ 0,8 - 1,0m, dùng để thoát nước

mặt và để thu hoạch cá.

- Hệ thống cấp nước gồm 01 ống nhựa PVC hoặc HDPE nối từ ao chứa nước đến ao nuôi, đường kính ống tối thiểu 110mm, được đặt cùng với hướng dòng chảy khi quạt nước ao nuôi.

- Máy quạt nước cho ao nuôi gồm 2 bộ máy quạt nước được đặt ở 2 phía đối diện trong ao, mỗi bộ gồm 4 - 6 cánh quạt được kéo bởi mô tơ điện hoặc đầu máy dầu diezen.

b. Ao chứa

Thể tích nước trong ao chứa tối thiểu bằng 0,8 - 1,0 lần thể tích ao nuôi. Ao chứa nên có độ sâu lớn hơn ao nuôi để giảm diện tích ao chứa.

c. Cải tạo ao nuôi

Tháo cạn nước trong ao, loại bỏ các sinh vật không mong muốn còn ở trong ao (cá, tôm, cua tạp, rong, cỏ...), vét bỏ bùn thối, phơi khô đáy ao 1 - 2 tuần, khử trùng đáy ao và bờ ao bằng vôi bột. Lượng vôi sử dụng theo **Error! Reference source not found.**.

Bảng 1. Lượng vôi sử dụng theo pH của đáy ao

pH	**Lượng vôi bột (kg/1000 m^2)**
6,0 - 7,0	30 - 60
4,5 - 6,0	60 - 100
3,0 - 4,5	100 - 180

d. Lấy nước và cấp nước

- Lấy nước vào ao chứa: chọn con nước tốt (thời điểm đầu kỳ con nước cường) để lấy nước. Nước được lấy trực tiếp qua mương dẫn hoặc dùng máy bơm và được lọc qua lưới lọc để ngăn địch hại. Khử trùng nước bằng Chlorine 10 ppm, sục khí hoặc quạt nước ít nhất 1 ngày cho hết dư lượng Chlorine. Sau 5 - 7 ngày, kiểm tra chất lượng nước ao chứa đạt yêu cầu quy định tại Bảng 2 thì cấp nước vào ao nuôi.

Bảng 2. Thông số chất lượng nước ao nuôi

Thông số	**Giá trị giới hạn**
pH	7,5 - 8,5
DO (mg/l)	> 4,0
Độ mặn (‰)	10 - 30
Nhiệt độ (ºC)	20 - 32
NH_3 (mg/l)	< 0,02
H_2S (mg/l)	< 0,05

- Cấp nước vào ao nuôi: cấp nước vào ao nuôi đạt độ sâu 0,5 - 0,6m để gây

màu nước trước khi thả cá giống.

e. *Gây màu nước cho ao nuôi*

Nếu độ trong > 60cm, bón phân ure với liều lượng từ 2 - 2,5 kg/1.000m^2 và phân lân với liều lượng 4,0 - 5,0 kg/1.000m^2 (chỉ cần gây màu cho ao nuôi 1 lần duy nhất vào đầu thời điểm nuôi.) Sau khi gây màu 3 - 5 ngày, sinh vật phù du trong ao phát triển, độ trong của ao đạt 30 - 40 cm hoặc nước ao có màu xanh, vàng thì tiến hành thả cá giống vào ao. Tiếp tục cấp nước và duy trì mực nước ao nuôi đến độ sâu 1,5-2,0m.

4.1.2. Chọn và thả cá giống

* *Mùa vụ thả cá giống*

Miền Bắc (từ Huế trở ra) thả giống từ tháng 3 đến tháng 5, miền Nam (từ Đà Nẵng trở vào) thả giống quanh năm.

* *Nguồn gốc và chất lượng cá giống*

- Nguồn gốc cá giống: chọn mua cá giống được sản xuất từ những cơ sở sản xuất giống có uy tín, có nguồn gốc rõ ràng.

