

Phụ lục
TIẾN BỘ KỸ THUẬT VỀ LĨNH VỰC THỦY SẢN
(Kèm theo Quyết định số /TS-KHCN&HTQT ngày tháng năm 2024
của Cục trưởng Cục Thủy sản)

1. Tên tiến bộ kỹ thuật: Quy trình công nghệ bảo quản cá ngừ đại dương và cá thu trên tàu cá bằng đá sệt kết hợp khí nitơ nano.

2. Tác giả:

- Nhóm tác giả: TS. Nguyễn Xuân Thi; ThS. Đinh Xuân Hùng; ThS. Phạm Văn Long; KS. Trương Quốc Cường.

- Tổ chức có TBKT được công nhận: Viện Nghiên cứu Hải sản

+ Địa chỉ: Số 224 Lê Lai, Q. Ngô Quyền, TP. Hải Phòng.

+ Điện thoại: 02253836656; Fax: 02253836812; E-mail: nkbat@rimf.org.vn.

3. Xuất xứ của tiến bộ kỹ thuật

Tiến bộ kỹ thuật là sản phẩm của Dự án SXTN cấp Bộ “Hoàn thiện công nghệ bảo quản cá ngừ đại dương và cá thu trên tàu cá bằng đá sệt kết hợp khí nitơ nano”, do Viện nghiên cứu Hải sản chủ trì thực hiện từ năm 2021 - 2023.

4. Tóm tắt nội dung của tiến bộ kỹ thuật

4.1. Nội dung của tiến bộ kỹ thuật

4.1.1 Quy trình công nghệ bảo quản cá ngừ đại dương trên tàu cá ngừ bằng đá sệt kết hợp khí nitơ nano

Quy trình gồm các nội dung chính: (1) Lựa chọn tàu câu cá ngừ (sau đây gọi tắt là tàu câu), thiết bị; (2) Khai thác cá ngừ; (3) Xử lý cá ngừ; (4) Ngâm hạ nhiệt cá ngừ; (5) Bảo quản sản phẩm; (6) Bốc dỡ sản phẩm. Nội dung quy trình được tóm tắt tại Hình 1.



Hình 1. Sơ đồ tóm tắt quy trình công nghệ bảo quản cá ngừ đại dương trên tàu cá ngừ bằng đá sệt kết hợp khí nitơ nano

4.1.1.1. Lựa chọn tàu câu, thiết bị

a. Yêu cầu đối với tàu câu

Tàu cá được thiết kế, chế tạo, lắp đặt và bố trí các khu vực tiếp nhận, xử lý và bảo quản hải sản đáp ứng các yêu cầu theo QCVN 02-13: 2009/BNNPTNT Tàu cá - Điều kiện đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm.

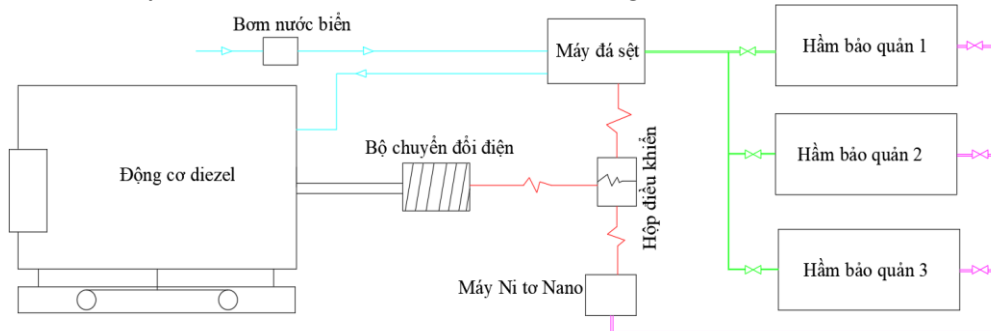
Tàu câu có các thông số chính đáp ứng yêu cầu khi áp dụng công nghệ và thiết bị bảo quản bằng đá sệt kết hợp khí nitơ nano theo Bảng 1.

Bảng 1. Yêu cầu các thông số chính của tàu câu

TT	Thông số	Yêu cầu
1	Nguyên vật liệu chính của vỏ tàu	Vỏ gỗ, vỏ composit
2	Nghề khai thác chính	Câu cá ngừ đại dương
3	Chiều dài tàu (Lmax)	> 15m
4	Chiều rộng của tàu (Bmax)	> 4,0m
5	Công suất máy chính	≥ 400 cv
6	Công suất máy phụ	≥ 200 cv
7	Số lượng hầm bảo quản	≥ 3 hầm
8	Vật liệu chính cách nhiệt hầm bảo quản	PU (poly urethane)
9	Số thuyền viên trên tàu	≥ 5 người
10	Thời gian chuyển biển	≥ 22 ngày

b. Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị đá sệt kết hợp nitơ nano

- Hệ thống thiết bị đá sệt kết hợp khí nitơ nano bao gồm 02 thiết bị (máy): máy sản xuất đá sệt; máy tạo khí nitơ nano. Sơ đồ hệ thống thiết bị trên tàu cá theo Hình 2.



Hình 2. Sơ đồ hoạt động thiết bị đá sệt kết hợp khí nitơ nano trên tàu cá

- Thông số kỹ thuật của thiết bị đá sệt kết hợp khí nitơ nano theo Bảng 2.

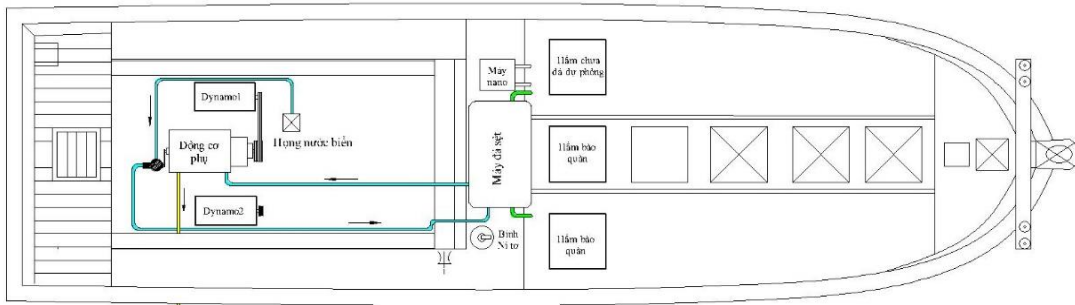
Bảng 2. Thông số kỹ thuật của thiết bị đá sệt kết hợp khí nitơ nano

TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu
1	Máy sản xuất đá sệt từ nước biển	
-	Công suất tạo đá sệt	2,4-2,6 tấn/24h
-	Nhiệt độ đá sệt	-1 ⁰ C ÷ -2,0 ⁰ C
-	Nồng độ đá sệt	≥ 40%
-	Công suất điện tiêu thụ	10 kW
-	Nguồn điện	3 pha; điện áp 380 ÷ 400V; tần số 50Hz
2	Máy tạo khí nitơ nano	
-	Công suất xử lý nước	≥ 4m ³ /h
-	Tiêu chuẩn oxy hòa tan: DO	< 1 mg/l
-	Công suất điện tiêu thụ	1,5 kW
-	Nguồn điện	01 pha, điện áp 220V, tần số 50Hz

- Máy sản xuất đá sệt được lắp đặt trên mặt boong giữa (sát cabin) để hạn chế được rung lắc, trường hợp ở giữa tàu đã có nắp hầm cá (đã có từ trước), thì lắp đặt lệch

sang bên, sát nắp hầm cá. Cố định giá đỡ máy bằng các bu lông thép không rỉ gắn chặt với khung của mặt boong tàu. Đường ống dẫn dung dịch đá sệt được kết nối từ máy đá sệt đến các hầm bảo quản, có các van điều khiển (mở hoặc đóng) giữa các hầm. Hệ thống điện điều khiển máy đá sệt đặt trên cabin, gần máy đá sệt.

- Máy tạo khí nitơ nano được lắp đặt trên mặt boong, sát với máy đá sệt; đường ống tạo khí đi từ máy xuống hầm bảo quản. Cố định giá đỡ máy bằng các bu lông thép không rỉ gắn chặt với khung của mặt boong tàu. Dùng nguồn điện trích từ hệ thống điện điều khiển máy đá sệt đặt trên cabin tàu câu.



(Ghi chú: nguồn điện từ máy phụ)

Hình 3. Sơ đồ bố trí thiết bị đá sệt kết hợp khí nitơ nano trên tàu câu

c. Yêu cầu nguồn điện trên tàu câu

Nguồn điện trên tàu là máy phát điện không đồng bộ (Dynamo) được truyền động bằng đai truyền từ động cơ diesel chính hoặc phụ (công suất ≥ 200 cv) qua đệm trung gian. Thông số kỹ thuật Dynamo:

- Trường hợp vận hành độc lập với hệ thống điện tàu: Dynamo 3 pha (380 - 400)V, có AVR, công suất ≥ 16 kW, 20A, 50A max, (50-60)Hz.
- Trường hợp vận hành kết hợp với hệ thống điện tàu: Dynamo 3 pha (380 - 400)V, có AVR, công suất ≥ 30 kW, 20A, 50A max, (50-60)Hz.

d. Yêu cầu kỹ thuật đối với hầm bảo quản

- Hầm bảo quản bằng đá sệt kết hợp khí nitơ nano là kiểu hầm kín nước, cách nhiệt tốt. Trong hầm được trang bị đường ống dẫn dung dịch đá sệt, đường ống kết nối với bơm tuần hoàn của máy đá sệt, đường ống kết nối với máy nitơ nano. Đối với hầm bảo quản cá ngừ đại dương, trần hầm gắn các móc treo cá theo hàng (bằng thanh gỗ kích thước 120 x 5 x 5cm) phía trên hầm tàu.

- Hầm được bố trí ở vị trí giữa tàu, giáp hầm máy để hạn chế rung lắc. Hầm được ngăn làm 03 khoang độc lập. Thông số cơ bản của hầm bảo quản theo Bảng 3.

Bảng 3. Thông số kỹ thuật của hầm bảo quản cá ngừ đại dương.

TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu
1	Số lượng hầm	03 hầm
2	Kích thước (LxBxH)	(1,5 x 1,2 x 2,0)m
3	Thể tích	3,0 – 3,5m ³ /hầm
4	Sức chứa	0,5 - 1 tấn cá/hầm
5	Số cá bảo quản	15-20 con/hầm
6	Khoảng cách giữa các thanh	50 cm
7	Khoảng hai bên	25 cm
8	Vật liệu cách nhiệt chính của hầm	Poly Urethane (PU); Tỷ trọng 70kg/m ³ , Dày 15cm. Lớp ngoài cùng: Composite, dày 0,7cm

e. Yêu cầu về dụng cụ xử lý, bảo quản

- Thùng ngâm hạ nhiệt cá ngừ đại dương: Thùng bằng nhựa, cách nhiệt, có nắp

đây. Kích thước bên ngoài (LxBxH) = (1,51 x 1,17 x 1,12) m. Kích thước trong (LxBxH) = (1,32 x 1,02 x 0,85) m. Dung tích 1.200 lít. Thùng ngâm hạ nhiệt đặt trên mặt boong, gần hầm bảo quản và có thể di chuyển nếu cần.

- Shocker: là thiết bị tạo xung điện, làm cá bị tê cứng, không giãy dụa, hạn chế sinh nhiệt trong cơ thịt cá.

- Dao xả máu cá, cây chọc não, phá tủy: để làm cá chết nhanh.

- Bao tay, ủng, tấm đệm lót, vớ, dao, bàn chải, ...

- Dụng cụ làm vệ sinh phải được làm bằng vật liệu phù hợp, hạn chế làm hư hại bề mặt các thiết bị trên tàu hoặc dụng cụ chứa hải sản.

- Chất làm vệ sinh và khử trùng phải nằm trong danh mục đã được cấp số đăng ký lưu hành và còn hiệu lực của Bộ Y tế.

4.1.1.2. Khai thác cá ngừ

- *Bước 1: Sử dụng shocker*

Sau khi cá cắn câu, đưa câu về phía boong tàu, kéo thu dây câu chính tới dây câu nhánh (cá cách mặt nước 10 - 15m) thì sử dụng vòng shocker móc vào dây nhánh để thả vòng shocker xuống tới vị trí cá. Bấm shocker khoảng 7-10 lần để cá tê cứng; đảm bảo khi thu cá lên mặt nước, cá không còn giãy dụa.

- *Bước 2: Đưa cá lên boong tàu*

+ Dùng 01-02 khẩu móc vào đầu hoặc mang cá để kéo cá lên boong.

Sử dụng tấm mút kê vào thành tàu để giảm va đập trong quá trình kéo cá lên boong. Khi kéo cá lên boong không được để cá bị trầy xước.

+ Khi đưa cá lên boong tàu thì đặt cá trên 01 tấm đệm.

+ Dùng thanh gỗ gõ vào lưới câu mắc ở miệng cá để tháo lưới câu ra.

- *Yêu cầu cá ngừ ban đầu (nguyên liệu bảo quản)*

Cá ngừ (cá ngừ vây vàng, cá ngừ mắt to, ...) đạt loại A (đánh giá chất lượng cảm quan cá ngừ đại dương tại Hướng dẫn II của Quy trình).

4.1.1.3. Xử lý cá ngừ

Khi cá lên boong tàu cần xử lý cá ngay. Phải đảm bảo tổng thời gian để thực hiện công đoạn này không quá 5 phút. Luôn mang găng tay trong quá trình xử lý.

