

## Phụ lục II

### TIỀN BỘ KỸ THUẬT VỀ LĨNH VỰC THỦY SẢN

(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ-TS-KHCN&HTQT ngày / /2024 của Cục trưởng Cục Thủy sản)

**1. Tên tiến bộ kỹ thuật:** Quy trình nuôi thương phẩm cá Sủ đất (*Protonibea diacanthus* Lacepède 1802) trong lồng bằng thức ăn công nghiệp.

#### 2. Tác giả

- Nhóm tác giả: TS. Trương Văn Thương, PGS. TS. Thái Thanh Bình, ThS. Nguyễn Tuấn Duy và ThS. Nguyễn Văn Quyên.

- Tổ chức có tiến bộ kỹ thuật được công nhận: Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản.

+ Địa chỉ: Phường Đình Bảng – thành phố Từ Sơn – tỉnh Bắc Ninh.

+ Điện thoại: 0912126268; E-mail: tvthuong@cdts.edu.vn.

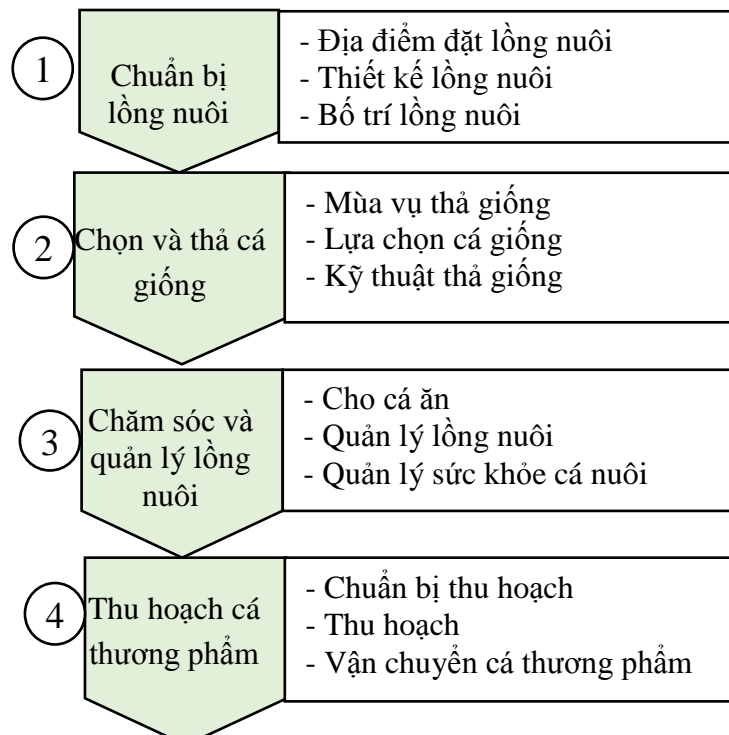
#### 3. Nguồn gốc của tiến bộ kỹ thuật

Tiến bộ kỹ thuật là sản phẩm của dự án sản xuất thử nghiệm cấp Bộ: “Hoàn thiện quy trình công nghệ sản xuất giống và nuôi thương phẩm cá Sủ đất (*Protonibea diacanthus* Lacepède 1802) trong ao và lồng”, do Trường Cao đẳng kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản chủ trì, thời gian thực hiện từ năm 2020 – 2023.

#### 4. Tóm tắt nội dung của tiến bộ kỹ thuật

##### 4.1. Nội dung của tiến bộ kỹ thuật

Quy trình nuôi thương phẩm cá Sủ đất trong lồng bao gồm các nội dung chính sau đây: (1) Chuẩn bị lồng nuôi; (2) Chọn và thả cá giống; (3) Chăm sóc và quản lý lồng nuôi; (4) Thu hoạch cá thương phẩm. Nội dung của quy trình được tóm tắt trong Hình 1.