- Chất lượng cá giống: cá khỏe mạnh; không bị nhiễm VNN, ký sinh trùng; không dị hình, dị tật; không bị xây xát, mất nhớt; cỡ cá đồng đều, bơi lội nhanh nhẹn, bơi chìm trong nước theo đàn. Cá đã ăn hoàn toàn thức ăn công nghiệp.

* *Thuần và luyện cá giống*

- Thuần cá giống: trước khi nhận và thả cá giống 03 ngày, người nuôi nên thông báo cho cơ sở cung cấp giống độ mặn tại ao nuôi để điều chỉnh độ mặn ương cá giống. Độ mặn được điều chỉnh tốt nhất với mức tăng hoặc giảm tối đa 2 - 3‰/ ngày.

- Luyện cá giống: trước khi thu cá để vận chuyển, ngừng cho cá ăn trước 12 giờ, dồn cá lại góc bể hoặc tháo bớt nước để tăng mật độ cá (lưu ý phải luôn đảm bảo dưỡng khí Oxy cho cá). Việc thu cá phải nhẹ nhàng bằng vợt vải mềm, ca, chậu... lưu ý trong quá trình thao tác bắt cá hạn chế để cá rời khỏi mặt nước.

* *Vận chuyển cá giống*

- Vận chuyển kín (phương tiện là máy bay, ô tô, tàu thuyền): Sử dụng các túi nilon đóng cá chuyên dụng (có nhiều kích cỡ tùy chọn), lồng hai túi vào với nhau, cấp nước sạch (có cùng độ mặn với nước thuần cá) vào 1/3 - 2/5 thể tích túi. Cho cá vào túi theo mật độ quy định tại Bảng 3, bơm căng oxy, buộc chặt túi và đặt vào thùng xốp, duy trì nhiệt độ vận chuyển từ 20 - 22°C bằng túi đá lạnh đặt trong thùng xốp.

Bảng 3. Mật độ và kích cỡ cá vận chuyển kín

Cỡ cá (cm)	**Mật độ (con/lít nước)**	**Thời gian vận chuyển kín tối đa (giờ)**

8 - 10	10 - 12	15

- Vận chuyển hở (ô tô, tàu thuyền): sử dụng thùng composit thể tích từ 0,5 - 1,0 m^3, cấp 3/5 thể tích nước sạch (có cùng độ mặn với nước thuần cá). Cho cá vào thùng theo mật độ quy định tại Bảng 4, sục khí liên tục bằng máy thổi khí hoặc bình oxy nguyên chất. Duy trì nhiệt độ vận chuyển 22 - 24°C (tốt nhất sử dụng xe bảo ôn).

Bảng 4. Mật độ và kích cỡ cá vận chuyển hở

Cỡ cá (cm)	**Mật độ (con/m^3 nước)**	**Thời gian vận chuyển hở tối đa (giờ)**
8 - 10	4.000 - 5.000	24 - 36

Ghi chú: Thay 50% nước sau 12 giờ vận chuyển

* *Thả cá giống*

- Kích cỡ giống thả: cá giống có kích cỡ từ 8 - 10 cm (tương đương khối lượng 7-8 gam/con)

- Mật độ thả: 2 con/m^2.

- Thả cá vào thời điểm trời mát, sáng sớm hoặc chiều tối.

- Nếu thời gian vận chuyển cá giống ngắn (nhỏ hơn 5 giờ), tiến hành thả cá như sau: bổ sung từ từ nước ở ao nuôi vào dụng cụ chứa cá giống và thả từ từ cá từ trong dụng cụ chứa giống ra ao nuôi.

- Nếu thời gian vận chuyển cá giống lớn hơn 5 giờ, tiến hành thả cá như sau: tắm khử trùng cho cá giống bằng Formalin nồng độ 55ppm trong thời gian 20 - 30 phút để loại bỏ ký sinh trùng và cá yếu sau đó thả từ từ cá ra ao nuôi.