- *Bước 1: Xả máu cá:*

+ *Xả máu cá ở vây ngực*

Xả máu ở cả hai bên vây ngực.

Sử dụng dao chuyên dụng dịch chuyển vào chính giữa đường gân nổi trên da cá để cắt đứt mạch máu cá. Vị trí vết cắt nằm sau gốc vây ngực khoảng 5 - 10cm; sâu khoảng 3 cm. Máu sẽ chảy mạnh ra ngoài từ vết cắt.

+ *Xả máu ở đuôi cá*

Dùng dao cắt ngang 2 bên đuôi cá theo đường gân máu, vị trí cắt ở giữa vây bụng thứ nhất và thứ 2. Máu còn tồn đọng ở đường gân sẽ chảy ra.

- *Bước 2: Chọc não, phá tủy*

+ Người thứ nhất kẹp chặt cá giữa hai chân, ngang phần vây ngực để giữ chặt cá. Người thứ hai dùng thanh chuyên dụng chọc vào não. Thao tác như sau:

+ Xác định vị trí phần mềm (thóp) bằng cách lấy ngón tay rà trên đỉnh đầu cá để tìm điểm mềm, hơi lõm nằm giữa hai mắt cá.

+ Đặt thanh chuyên dụng (dùi nhọn) vào phần mềm, đặt nghiêng một góc 45 độ so với phương thẳng đứng.

+ Chọc xuyên qua da và ấn mạnh dùi sâu vào não cá. Khi trúng vị trí não, cá sẽ chớp mắt và miệng cá sẽ lỏng ra.

+ Khi đẩy dùi vào não, xoay cán dùi để phá rộng não bộ.

+ Dùng dây inox mềm/hoặc giấy cước luôn sâu vào tủy sống theo vị trí lỗ chọc, luôn dọc xương sống cá, càng sâu càng tốt, sau đó thông vài lần.

- *Bước 3: Loại bỏ mang và nội tạng*

+ Dùng dao nhọn rạch một vết dài khoảng 10 - 15cm từ trên xuống dọc theo bụng cá, trên phần hậu môn và cách hậu môn khoảng 1cm.

+ Dùng ngón tay lấy ống tiêu hóa và tuyến sinh dục ra khỏi bụng cá qua vết rạch. Cắt đứt phần ruột và tuyến sinh dục ở sát hậu môn.

+ Lật nắp mang cá, cắt hai bên nắp mang ở phía trên sâu khoảng 5cm.

+ Mở rộng nắp mang và dùng dao cắt phần cơ thịt gắn nắp mang vào đầu cá.

+ Cắt khớp nối giữa mang và hàm dưới; lớp màng nhầy giữa mang và cổ cá; khớp nối giữa mang và hộp sọ.

+ Cắt cả hai bên nắp mang. Lưu ý không để lưỡi dao chạm vào phần liên kết giữa mang và dạ dày cá.

+ Dùng tay kéo toàn bộ mang và nội tạng ra ngoài.

- *Bước 4: Loại bỏ vây cá*

+ Dùng dao chặt ngắn phần vây lưng và vây hậu môn cá.

+ Đối với vây đuôi, cắt bỏ 1/3;

+ Lưu ý, khi chặt cần có miếng gỗ để kê ở dưới.

- *Bước 5: Rửa cá*

+ Dùng bàn chải chà sạch nắp mang cá, đồng thời dùng vòi nước rửa sạch.

+ Dùng dao cắt lớp màng còn sót bám vào xương mang. Dùng dao cạo sạch bờ xương mang cho đến khi chạm vào phần xương trắng.

+ Gỡ hết phần thịt, gân và màng ra khỏi hốc mang.

+ Làm (cọ) sạch phần đáy sọ và xương sống để loại bỏ hết máu đông và thận cá.

+ Làm (cọ) sạch phần bên trong khoang bụng, không di chuyển phần màng trắng (bong bóng cá) phủ trên xương sống.

+ Dùng vòi nước biển rửa sạch nắp mang, khoang bụng và lớp nhớt bên ngoài thân cá.

4.1.1.4. Ngâm hạ nhiệt cá ngừ

- *Bước 1: Cho cá vào thùng ngâm*

+ Khi chuẩn bị sơ chế thì tiến hành cho dung dịch đá sệt nano, nhiệt độ: $-1,0 \div -1,5^{\circ} \text{C}$, nồng độ 10-20% vào thùng ngâm, khối lượng khoảng 50% dung tích thùng.

+ Chuyển cá ngừ vào thùng ngâm; xếp cá ngừ trở đầu, đuôi vào thùng theo hướng nằm ngang để cá luôn ngập trong nước đá sệt, cứ xếp từng lớp như vậy cho đến khi đầy thùng; trường hợp thiếu thì bổ sung đá sệt nano.

+ Đậy nắp thùng ngâm lại.

- *Bước 2: Ngâm hạ nhiệt*

+ Ngâm cá từ 50-60 phút đối với cá kích cỡ 30-50 kg/con, trường hợp cá to hơn thì thời gian ngâm dài hơn, cá nhỏ hơn thì thời gian ngâm ngắn hơn.

+ Mở nắp thùng ngâm.

+ Chuyển cá ngừ xuống hầm bảo quản.

+ Khi xong 01 mẻ, tháo van bên dưới thùng ngâm hạ nhiệt để xả hết dung dịch đá sệt đã dùng và thay bằng dung dịch đá sệt nano mới.

4.1.1.5. Bảo quản sản phẩm

Cá ngừ được bảo quản trong hầm cá theo chiều thẳng đứng, đầu cá bên dưới, đuôi cá bên trên. Cá được ngâm trong hầm đá sệt nito nano (nhiệt độ $-1^{\circ}\text{C} \div -1,5^{\circ}\text{C}$; nồng độ đá sệt 35-45%; DO: $< 1 \text{ mg/l}$) trong suốt chuyến biển. Các bước thực hiện như sau:

- Bước 1: Ngâm cá trong dung dịch đá sệt nito nano

+ Buộc 01 đầu dây vào đuôi cá, đầu dây còn lại treo vào ròng rọc để đưa cá xuống hầm bảo quản.

+ Cho đầu cá xuống dưới hầm, đuôi phía trên.

+ Luồn đầu dây buộc ở đuôi cá vào móc định vị ở trên trần hầm (khoảng cách tùy theo kích cỡ cá ngừ đại dương, đối với cá kích cỡ 30-40 kg/con thì khoảng cách giữa 02 con là 25 cm).

+ Nới dây để đầu cá chạm đáy hầm, sau đó kéo lên 10 cm. Buộc cố định dây treo vào các móc treo ở trần hầm để cá ở tư thế thẳng đứng, hạn chế xô dịch.

+ Ngâm cá trong hầm cho đến khi tàu về bến.