**Hình 1. Sơ đồ quy trình nuôi thương phẩm cá Sủ đất trong lồng bằng thức ăn công nghiệp**

#### 4.1.1. Chuẩn bị lồng nuôi

##### a) Địa điểm đặt lồng nuôi

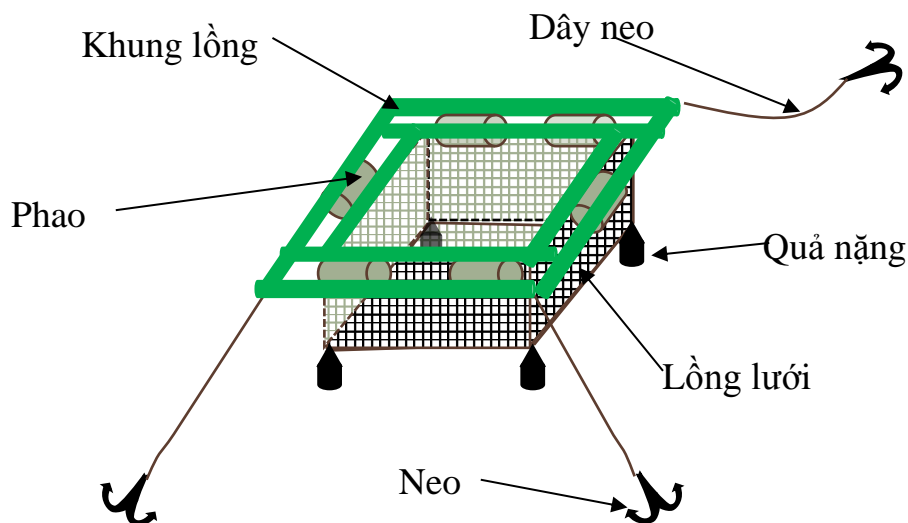
Địa điểm đặt lồng phù hợp với quy hoạch phát triển thủy sản của địa phương; là nơi kín gió để tránh bão, sóng, gió to; có độ sâu tối thiểu là 5m vào lúc thủy triều xuống thấp nhất; có chất đáy là cát hoặc cát pha xác san hô; có lưu tốc dòng chảy 0,1-0,5 m/giây; có môi trường nước đảm bảo cho cá Sủ đất sinh trưởng và phát triển với các thông số môi trường cơ bản tại Bảng 1. Các thông số khác nằm trong "Giá trị giới hạn" của các thông số chất lượng nước biển được quy định tại TCVN 13951:2024 Nước nuôi trồng thủy sản - Nước biển - Yêu cầu chất lượng. Đồng thời cơ sở nuôi phải cách xa các nguồn chất thải công nghiệp, khu neo đậu tàu, bè, bến cảng, dễ dàng tiếp cận với dịch vụ hậu cần nuôi biển, giao thông đi lại thuận tiện.

**Bảng 1. Tiêu chuẩn môi trường cơ bản cho nuôi lồng cá Sủ đất**

Thông số	Đơn vị	Biên độ
Độ mặn	‰	18 – 33
pH		7,5 – 8,5
Nhiệt độ	°C	17 – 32
Ôxy hoà tan (DO)	mg/L	≥ 5
Amoni (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/L	≤ 0,3

##### b) Thiết kế lồng nuôi

- Cấu tạo lồng nuôi: Khung lồng, phao nổi (dùng cho lồng gỗ), hệ thống neo, lồng lưới. Cấu tạo lồng nuôi được minh họa tại Hình 2.



**Hình 2. Cấu tạo lồng nuôi**

+ Khung lồng được làm bằng gỗ hoặc nhựa HDPE, hình vuông hoặc chữ nhật, kích thước: 3m x 3m, 4m x 4m hoặc 5m x 5m.

+ Phao nổi (dùng cho lồng gỗ truyền thống) là những phuy nhựa, phao HDPE hoặc xốp bọc composite, kích thước: 90cm x 60 cm x 60 cm, được lắp ghép vào với khung lồng.