4.1.3. Chăm sóc và quản lý

a. Thức ăn và cho cá ăn

- Thức ăn:

Sử dụng thức ăn công nghiệp dành cho cá biển hiện có trên thị trường với hàm lượng protein 40 - 45%, lipid 8 - 12%, thức ăn dạng viên có đặc tính nổi hoặc chìm rất chậm.

Bảng 5. Khẩu phần thức ăn công nghiệp cho cá Chẽm nuôi thương phẩm

Khối lượng (g/con)	**Cỡ viên thức ăn (mm)**	**Khẩu phần ăn (% khối lượng cá/ngày)**	**Số bữa/ngày**	**Giờ cho ăn**
7 - 40	2,0 - 4,0	6 - 7	2	7 - 8; 16 - 17
40 - 200	4,0 - 6,0	4 - 5	2	7 - 8; 16 - 17
200 - 500	6,0 - 8,0	3 - 4	2	7 - 8; 16 - 17
>500	10,0	1,5 - 2,5	2	7 - 8; 16 - 17

Căn cứ vào giai đoạn phát triển của cá Chẽm mà sử dụng cỡ viên và lượng

thức ăn cho phù hợp (Bảng 5). Trên cơ sở đó người nuôi có thể điều chỉnh lượng thức ăn cao hơn hay thấp hơn dựa vào những điều kiện cụ thể của thời tiết, sức khỏe cá.

Chú ý: Khi nước trong ao nuôi có nhiệt độ < 17ºC hoặc > 32ºC cần giảm lượng thức ăn trong ngày từ 30 - 50%, khi nhiệt độ nước trong ao < 15ºC hoặc > 35ºC thì ngừng cho ăn.

- Cách cho ăn: cho ăn thủ công hoặc cho ăn bằng máy phun thức ăn và tuân thủ nguyên tắc "3 xem" (xem điều kiện thời tiết, xem chất lượng môi trường, xem tình trạng sức khỏe của cá) và nguyên tắc "4 định" (chất lượng thức ăn, khối lượng thức ăn, thời gian cho ăn, địa điểm cho ăn). Từ đó kiểm tra, giám sát thức ăn bằng việc quan sát cá ăn và khả năng sử dụng thức ăn hàng ngày của cá, tuyệt đối tránh dư thừa thức ăn.

b. Chế độ thay nước và quạt nước

- Chế độ thay nước và quạt nước phụ thuộc vào diễn biến chất lượng nước trong ao cũng như yếu tố thời tiết, được quy định tại Bảng 6.

Bảng 6: Chế độ thay nước và quạt nước

Thời gian nuôi (tháng)	**Tần suất thay nước**	**Lượng nước thay mới (%)**	**Hình thức thay nước**	**Thời điểm quạt nước**
0-2	15 ngày/lần hoặc khi DO<3,5mg/l	30-40	Rút nước đáy	Quạt nước trước khi rút nước đáy
3-4	10 ngày/lần hoặc khi DO<3,5mg/l	40-50	Rút nước đáy	Quạt nước trước khi rút nước đáy
5-7	7 ngày/lần hoặc khi DO<3,5mg/l	50-60	Rút nước đáy	Từ 22 giờ đến 5 giờ sáng hoặc khi DO <3,5mg/l
>7	5 ngày/lần hoặc khi DO<3,5mg/l	60-80	Rút nước đáy	Từ 20 giờ đến 5 giờ sáng hoặc khi DO <3,5mg/l

Lưu ý: Khi thời tiết mưa lớn hoặc trời oi bức cần phải quạt nước cho ao nuôi.

c. *Quản lý môi trường ao nuôi*

- Luôn luôn giữ mực nước ổn định trong ao nuôi từ 1,5 - 2,0m, để giảm bớt hiện tượng cá bị sốc do chênh lệch nhiệt độ trong ngày đêm quá lớn vào mùa đông và cũng để giảm bớt nhiệt độ cao vào mùa hè, tạo vùng phân bố nhiệt ổn định cho cá.