- Bước 2: Theo dõi trong quá trình bảo quản

+ Hàng ngày cần kiểm tra nồng độ đá sệt trong hầm bảo quản. Nếu nồng độ đá sệt trong hầm bảo quản $< 35\%$, DO $> 1 \text{ mg/l}$, thì vận hành máy tạo đá sệt và máy tạo khí nito nano để đảm bảo nhiệt độ $-1,5^{\circ}\text{C}$, nồng độ đá sệt 40%, DO $< 1 \text{ mg/l}$.

+ Nếu đá sệt trong hầm dâng lên vượt miệng hầm thì xả van ở đáy hầm.

- Bước 3: Vận hành hệ thống thiết bị đá sệt nito nano trong quá trình bảo quản

Trong quá trình bảo quản sản phẩm, cách 2 ngày cần vận hành thiết bị đá sệt, thiết bị nito nano để bổ sung lạnh và khử oxy hòa tan trong hầm bảo quản. Thời gian vận hành thiết bị đá sệt khoảng 2 giờ, thời gian vận hành thiết bị nano khoảng 1 giờ (các bước vận hành thiết bị tại Hướng dẫn I của Quy trình).

4.1.1.6 Bóc dỡ sản phẩm

- Bước 1: Thứ tự bóc dỡ

Khi tàu về bến, tiến hành bóc dỡ sản phẩm theo thứ tự cá bảo quản sau được bóc dỡ trước để tránh rối dây treo cá trong hầm bảo quản.

- Bước 2: Cách tiến hành

+ Dùng dây thừng buộc vào đuôi cá, một đầu dây được liên kết với ròng rọc phía trên miệng hầm để kéo cá ra ngoài. Khi kéo cá lên không được để cá chạm vào thành hầm. Trường hợp cần phải đặt cá tạm thời trên boong tàu thì cá đặt trên tấm mút/hoặc nylon trải trên mặt boong hoặc trên mặt sàn cảng.

+ Tháo dây buộc cá, kéo dây để đuôi cá lên mặt đá sệt.

+ Buộc dây tời cá vào đuôi cá, kéo cá ra khỏi hầm.

+ Đặt cá lên cang để khiêng cá lên cang, vị trí có mái che, kín gió.

+ Tiến hành cân khối lượng, đánh giá chất lượng cảm quan, phân loại sản phẩm.

+ Đưa cá vào xe lạnh. Xếp cá trong xe lạnh theo thứ tự 01 lớp đá xay, 01 lớp cá.

+ Vận chuyển nhanh đến nhà máy.

Trong quá trình bóc dỡ cá tại cảng hoặc xử lý đóng gói tại nhà máy cần tiến hành càng nhanh càng tốt, không để nhiệt độ cá tăng quá 3°C .

- Bước 3: Sau khi bóc dỡ

+ Cần tiến hành vệ sinh hầm bảo quản sạch sẽ.

+ Sắp xếp các dụng cụ, thiết bị ngăn nắp, che đậy cẩn thận, tránh tiếp xúc với ánh nắng mặt trời.

4.1.1.7 Thông số kỹ thuật chủ yếu sẽ đạt được khi áp dụng quy trình

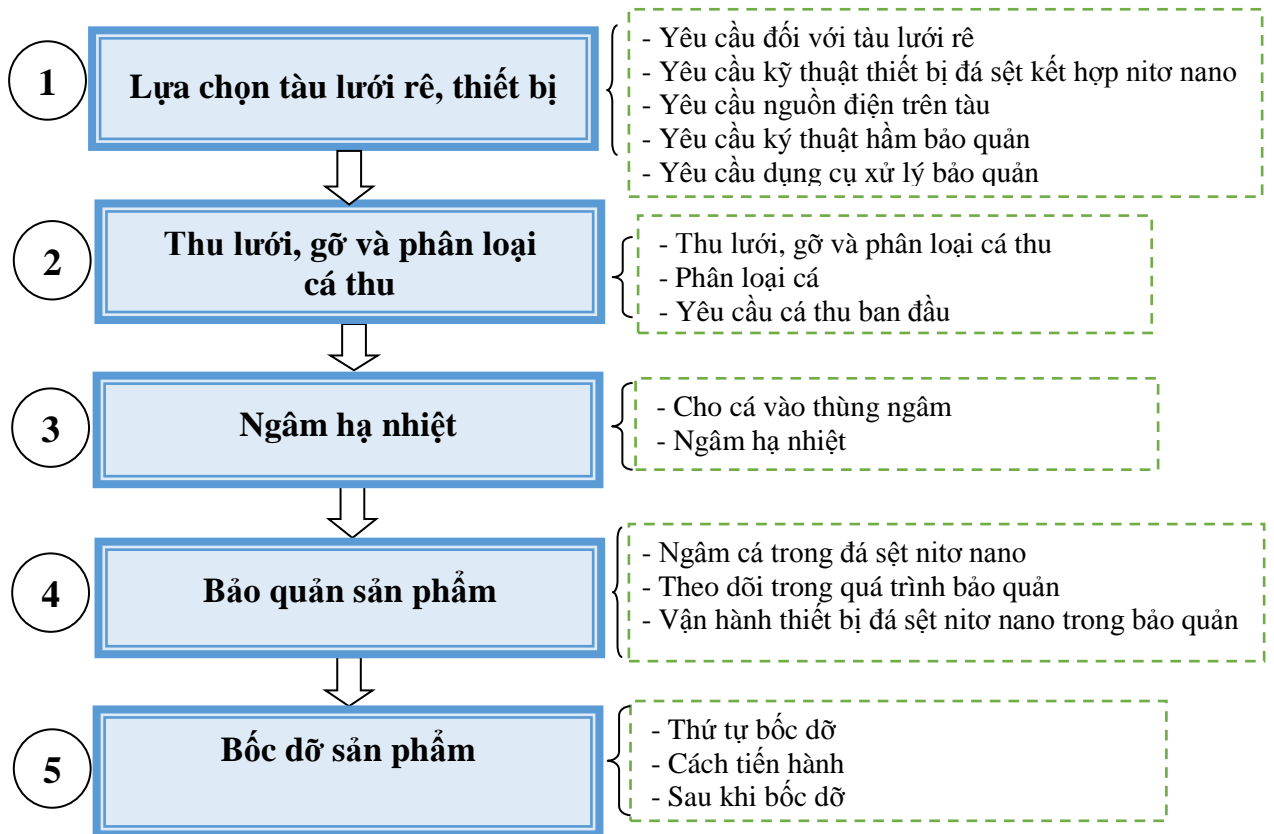
Thông số kỹ thuật chủ yếu của cá ngừ đại dương sau bảo quản sẽ đạt được khi áp dụng quy trình này theo Bảng 4.