+ Hệ thống neo là các mỏ neo có khối lượng 70-200 kg nổi với dây neo để cố định cụm lồng nuôi.

+ Lồng lưới: Lồng lưới có dạng hình hộp lập phương hoặc chữ nhật, kích thước lồng lưới (dài x rộng x cao): 3 m x 3m (hoặc 6 m) x 3,5m; 4m x 4m (hoặc 8 m) x 4m, hoặc 5m x 5m (hoặc 10) x 4m. Mức ngập nước của lồng lưới luôn đảm bảo > 3m. Lồng lưới được làm bằng chất liệu PE dệt không gút, kích cỡ mắt lưới  $2a = 2 - 6$  cm. Kích cỡ mắt lưới phụ thuộc vào kích cỡ cá nuôi theo hướng dẫn tại Bảng 2.

**Bảng 2. Kích cỡ mắt lưới theo giai đoạn phát triển của cá**

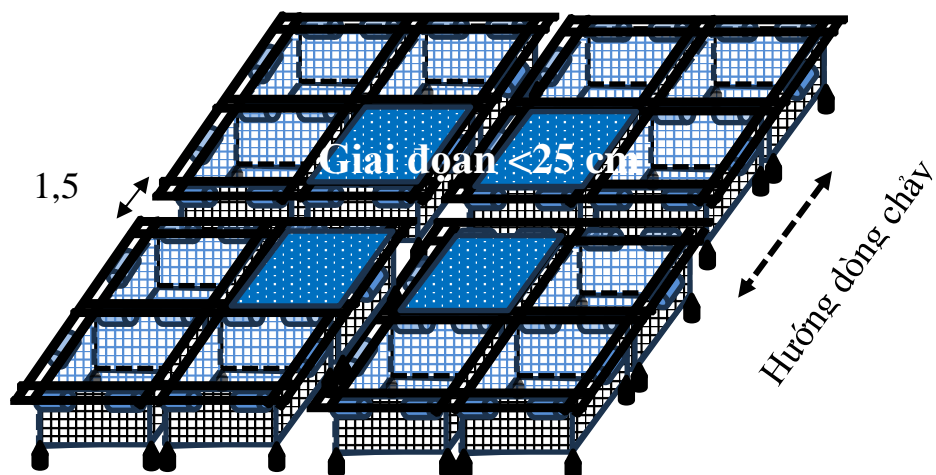
Chiều dài thân cá (cm)	Mắt lưới 2a (cm)
18-20	2,0
20-30	2,5-3
30-50	3,0-5,0
> 50	5,0-6,0

- Cụm lồng nuôi: Một cụm lồng nuôi gồm có 9 ô lồng (kích thước 3m x 3m) hoặc 4 – 6 ô lồng (kích thước 4m x 4m hoặc kích thước 5m x 5m). Khoảng cách giữa các cụm lồng là 1,0 – 1,5m.

- Bè nuôi: Bè có nhiều cụm lồng kết nối với nhau tạo thành.

### c) Bố trí lồng nuôi

Lồng nuôi được bố trí phù hợp với giai đoạn phát triển của cá. Giai đoạn cá Sủ đất có kích thước < 25 cm, lồng nuôi được bố trí ở giữa cụm bè (lưu tốc dòng chảy < 0,3 m/giây). Giai đoạn cá có kích thước > 25 cm, lồng nuôi có thể bố trí ra phía ngoài cụm bè. Sơ đồ bố trí lồng nuôi phù hợp với giai đoạn phát triển của cá được minh họa tại Hình 3.



**Hình 3. Sơ đồ bố trí lồng nuôi cá Sủ đất giai đoạn < 25 cm**

#### 4.1.2. Chọn và thả cá giống

##### a) Mùa vụ thả giống

- Theo lịch thời vụ hàng năm tại mỗi địa phương, miền Bắc từ tháng 8 hàng năm (khi có giống cấp 2 hoặc giống lớn). Miền Nam có thể thả sớm từ tháng 6 hàng năm.