- Duy trì mật độ tảo trong ao nuôi ở mức hợp lý thông qua chỉ số độ trong nước ao 30 - 40 cm và màu nước ao. Kiểm soát chặt chẽ lượng thức ăn của cá, tránh dư thừa.

- Sử dụng định kỳ các dòng men vi sinh cấy vào ao nuôi với thành phần lợi khuẩn: *Bacillus subtilis*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Saccharomyces cerevisiae*…

- Định kỳ kiểm tra 2 lần/ngày đối với các chỉ tiêu: nhiệt độ, độ mặn, pH, DO, độ trong nước ao nuôi cá; kiểm tra 2 lần/tháng đối với các chỉ tiêu: NH_3, NO_2, NO_3^-, H_2S, *Vibrio* tổng số:

+ Nhiệt độ: ngưỡng nhiệt độ cho phép đối với cá Chẽm là từ 17 - 32ºC, thích hợp từ 24 - 28ºC. Điều chỉnh mực nước ao ở độ sâu >2m có thể khống chế được nhiệt độ ở trong ngưỡng cho phép (mùa đông thì ấm và mùa hè thì mát).

+ Độ mặn: Cá Chẽm có thể sống ở độ mặn từ 10-35‰ (độ mặn biến động từ 2-3‰ trong ngày không ảnh hưởng đến cá nuôi). Nếu độ mặn nằm ngoài ngưỡng trên thì tiến hành thay 30% nước mới có độ mặn cao hơn hay thấp hơn mức độ mặn cần giảm.

+ pH: pH thích hợp cho nuôi cá từ 7,5 - 8,5. Nếu pH < 7,5, sử dụng vôi $CaCO_3$ với liều lượng 20kg/1.000m^3 nước ao; sau khi xử lý xong 1 - 2 giờ, kiểm tra lại chỉ số pH của nước ao nuôi và tiếp tục té nước vôi nếu pH chưa đạt giá trị > 7,5. Nếu pH > 8,5, bật quạt nước và rút nước đáy ao từ 20-30% lượng nước trong ao. Sau đó cấp nước mới đủ cho ao, đồng thời tạt hỗn hợp rỉ đường ngâm với men vi sinh (tỷ lệ 100:1, sục khí trong 12 giờ) với liều lượng 5 - 10 kg/1.000m^2.

+ Oxy hòa tan (DO): hàm lượng DO trong nước đối với ao nuôi cá thích hợp từ 4 - 6 mg/l (ngưỡng cho phép ≥ 3,5 mg/l). Quạt nước sau khi trời mưa, vào thời điểm từ 0 - 5 giờ sáng hoặc các thời điểm quan trắc giá trị DO dưới 3,5 mg/l.

+ Tảo: nếu tảo phát triển quá mức (độ trong ao nuôi < 30 cm, màu nước ao xanh hoặc vàng đậm), phải siphon chất thải ở đáy ao hoặc tháo nước đáy ao từ 40-50% lượng nước ao, kiểm tra lượng thức ăn và điều chỉnh theo hướng giảm. Đồng thời cấp thêm nước mới, bổ sung chế phẩm vi sinh có chủng *Nitrobacter*, *Nitrosomonas*, *Bacillus* (hòa tan chế phẩm vi sinh vào trong thùng nước và té đều khắp ao) với liều lượng theo khuyến cáo của nhà sản xuất. Trong thời gian này đặc biệt lưu ý đến việc chạy liên tục máy quạt nước từ 20 giờ hôm trước đến 5 giờ sáng hôm sau.