Bảng 4. Thông số kỹ thuật chủ yếu sẽ đạt được

TT	Thông số kỹ thuật	Đạt được
1	Thời gian bảo quản trên biển	≥ 22 ngày
2	Chất lượng cá ngừ cao hơn so với bảo quản bằng phương pháp truyền thống (nước đá)	$> 30\%$

4.1.2 Quy trình công nghệ bảo quản cá thu trên tàu lưới rê bằng đá sệt kết hợp khí nitơ nano

Quy trình gồm các nội dung chính: (1) Lựa chọn tàu lưới rê, thiết bị; (2) Thu lưới, gỡ và phân loại cá thu; (3) Ngâm hạ nhiệt; (4) Bảo quản sản phẩm; (5) Bốc dỡ sản phẩm. Nội dung quy trình được tóm tắt tại Hình 4.



Hình 4. Sơ đồ tóm tắt Quy trình công nghệ bảo quản cá thu trên tàu lưới rê bằng đá sệt kết hợp khí nitơ nano

4.1.2.1. Lựa chọn tàu lưới rê, thiết bị

a. Yêu cầu đối với tàu lưới rê

- Như điểm a, Mục 4.1.1.1.
- Một số điểm khác của tàu lưới rê so với Bảng 1: Chiều rộng của tàu lưới rê (Bmax) 5,0 m; Không có máy phụ; Số lượng hầm bảo quản ≥ 4 ; Số thuyền viên trên tàu: ≥ 7 người.

b. Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị đá sệt kết hợp nitơ nano

- Như điểm b, Mục 4.1.1.1.

- Điểm khác: nguồn điện từ máy chính.

c. Yêu cầu đối với nguồn điện trên tàu lưới rê

- Như điểm c, Mục 4.1.1.1.

d. Yêu cầu kỹ thuật đối với hầm bảo quản

- Như điểm d, Mục 4.1.1.1.

- Một số điểm khác của hầm bảo quản cá thu so với Bảng 3: Số lượng hầm 04 hầm; Kích thước hầm (LxBxH): 2,3 x 1,1 x 1,5 m; Thể tích 4,1 – 4,3m³/hầm; Sức chứa 1,2 ÷ 1,4 tấn cá/hầm.

e. Yêu cầu về dụng cụ xử lý, bảo quản

- Thùng ngâm hạ nhiệt: Kích thước bên ngoài (LxBxH) = (1,32 x 1,0 x 0,99) m. Kích thước trong (LxBxH) = (1,16 x 0,91 x 0,78)m. Dung tích 800 lít.

- Khay bảo quản cá thu: Kích thước (LxBxH) = (1,0 x 0,3 x 0,25) m. Khung được làm bằng vật liệu inox và bao quanh bằng tấm lưới nhựa dùng để chứa cá thu.

4.1.2.2. Thu lưới, gỡ và phân loại cá thu

- *Bước 1: Thu lưới và gỡ cá*

+ Hai thuyền viên đứng ở mép boong tàu.

+ Tiến hành: thu, gỡ cá rồi chuyển cho thuyền viên thứ 3 để phân loại.

- *Bước 2: Phân loại cá*

+ Phân loại cá thu: cá có kích cỡ $\geq 2,0$ kg/con để riêng; cá nhỏ hơn, kích cỡ $< 2,0$ kg/con để riêng.

+ Cho cá vào khay cho đến khi đầy, rửa sạch nếu cá chưa sạch.

+ Đậy nắp khay, buộc chặt.

- *Yêu cầu cá thu ban đầu (nguyên liệu bảo quản)*

Cá thu đạt loại A (đánh giá chất lượng cảm quan cá thu tại Hướng dẫn III kèm theo Quy trình).

4.1.2.3. Ngâm hạ nhiệt

- *Bước 1: Cho cá vào thùng ngâm*

+ Khi chuẩn bị thu lưới thì tiến hành cho dung dịch đá sệt nano, nhiệt độ: $-1,0 \div -1,5^{\circ}C$, nồng độ 10-20% vào thùng ngâm, khối lượng khoảng 50% dung tích thùng.

+ Chuyển khay vào thùng ngâm cho đến khi đầy thùng; lưu ý khay phải ngập trong đá sệt; trường hợp thiếu thì bổ sung đá sệt nano.

+ Đậy nắp thùng ngâm lại.

- *Bước 2: Ngâm hạ nhiệt*

+ Ngâm cá từ 20-30 phút đối với cá kích cỡ 2-5 kg/con, trường hợp cá to hơn thì thời gian ngâm dài hơn, cá nhỏ hơn thì thời gian ngâm ngắn hơn.

+ Mở nắp thùng ngâm.

+ Chuyển khay xuống hầm bảo quản.

+ Khi xong 01 mẻ, tháo van bên dưới thùng để thay dung dịch đá sệt nano mới.

4.1.2.4 Bảo quản sản phẩm

Cá thu được ngâm trong hầm đá sệt nito nano (nhiệt độ $-1^{\circ}C \div -1,5^{\circ}C$; nồng độ đá sệt 55-65%; DO: $< 1\text{mg/l}$) trong suốt chuyến biển. Các bước thực hiện:

- *Bước 1: Ngâm cá trong dung dịch đá sệt nito nano:*

+ Cho khay chứa cá thu xuống dưới hầm chưa có đá sệt;

+ Xếp khay theo thứ tự phía dưới trước, phía trên sau;

- + Xếp hàng dưới cùng trước; tiếp tục xếp thứ 2, 3 cho đến khi đầy hầm;
- + Mở van đá sệt từ hầm chứa đá sệt sang hầm chứa cá;
- + Lót đá sệt trên cùng cách mặt khay khoảng 20 cm;
- + Ngâm cá trong hầm cho đến khi tàu về bến.

Lưu ý: Trường hợp cá thu không đủ hầm, thì mở van đá để phủ lớp đá sệt lên lớp khay chứa cá, cách mặt khay khoảng 20 cm, đặt tấm mút lên để hạn chế thất thoát nhiệt.

- *Bước 2: Theo dõi trong quá trình bảo quản:*

+ Hàng ngày cần kiểm tra nồng độ đá sệt trong hầm bảo quản. Nếu nồng độ đá sệt trong hầm bảo quản <55%, DO > 1mg/lít, thì vận hành máy tạo đá sệt và máy tạo khí ni tơ nano để đảm bảo nhiệt độ -1,5°C, nồng độ đá sệt 60%, DO < 1mg/lít.

+ Nếu dung dịch đá sệt trong hầm dâng lên đến miệng hầm thì xả van ở đáy, để lớp đá sệt trên cùng cách trần hầm khoảng 10cm.

- *Bước 3: Vận hành thiết bị đá sệt, thiết bị ni tơ nano trong quá trình bảo quản*

Trong quá trình bảo quản sản phẩm, cách 2 ngày cần vận hành thiết bị đá sệt, thiết bị ni tơ nano để bổ sung lạnh và khử oxy hòa tan trong hầm bảo quản. Thời gian vận hành thiết bị đá sệt khoảng 2 giờ, thời gian vận hành thiết bị ni tơ nano khoảng 1 giờ. (các bước vận hành thiết bị tại Hướng dẫn I kèm theo Quy trình).