Lưu ý: Không thả cá giống khi môi trường biến động mạnh như mưa bão, lũ...

##### b) Lựa chọn cá giống

- Nguồn gốc: Cá giống được sản xuất từ cơ sở sản xuất giống có uy tín, nguồn gốc truy xuất rõ ràng.

- Chất lượng: Cá giống được kiểm dịch các bệnh nguy hiểm thường gặp cho cá nuôi biển, không dị hình, không bị xây xát, không bị mất nhớt, kích thước đồng đều, bơi lội nhanh nhẹn, phản xạ nhanh, bơi chìm trong nước theo đàn.

- Cá đã ăn hoàn toàn thức ăn công nghiệp và được thuần hóa thích nghi với độ mặn tại địa điểm nuôi.

- Kích cỡ cá giống: Giống lớn (18-20 cm).

##### c) Kỹ thuật thả cá giống

- Thời điểm thả giống: Cá giống được thả lúc trời mát, không thả cá giống vào những ngày môi trường có biến động lớn.

- Mật độ thả giống: Mật độ cá giống thả theo hướng dẫn tại Bảng 3.

**Bảng 3. Mật độ thả cá Sủ đất nuôi theo cỡ cá**

Cỡ cá (cm)	Mật độ thả (con/m <sup>3</sup> )
18 - 30	9
≥ 30	7

- Thao tác thả giống: Cân bằng nhiệt độ giữa túi hoặc bể chứa cá với nhiệt độ khu lồng nuôi trước khi thả. Nếu vận chuyển bằng túi thì ngâm túi cá vào lồng nuôi 15 phút trước khi thả. Nếu vận chuyển bằng bể/thùng chuyên dụng thì bơm/mức nước từ từ vào dụng cụ chứa cá để cân bằng nhiệt độ.

- Tắm khử trùng cho cá trước khi thả: Sử dụng PVP Iodine (30%) liều lượng 25 ppm hoặc Oxyteracycline liều lượng 20 ppm để tắm cho cá trong thời gian 5-10 phút trước khi thả:

+ Đối với cá vận chuyển bằng túi nilon có bơm Ô-xy: sau khi cân bằng nhiệt độ nước, cá được thả vào bạt chứa nước biển, có sục khí để tắm cho cá.

+ Đối với cá vận chuyển bằng bể (thùng) chuyên dụng: Cho thuốc trực tiếp vào bể chứa cá trong thời gian chờ cân bằng nhiệt độ nước.

*Lưu ý:* Thao tác đánh bắt, vận chuyển cá giống cần nhẹ nhàng, luôn đảm bảo cá được vận chuyển trong môi trường nước.

#### 4.1.3. Chăm sóc và quản lý lồng nuôi

##### a) Cho cá ăn

- Thức ăn: Là thức ăn công nghiệp dạng viên chìm dành cho cá biển, thành phần dinh dưỡng của thức ăn được mô tả ở Bảng 4

**Bảng 4. Thành phần dinh dưỡng thức ăn công nghiệp nuôi cá Sủ đất thương phẩm**

Thành phần	Chỉ tiêu
Protein (%)	≥ 45
Lipid (%)	≥ 12
Methioline + Cystine (%)	> 1,7
Lysine (%)	> 2,8
Ash (%)	≤ 12
Crude Fiber (%)	≤ 3
Phosphorus (%)	≥ 0,5

- Cho ăn: khẩu phần, số lần cho ăn/ngày theo hướng dẫn tại Bảng 5. Khi nhiệt độ nước > 32°C hoặc < 17°C thì giảm lượng thức ăn xuống 30-50%. Ngoài ra, trong quá trình cho cá ăn cần quan sát mức độ bắt mồi của cá để điều chỉnh lượng thức ăn theo điều kiện môi trường và sức khỏe cá.