+ NH_3: NH_3 cho phép đối với cá nuôi < 0,02 mg/l. Nếu hàm lượng NH_3 trong ao cao thì cần tiến hành rút nước đáy và thay 30% nước đáy ao nuôi mỗi ngày trong 3 ngày liên tục. Sử dụng định kỳ chế phẩm vi sinh có chủng *Nitrobacter*, *Nitrosomonas*, *Bacillus* với liều lượng theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

+ NO_2: giá trị NO_2 cho phép đối với cá nuôi < 2,0 mg/l. Nếu NO_2 tăng cao cần rút nước đáy ao và thay 30% nước ao bằng nước sạch đã qua xử lý.

+ NO_3^-: giá trị NO_3^- cho phép đối với cá nuôi < 10 mg/l. Nếu giá trị NO_3^- cao

quá mức, cần phải rút nước đáy ao và thay nước mới, lượng nước thay hàng ngày từ 30%-60% và thay liên tục cho đến khi giá trị NO_3^- trong ao về dưới ngưỡng cho phép.

+ H_2S: giá trị H_2S cho phép đối với cá nuôi < 0,05 mg/l. Nếu H_2S cao hơn ngưỡng cho phép, giảm 30 - 40% lượng thức ăn, ít nhất trong 3 ngày cho đến khi giá trị H_2S trở lại bình thường;

+ *Vibrio* tổng số: mật độ *Vibrio* tổng số cho phép trong ao < 1.000 kl/ml. Khi mật độ Vibrio >1.000kl/ml, thì cần phải tháo nước đáy ao 40-50% và thay nước mới.

d. *Phòng và trị bệnh*

* Phòng bệnh tổng hợp

- Sử dụng cá giống có nguồn gốc rõ ràng, đảm bảo cá giống không bị nhiễm bệnh, đặc biệt là bệnh hoại tử thần kinh (VNN).

- Kiểm soát nghiêm ngặt việc cấp và xả nước để tạo điều kiện môi trường tốt cho ao nuôi, kiểm soát các chỉ số về chất lượng môi trường nước ao nuôi luôn ở ngưỡng thích hợp.

- Cung cấp đầy đủ thức ăn chất lượng tốt cho cá, nhất là vào những thời điểm giao mùa tháng 5 - 8 và tháng 10 - 11. Định kỳ 2 lần/tháng cho cá ăn thức ăn có bổ sung chất tăng cường sức đề kháng như vitamin C, β - glucan nhằm giúp cá tăng khả năng chống chịu với các tác nhân gây bệnh và sự biến đổi thời tiết (vitamin C bổ sung 1 - 2%, β - glucan 0,05 - 0,01% khẩu phần thức ăn).

- Nếu xuất hiện cá chết, cần vớt ra khỏi ao nuôi và xử lý đúng cách (chôn lấp kín với vôi bột). Khi thấy dấu hiệu cá bệnh hoặc bỏ ăn, cần báo ngay cho người có chuyên môn để tìm hiểu về bệnh và biện pháp khắc phục.

* Phòng và trị bệnh

- *Bệnh đốm trắng (Cryptocaryonosis) hay còn gọi bệnh trùng quả dưa*

+ Tác nhân và giai đoạn xuất hiện bệnh: bệnh đốm trắng do nhóm trùng quả dưa, cơ thể đơn bào (*Cryptocaryon irritan*) gây ra. Loài ký sinh trùng này gây bệnh nguy hiểm khi cá còn nhỏ, thời gian đầu khi mới thả giống.

+ Dấu hiệu bệnh lý: khi cá bị bệnh, có thể dùng kính lúp quan sát được rất rõ các đốm trắng nhỏ trên thân cá. Ký sinh trùng sinh sản vô tính theo hình thức nhân đôi nên khi gặp điều kiện thuận lợi ký sinh trùng phát triển rất nhanh và có thể gây chết 80 - 90% cá trong vòng 1 tuần nếu không chữa trị kịp thời.