4.1.2.5 Bốc dỡ sản phẩm

- *Bước 1: Thứ tự bốc dỡ*

+ Khi tàu về bến, tiến hành bốc dỡ sản phẩm theo thứ tự từ trên xuống dưới.

- *Bước 2: Cách tiến hành*

+ Xả nước ở van đáy để thấy lớp khay trên cùng (thứ nhất từ trên xuống).

+ Thuyền viên dưới hầm móc 02 dây, mỗi dây một phía trên khung chiều rộng của khay.

+ Hai thuyền viên kéo đều hai dây lên boong tàu cho đến khi hết lớp khay thứ nhất, thì tiến hành lớp khay thứ 2 tương tự.

+ Chuyển cá lên cảng, vị trí có mái che, kín gió.

+ Tiến hành cân khối lượng, đánh giá chất lượng cảm quan, phân loại sản phẩm.

+ Đưa cá vào xe lạnh. Xếp cá trong xe lạnh theo thứ tự 1 lớp đá xay, 1 lớp khay.

+ Vận chuyển nhanh cơ sở tiêu thụ hoặc đến cơ sở chế biến.

- Trong quá trình bốc dỡ cá tại cảng, chế biến tại nhà máy/cơ sở chế biến cần tiến hành càng nhanh càng tốt, không để nhiệt độ cá tăng quá 3°C.

- *Bước 3: Sau khi bốc dỡ*

+ Cần tiến hành vệ sinh hầm bảo quản sạch sẽ.

+ Sắp xếp các dụng cụ, thiết bị ngăn nắp, che đậy cẩn thận, tránh tiếp xúc với ánh nắng mặt trời.

4.1.2.6 Thông số kỹ thuật chủ yếu sẽ đạt được khi áp dụng quy trình

Thông số kỹ thuật chủ yếu của cá thu sau bảo quản sẽ đạt được khi áp dụng quy trình này theo Bảng 5.

Bảng 5. Thông số kỹ thuật chủ yếu sẽ đạt được

TT	Thông số kỹ thuật	Đạt được
1	Thời gian bảo quản trên biển	≥ 25 ngày
2	Chất lượng cá thu cao hơn so với bảo quản bằng phương pháp truyền thống (nước đá)	> 30%

4.2. Địa điểm ứng dụng:

Quy trình công nghệ bảo quản cá ngừ đại dương trên tàu câu và cá thu trên tàu lưới rê bằng đá sệt kết hợp khí nitơ nano được áp dụng tại các tỉnh ven biển có nghề câu tay cá ngừ đại dương, nghề lưới rê khai thác cá thu ở vùng biển Việt Nam.

4.3. Phạm vi và điều kiện ứng dụng:

Quy trình này áp dụng đối với: (i) tàu câu cá ngừ có điều kiện đảm bảo theo yêu cầu tại Mục 4.1.1.1 và nguyên liệu cá ngừ đảm bảo theo Mục 4.1.1.2 và (ii) Tàu lưới rê có điều kiện đảm bảo theo yêu cầu tại Mục 4.1.2.1 và nguyên liệu cá thu đảm bảo theo Mục 4.1.2.2.

- Thuyền viên thực hiện quy trình bảo quản trên tàu cá phải đáp ứng các yêu cầu theo QCVN 02-13: 2009/BNNPTNT và được tập huấn vận hành thiết bị và quy trình bảo quản cá bằng đá sệt kết hợp khí nitơ nano./.

Hướng dẫn I

VẬN HÀNH THIẾT BỊ ĐÁ SỆT KẾT HỢP KHÍ NITƠ NANO

1. Tạo nước sản xuất đá sệt kết hợp khí nitơ nano

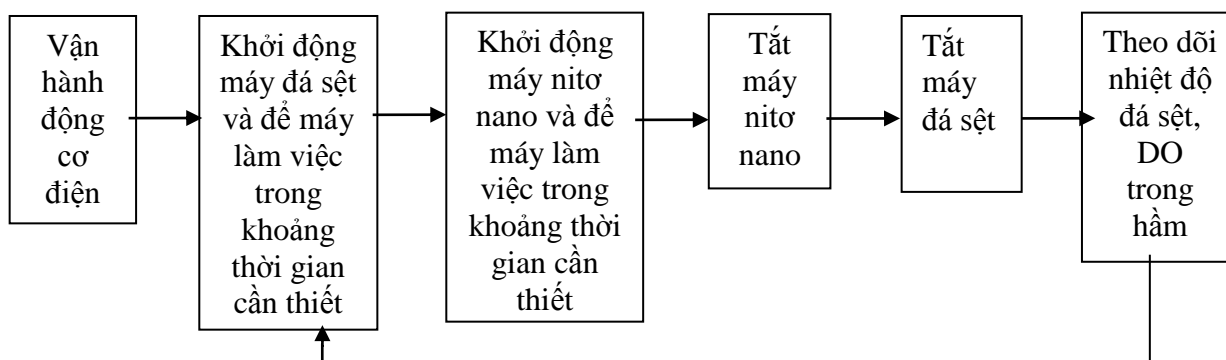
- Bơm nước ngọt (nước sạch) vào các hầm bảo quản, lượng nước 1/3 hầm (thực hiện tại bờ trước khi tàu đi biển);

- Khi tàu chạy ra biển, cách ngư trường khoảng 1,5 ngày chạy tàu, bơm nước biển vào 2/3 hầm đến khi cách trần hầm 20cm, độ mặn của nước sản xuất đá sệt kết hợp khí nitơ nano trong khoảng 20 – 25‰.

- Lưu ý: Sau khi tạo nước sản xuất đá sệt xong, vận hành hệ thống thiết bị đá sệt kết hợp khí nitơ nano, thì chạy 01 hầm trước, sau đó tùy thuộc vào sản lượng cá đánh bắt để chạy các hầm tiếp theo.

2. Vận hành hệ thống thiết bị đá sệt kết hợp khí nitơ nano

Sơ đồ vận hành thiết bị đá sệt kết hợp nitơ nano (Hình 1)



Hình 1. Sơ đồ vận hành thiết bị đá sệt kết hợp nitơ nano

* Đối với tàu cá ngư, lựa chọn thời điểm tốt nhất để vận hành hệ thống thiết bị đá sệt kết hợp khí nitơ nano vào buổi tối, khi tàu chạy máy phát điện thấp sáng tập trung cá. Quá trình vận hành thì chạy cho 01 hầm trước, sau đó chạy tiếp hầm tiếp theo tùy thuộc vào số lượng cá ngư đại dương khai thác được.