**Bảng 5. Khẩu phần thức ăn công nghiệp dành cho cá Sủ đất nuôi thương phẩm**

Cỡ cá (g)	Độ đậm (%)	Kích cỡ viên (mm)	Khẩu phần ăn theo khối lượng thân (%)	Số lần cho ăn
80-100	48	4	5	2
100-150	48	5	5-4	2
150-400	46	7	4	2
400-800	46	10	4-3	2
800-1000	46	13	3	2

1000-1500	45	17	3-2	1
1500-2000	45	20	2	1
>2000	45	23	2-1	1

+ Định kỳ 30 ngày kiểm tra sinh trưởng 01 lần để điều chỉnh khẩu phần thức ăn cho phù hợp.

### **b) Quản lý lồng nuôi**

- Luôn duy trì mức ngập nước trong lồng > 3m.
- Định kỳ kiểm tra khung bè, hệ thống phao, neo và dây neo để đảm bảo độ chắc chắn của hệ thống bè nuôi.
- Kiểm tra lồng lưới hàng tuần để phát hiện kịp thời những rách/thủng của lồng lưới... để ngăn chặn cá thất thoát.
- Hàng ngày vệ sinh lồng lưới, loại bỏ rác, túi nilong ... bám vào lồng lưới.
- Định kỳ 30 ngày vệ sinh lồng lưới hoặc thay lồng lưới (nếu bẩn).
- Che bớt ánh sáng bằng lưới đen, hạn chế tạo tiếng động mạnh xung quanh lồng nuôi để giảm căng thẳng cho cá.
- Hàng ngày kiểm tra các thông số môi trường cơ bản và đối chiếu với tiêu chuẩn môi trường theo Bảng 1. Nếu các chỉ số môi trường cơ bản ngoài phạm vi cho phép thì tiến hành xử lý theo hướng dẫn tại Bảng 6.

**Bảng 6. Một số biện pháp xử lý môi trường trong quá trình nuôi.**

Chỉ tiêu môi trường	Tần suất/thời gian kiểm tra	Chỉ số cảnh báo	Biện pháp xử lý
Nhiệt độ (°C)	7h sáng và 14h chiều	> 32	Che lưới đen toàn bộ cho lồng nuôi
Độ mặn (‰)	7h sáng và 14h chiều	Biên độ giao động >10‰/ngày	Dịch chuyển bè đến địa điểm nuôi phù hợp
DO (mg/L)	21h đêm và 7h sáng	< 5	- Sục khí hoặc bơm nước từ bên ngoài vào lồng nuôi để tăng lưu tốc dòng chảy - Tăng khoảng cách giữa các cụm lồng > 1,5m
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/L)	5 ngày 1 lần	> 0,3	- Dịch chuyển lồng/bè nuôi ra chỗ thoáng - Giảm mật độ nuôi

- Nếu xuất hiện cá chết, cần vớt ra khỏi lồng nuôi và xử lý theo quy định tại Thông tư số 04/2016/TT-BNNPTNT ngày 10/5/2016 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Quy định về Phòng, Chống dịch bệnh động vật thủy sản.

### c) *Quản lý sức khỏe cá nuôi*

Hàng ngày, thực hiện ghi nhật ký chăm sóc cá để đánh giá sức khỏe của cá thông qua các biểu hiện của cá trong lồng như: Hoạt động bắt mồi, bơi lội; lượng thức ăn hàng ngày; số cá chết hàng ngày; biểu hiện bất thường của cá (tách đàn, bơi lơ đờ, quẫy mạnh nhiều lần, cọ vào thành lồng...); biến động môi trường bắt lợi...; định kỳ kiểm tra sinh trưởng của cá 1 lần/tháng để theo dõi và điều chỉnh khẩu phần ăn. Đối với nuôi cá Sủ đất trong lồng thì biện pháp quản lý sức khỏe nuôi tốt nhất được áp dụng là phòng bệnh tổng hợp cho cá nuôi.