+ Phương pháp phòng bệnh: nguyên nhân dẫn đến cá bị bệnh là do nguồn nước bị ô nhiễm và cá bị trầy xước trong quá trình vận chuyển, thả giống, chăm sóc. Vì vậy, quan tâm đến việc thuần cá trước khi vận chuyển, kỹ thuật vận chuyển, thả giống và chăm sóc, tránh stress cho cá trong quá trình nuôi sẽ hạn chế tác nhân gây bệnh đốm trắng.

+ Phương pháp trị bệnh: tháo nước đáy ao từ 60-80% (tùy theo giai đoạn phát triển của cá), sử dụng Formalin với liều lượng 55ppm trong thời gian 20-30 phút, sau đó cấp nước mới cho ao nuôi đến mực nước 1,5m, lặp lại việc xử lý như trên trong 02 ngày kế tiếp. Với phương pháp điều trị này, tỷ lệ khỏi bệnh > 90%, trong quá trình xử lý cần quạt nước hoặc sục khí.

- Bệnh rận cá

+ Giai đoạn xuất hiện bệnh: bệnh xuất hiện trên tất cả các giai đoạn phát triển của cá từ cá hương đến cá thịt. Bệnh gây thiệt hại chủ yếu đối với giai đoạn cá hương và cá giống khi mới thả giống nuôi.

+ Tác nhân gây bệnh: rận cá thường ký sinh ở vây, mang của cá, cào rách tổ chức da cá làm cho da cá bị viêm loét tạo điều kiện các tác nhân khác xâm nhập. Rận cá dùng tuyến độc qua ống miệng tiết chất độc phá hoại ký chủ.

+ Dấu hiệu bệnh lý: khi cá bị bệnh chúng thường có biểu hiện như ngứa ngáy, vận động mạnh, bơi cuồng dại ven bờ ao, cường độ bắt mồi giảm.

+ Phương pháp phòng bệnh: nguyên nhân dẫn đến cá bị bệnh là do nguồn nước bị ô nhiễm và cá bị trầy xước trong quá trình vận chuyển, thả giống, chăm sóc. Vì vậy, quan tâm đến việc thuần cá trước khi vận chuyển, kỹ thuật vận chuyển, thả giống và chăm sóc, tránh stress cho cá trong quá trình nuôi.

+ Phương pháp trị bệnh: tháo nước đáy ao từ 60-80% (tùy theo giai đoạn phát triển của cá), sử dụng Formalin với liều lượng 55ppm trong thời gian 20-30 phút, sau đó cấp nước mới cho ao nuôi đến mực nước 1,5m, lặp lại việc xử lý như trên trong 02 ngày kế tiếp, trong quá trình xử lý cần quạt nước hoặc sục khí.

- Bệnh lở loét do vi khuẩn

+ Giai đoạn xuất hiện bệnh: Bệnh xuất hiện ở hầu hết các giai đoạn phát triển của cá từ cá giống đến cá thương phẩm. Bệnh vi khuẩn thường xảy ra vào giai đoạn giao mùa, chuyển mùa giữa mùa hè và mùa thu, giữa mùa thu và mùa đông hoặc mùa xuân và mùa hè đặc biệt đối với các ao nuôi có mật độ cao.

+ Tác nhân gây bệnh: do nhiều nhóm vi khuẩn gây bệnh khác nhau gây ra như *Vibrio* spp, *Pseudomonas* spp, *Streptococcus* sp, và *Flexibacter* spp.

+ Dấu hiệu bệnh lý: khi cá bị bệnh thường có các dấu hiệu bệnh điển hình như cá bỏ ăn, bơi lờ đờ hoặc tách đàn. Trên thân cá có các vết loét, đốm đỏ, tuột vẩy và xuất huyết, mòn vây, mòn mang. Khi cá bị bệnh nếu không chữa trị kịp thời có thể gây chết lên đến 80%.