- *Bước 1: Vận hành động cơ phát điện*

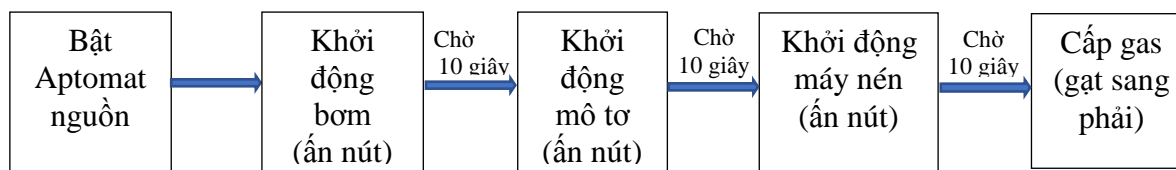
+ Kiểm tra kết nối dây đai giữa Dynamo và động cơ diesel (máy chính hoặc máy phụ tàu) đảm bảo độ căng.

+ Khởi động động cơ phát điện, kiểm tra điện áp trên vôn kế 1 pha ở cabin, điều chỉnh ga động cơ phát điện đảm bảo điện áp trong khoảng 220÷240V.

+ Kiểm tra nước làm mát vào dàn ngưng máy đá sệt, đảm bảo nước ra - vào dàn ngưng thông suốt.

- *Bước 2: Vận hành máy đá sệt*

Thực hiện theo thứ tự các bước sau (thường ấn nút màu xanh là khởi động):



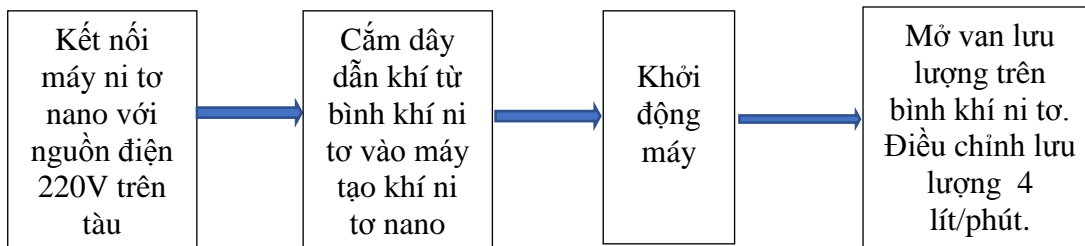
Hình 2. Sơ đồ vận hành máy đá sệt

+ Sau khi khởi động các thiết bị thì theo dõi diễn biến nhiệt độ trên màn hình và kiểm tra cường độ dòng điện tiêu thụ của máy nén (máy nén ổn định ở dòng điện 10A).

+ Cách kiểm tra cường độ dòng điện: Mở hộp điện, ấn nút SHEFT trên biển tần (nút màu đỏ), ấn 3 lần sẽ chuyển sang chế độ xem cường độ dòng điện (A).

- *Bước 3: Vận hành máy tạo khí ni tơ Nano*

Thực hiện theo thứ tự các bước sau:



Hình 3. Sơ đồ vận hành máy ni tơ nano

+ Đặt tấm nút vào miệng hầm bảo quản để hạn chế thất thoát nhiệt trong quá trình chạy máy.

+ Lần đầu vận hành máy tạo khí ni tơ nano trong 4 giờ đối với hầm $3,0 \div 3,5\text{m}^3$; 5 giờ đối với hầm $4,0 \div 4,5\text{m}^3$.

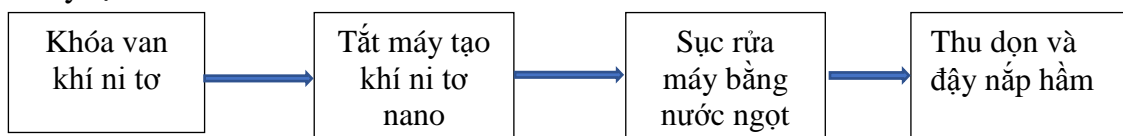
+ Dùng vợt vải để vớt bọt nổi trên mặt nước.

Lưu ý: Kiểm tra ni tơ vào hầm, bằng cách nhìn vào mặt nước trong hầm nổi bọt mịn, trắng.

- *Bước 4: Tắt máy tạo khí ni tơ nano*

Khi nhiệt độ trong dung dịch đá sệt ni tơ nano đạt -1°C và chỉ số DO $< 1\text{mg/lít}$, thì tiến hành tắt máy tạo khí ni tơ nano.

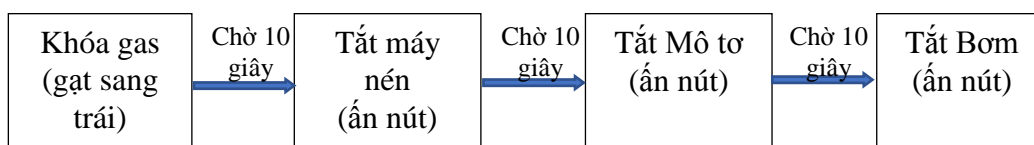
Tắt máy tạo khí ni tơ nano



Hình 4. Sơ đồ tắt máy ni tơ nano

- *Bước 5: Tắt máy đá sệt*

Khi nhiệt độ hỗn hợp đá sệt ni tơ nano đạt $-1,5^\circ\text{C}$ thì tiến hành tắt máy đá sệt.



Hình 5. Sơ đồ tắt máy đá sệt

Hướng dẫn II
ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG CẢM QUAN CÁ NGỪ ĐẠI DƯƠNG
THEO QUY TRÌNH