#### **- Áp dụng biện pháp phòng bệnh tổng hợp**

+ Sử dụng cá giống có nguồn gốc rõ ràng, cá phải được kiểm dịch đảm bảo tiêu chuẩn theo quy định trước khi thả giống.

+ Lựa chọn vị trí đặt lồng, bố trí lồng nuôi phù hợp với giai đoạn phát triển của cá theo Mục 4.1.1.

+ Tắm phòng bệnh cho cá trước khi thả theo điểm c Mục 4.1.2.

+ Quản lý môi trường nuôi phù hợp và ổn định theo điểm b Mục 4.1.3

+ Sử dụng thức ăn công nghiệp cho cá biển được quy định tại Bảng 4. Kiểm soát lượng thức ăn vừa đủ, tránh dư thừa, thức ăn không bị mốc, ẩm hoặc quá hạn sử dụng.

- Định kỳ bổ sung Men tảo, Vitamin C và  $\beta$ -glucan vào thức ăn giúp tăng sức đề kháng cho cá. Liều dùng: Men tảo ủ (20-30 ml/kg thức ăn), Vitamin C (0,6-1,2 mg/kg thức ăn),  $\beta$ -glucan (1-2g/kg thức ăn). Mỗi tháng cho ăn 2 đợt, mỗi đợt kéo dài 3-5 ngày. Công thức ủ men tảo được trình bày ở Bảng 7.

**Bảng 7. Công thức ủ Men tảo cho cá ăn**

<b>Nguyên liệu</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>	<b>Ghi chú</b>
Tảo	Kg	10	Bóc vỏ, xay nhuyễn
Đường	Kg	1	
Dấm gạo	Lít	1	
Nước sạch	Lít	16	Nước đun sôi để nguội hoặc nước được lọc qua máy có màng lọc RO
Ủ kín 7-10 ngày vào mùa hè hoặc 17-20 ngày vào mùa đông			

#### **- Phòng trị một số bệnh thường gặp**

Trong quá trình nuôi thương phẩm cá Sủ đất trong lồng, một số bệnh thường gặp và biện pháp phòng trị được mô tả ở Bảng 8.

**Bảng 8. Một số bệnh thường gặp và biện pháp phòng, trị**

STT	Tên bệnh	Dấu hiệu bệnh lý	Mùa vụ xuất hiện	Tác nhân	Cách phòng trị
1	Bệnh đốm trắng nhỏ trên mang	Cá bỏ ăn, trên thân, mang xuất hiện các đốm trắng chấm nhỏ bằng đầu kim	Tháng 8 - 10	Ký sinh trùng <i>Cryptocaryon irritans</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm mật độ cá nuôi</li> <li>- Với cá nuôi lồng bè cần tiến hành san thưa lồng bè, dịch chuyển lồng ra nơi thoáng.</li> <li>- Tắm Formalin: 150-200ppm + CuSO<sub>4</sub>: 0,7 ppm. Thời gian tắm 30-60 phút, lặp lại trong 3 ngày liên tiếp.</li> </ul>
2	Bệnh viêm ruột	Cá bỏ ăn, bơi lơ dờ, lỗ hậu môn sưng đỏ, phân trắng, thường dính thành dây ở hậu môn. Giải phẫu nội tạng thấy ruột sưng to, màng mỏng, đôi khi có biểu hiện xuất huyết.	Giao mùa	Vi khuẩn ( <i>Vibriosis</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trộn thuốc Sulfamid vào thức ăn cho cá ăn 5 đến 7 ngày. Liều dùng 100 - 200 mg/kg cá.</li> <li>- Trộn men tỏi ủ: 30-50 ml/kg thức ăn. Cho cá ăn 7 ngày liên tục.</li> </ul>
3	Bệnh mò trắng	Cá kém ăn, bơi cọ thành lồng, hay nổi lên mặt nước, bơi yếu	Độ mặn lớn hơn 20 ‰, nhiệt độ thấp hơn 27°C	Ký sinh trùng <i>Benedenia</i> sp.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tắm Formalin: 400 ppm + PVP Iodine (10%) 25 ppm. Thời gian 30-60 phút, lặp lại trong 3 ngày liên tiếp.</li> <li>- Trộn Paziquantel trong thức ăn với liều lượng 15 mg/kg khối lượng thân</li> </ul>