+ Phương pháp phòng bệnh: tắm khử trùng cho cá trước khi thả giống, không làm cá bị sây sát hay trầy xước do thao tác hoặc chăm sóc, phòng trị các loại bệnh ngoại ký sinh trùng gây bệnh vi khuẩn cơ hội, giữ môi trường ao nuôi trong sạch, sử dụng hỗn hợp vitamin nhằm tăng cường sức kháng bệnh cho cá đặc biệt vào các tháng trước khi dịch bệnh vi khuẩn xảy ra.

+ Phương pháp trị bệnh: đối với cá Chẽm nuôi ao khi bị bệnh này việc chữa trị là không hiệu quả do vậy phòng bệnh là chính.

4.1.4. Thu hoạch cá thương phẩm

- Với cỡ cá thả 8 - 10 cm/con, sau thời gian nuôi 10 - 12 tháng cá đạt cỡ thương phẩm trung bình 1,2 kg/con, tỷ lệ sống >70%.

- Tùy theo phương thức bán sản phẩm (cá tươi ướp đá, cá đông lạnh hoặc cá sống) mà thu hoạch và bảo quản sản phẩm phù hợp.

+ Đối với cá tươi ướp đá hoặc cá đông lạnh: cá sau khi thu hoạch được rửa sạch trước khi đưa vào dụng cụ chứa cá (là các thùng nhựa chuyên dụng có chứa đá xay), cứ 1 lớp cá xen kẽ 1 lớp đá xay, sau đó đậy kín chuyển đến nơi tiêu thụ. Nhiệt độ trong thùng vận chuyển được duy trì từ 0 - 4ºC.

+ Đối với cá sống: được vận chuyển trong thùng, bể chuyên dụng có thể tích 1,0 m^3. Trong khi vận chuyển cần hạ thấp nhiệt độ xuống khoảng 22 - 24°C, có thể sử dụng đá cây và cho vào túi nilon kín rồi thả vào bể vận chuyển để độ mặn trong bể không bị thay đổi làm cá sốc. Cần sục khí mạnh đảm bảo đủ oxy trong suốt quá trình vận chuyển.

4.1.5. Các chỉ tiêu kỹ thuật Quy trình đạt được

Bảng 7: Chỉ tiêu kỹ thuật đạt được khi áp dụng Quy trình

Chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
Mật độ thả ban đầu	con/m^2	2
Thời gian nuôi	tháng	10 - 12
Tỷ lệ sống từ cá giống lên cá thương phẩm	%	> 70
Hệ số thức ăn FCR	kg thức ăn/kg cá	1,5-1,6
Khối lượng cá thu hoạch trung bình	kg/con	1,2
Năng suất thu hoạch	kg/m^2 ao	1,0 - 2,0

4.2. Địa điểm ứng dụng

Áp dụng cho các hộ dân và các cơ sở nuôi cá biển có điều kiện tự nhiên thích hợp với nuôi cá Chẽm và phù hợp với quy hoạch nuôi biển của Việt Nam.

4.3. Phạm vi/điều kiện ứng dụng

Ao nuôi thương phẩm cá Chẽm được xây dựng ở những nơi có nguồn nước biển sạch thích hợp với đặc điểm sinh học của cá: độ mặn 10 - 35‰; pH 7,5 - 8,5; nhiệt độ 17 - 32°C; oxy hoà tan ≥ 4 mg/l; độ trong 30 - 40 cm... Các thông số khác nằm trong "Giá trị giới hạn của các thông số chất lượng nước biển vùng biển ven bờ cho nuôi trồng thuỷ sản" được quy định trong Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước biển (QCVN 10-MT:2015/BTNMT). Đồng thời cơ sở nuôi thương phẩm phải tránh xa các nguồn chất thải công nghiệp, chất thải y tế, chất thải sinh hoạt. Dễ dàng tiếp cận với điện lưới quốc gia và thuận tiện giao thông.