#### 4.1.4. Thu hoạch cá thương phẩm

##### a) Chuẩn bị thu hoạch

- Sau thời gian 16 - 18 tháng nuôi, cá đạt kích cỡ khoảng 3,5- 4 kg/con, tùy theo nhu cầu thị trường để tiến hành thu hoạch.

- Trước khi thu hoạch, tính toán số lượng và kích cỡ cá cần thu, vị trí lồng nuôi dự định thu, đồng thời chuẩn bị dụng cụ đánh bắt, cân đo và chứa cá sau thu hoạch.

- Cho cá nhịn ăn 1 – 2 ngày để giảm chất bài tiết và giảm stress trong quá trình vận chuyển.

##### b) Thu hoạch

- Kéo lồng lưới nâng cá lên cách mặt nước 0,5-0,7m, cho cá vận động 10-15 để tránh căng cơ. Khi cá hoạt động ổn định thì dùng vợt vớt cá để thu hoạch. Vợt vớt cá là vợt mềm, không có nút thắt.

- Đối với vận chuyển cá sống: Mỗi lần vớt không quá 3 con/lần, thời gian cân đo và vận chuyển cá đến dụng cụ chứa cá < 5 phút.

- Trường hợp không thu hoạch hết số cá trong lồng và tiếp tục nuôi thì cần tiến hành tắm khử trùng cho số cá còn lại bằng nước ngọt hoặc PVP Iodine 10% với liều lượng 50 ppm trong thời gian 10-15 phút.

##### c) Vận chuyển cá thương phẩm

Hình thức vận chuyển cá Sử đất sống hiện nay đang được áp dụng là hình thức vận chuyển cá trong thùng, bể chuyên dụng có thể tích 1,0 m<sup>3</sup>, được sục khí Oxy và duy trì nhiệt độ vận chuyển thích hợp từ 18-20°C, mật độ vận chuyển 8-10 kg/100 lít nước.

#### 4.1.5. Các chỉ tiêu kỹ thuật Quy trình đạt được

Một số chỉ tiêu kỹ thuật theo quy trình được thể hiện tại Bảng 9.

**Bảng 9. Chỉ tiêu kỹ thuật đạt được của Quy trình**

Chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị tính	Đạt
Thời gian nuôi	tháng	18
Tỷ lệ sống từ cá giống lên cá thương phẩm	%	≥ 75
Hệ số thức ăn (FCR)	kg thức ăn/kg cá	≤ 2,2
Khối lượng cá thu hoạch	kg/con	≥ 3,5
Năng suất thu hoạch	kg/m <sup>3</sup>	≥ 18,5

#### **4.2. Đề xuất địa bàn áp dụng**

Áp dụng tại các tỉnh ven biển Việt Nam, nơi có điều kiện tự nhiên thích hợp cho cá Sủ đất sinh trưởng và phù hợp với quy hoạch của địa phương.

#### **4.3. Phạm vi/điều kiện áp dụng**

Quy trình này áp dụng cho cơ sở nuôi thương phẩm cá Sủ đất trong lồng bằng thức ăn công nghiệp ở những nơi có điều kiện đảm bảo theo mục 4.1.1 và cá giống đảm bảo theo điểm b mục 4.1.2 của Quy trình./.