Bảng xếp hạng chất lượng cá ngừ đại dương theo điểm cảm quan

Chỉ tiêu	Loại A	Loại B⁺	Loại B	Loại C	Điểm tối đa
Màu sắc cơ thịt	Cơ thịt săn chắc. Ấn tay vào đàn hồi nhanh, cắt phần đuôi ra thịt có màu đỏ tươi tự nhiên, đỏ đều, không bị ánh kim, các vân cơ thịt nhìn thấy rõ. Đường máu chạy dọc sống lưng chưa bị bầm, phần cơ sát theo đường máu chưa biến đổi. Dùng que kiểm tra thịt bên trong thấy cơ thịt săn chắc, không bị biến tính, biến màu.	Cơ thịt săn chắc. Ấn tay vào đàn hồi nhanh, cắt phần đuôi ra thịt có màu đỏ tươi, không nhợt nhạt, soi đèn có ánh kim nhẹ, các vân cơ thịt nhìn thấy hơi rõ. Đường máu chạy dọc sống lưng chưa bị bầm, phần cơ sát theo đường máu đã bị biến đổi nhẹ. Dùng que kiểm tra thịt bên trong cơ thịt không bị biến tính nhưng màu sắc không được đỏ tươi.	Cơ thịt săn chắc. Ấn tay vào còn đàn hồi. Nếu cắt phần đuôi ra thấy thịt có sự biến đổi, soi đèn có màu ánh kim hoặc nhợt nhạt, các vân cơ thịt nhìn thấy lò mờ. Đường máu chạy dọc sống lưng bị bầm, màu xám hoặc nâu (giống như bã trầu), phần cơ sát theo đường máu đã bị biến đổi nhẹ. Dùng que kiểm tra thịt bên trong cơ thịt đã bị biến tính nhất là phần thịt chạy dọc sống lưng cá (màu trắng đục)	Cơ thịt không còn săn chắc. Nếu cắt phần đuôi ra thấy thịt nhợt nhạt, biến màu. Thịt bị chảy hoặc sẫm màu, các vân cơ thịt nhìn thấy mờ.	60
Mùi	Mùi tanh rong biển	Mùi tanh rong biển	Hơi có mùi tanh nhẹ	Có mùi hôi, khai.	40
Vị	Ném vào thịt có vị ngọt, dẻo nếu luộc lên thấy nước luộc trong, không có vị chua.	Ném vào thịt có vị hơi ngọt, nếu luộc lên thấy nước luộc trong, không có vị chua.	Ném vào thịt có vị chua nhẹ, nếu luộc lên thấy nước luộc ít trong.	Ném vào thịt có vị chua, nếu luộc lên thấy nước luộc bị đục.	50
Trạng thái	Thẳng, da không trầy xước, màu sắc tự nhiên, không tụ máu cục bộ.	Thẳng, da trầy xước nhẹ, màu sắc tự nhiên, không tụ máu cục bộ.	Da bị tụ máu cục bộ hoặc bị trầy xước. Bị khâu vào thân	Mềm, không thẳng. Màu da hơi nhợt nhạt.	50
Tổng điểm	180 - 200	150 - 179	110 - 149	70 - 109	200

Hướng dẫn III
ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG CẢM QUAN CÁ THU THEO QUY TRÌNH

Bảng xếp hạng chất lượng cá thu theo điểm cảm quan

TT	Xếp loại	Xếp hạng chất lượng	Điểm chung	Yêu cầu về điểm trung bình chưa có trọng lượng đối với các chỉ tiêu
1	A	Tốt	18,8 - 20	Các chỉ tiêu quan trọng nhất $\geq 4,7$
2	B	Khá	15,2 - <18,8	Các chỉ tiêu quan trọng nhất $\geq 3,8$
3	C	Trung bình	11,2 - <15,2	Mỗi chỉ tiêu $\geq 2,8$
4	D	Kém	7,2 - <11,2	Mỗi chỉ tiêu $\geq 1,8$
5	E	Rất kém	4,0 - <7,2	Mỗi chỉ tiêu ≥ 1

Bảng tổng điểm cảm quan			
Chỉ tiêu	Điểm (a)	Hệ số QT (b)	Điểm sau trọng số (c)=(a)x(b)
Hình dáng bên ngoài		0,8	
Màu sắc		1,2	
Trạng thái kết cấu		1,2	
Mùi		0,8	

Chỉ tiêu	Hệ số QT	Mô tả cá thu	Thang điểm	Đánh giá
Hình dạng bên ngoài	0,8	Cá nguyên vẹn, không có vết xây xát	5	<input type="checkbox"/>
		Cá nguyên vẹn, có một vài vết xây xát nhỏ ở đuôi.	4	<input type="checkbox"/>
		Cá nguyên vẹn, có một số vết xây xát nhỏ ở đuôi và ở đầu.	3	<input type="checkbox"/>
		Cá không nguyên vẹn, bị một trong các lỗi (mỡ rách, mắt vây ngực, đuôi); có một số vết xây xát ở đuôi, ở đầu và thân;	2	<input type="checkbox"/>
		Cá không nguyên vẹn, bị 02 lỗi trở lên (mỡ rách, mắt vây ngực, đuôi); có nhiều vết xây xát ở đuôi, ở đầu và thân	1	<input type="checkbox"/>
		Dưới mức rất kém	0	<input type="checkbox"/>
Màu sắc	1,2	- Da: màu sáng đặc trưng của cá thu, hệ sắc tố óng ánh (không biến màu). Dịch nhớt trong suốt như có nước. - Phấn: màu xám bạc, phần trên da cá gần như nguyên vẹn ($\geq 90\%$) - Mang: màu đỏ sáng - Mắt: giác mạc trong suốt; đồng tử đen đỏ sáng	5	<input type="checkbox"/>
		- Da: ít sáng, hơi sạm, hệ sắc tố sáng nhưng không bóng láng. Dịch nhớt hơi đục. - Phấn: màu xám bạc, phần trên da cá tương đối nguyên vẹn (75-< 90%) - Mang: màu đỏ sáng hơi sẫm	4	<input type="checkbox"/>

Chỉ tiêu	Hệ số QT	Mô tả cá thu	Thang điểm	Đánh giá
		- Mắt: giác mạc hơi đục; đồng tử đen đỏ sáng.		
		- Da: màu sạm hoặc bạc màu, hệ sắc tố sáng sậm. Dịch nhót trắng đục	3	<input type="checkbox"/>
		- Phấn: màu xám bạc, phấn trên da còn (60-< 75%)		
		- Mang: màu đỏ sẫm		
		- Mắt: giác mạc đục; đồng tử mờ đục đỏ sẫm.		
		- Da: màu sẫm. Dịch nhót mờ đục	2	<input type="checkbox"/>
		- Phấn: màu xám bạc, phấn trên da còn (40-< 60%)		
- Mang: màu nâu sẫm				
- Mắt: giác mạc đục như sữa; đồng tử xám	1	<input type="checkbox"/>		
- Da: màu rất sẫm. Dịch nhót rất đục				
- Phấn: màu xám bạc, phấn trên da còn (20-< 40%)	0	<input type="checkbox"/>		
- Mang: màu nâu nhạt				
- Mắt: giác mạc đục như sữa đặc; đồng tử xám xịt.				
		Dưới mức rất kém		<input type="checkbox"/>
Trạng thái, kết cấu	1,2	- Cơ thịt: săn chắc, đồng nhất, đàn hồi tốt	5	<input type="checkbox"/>
		- Thân cá: căng, chắc, da bám chặt vào thân;		
		- Đầu: dính chặt vào thân cá	4	<input type="checkbox"/>
		- Bụng: căng		
		- Mắt: lồi (phồng lên)		
		- Cơ thịt: chắc, đồng nhất, đàn hồi		
- Thân cá: chắc, da bám chặt vào thân, có một số nếp nhăn				
- Đầu: dính chặt vào thân cá				
- Bụng: căng				
- Mắt: lồi	2	<input type="checkbox"/>		
- Cơ thịt: hơi mềm, đàn hồi chậm				
- Thân cá: chắc, da bám chặt vào thân, có nhiều nếp nhăn				
- Đầu: dính chặt vào thân cá	1	<input type="checkbox"/>		
- Bụng: hơi mềm, hơi lõm vào				
- Mắt: lồi (hơi trũng chỗ lồi)				
- Cơ thịt: mềm, đàn hồi kém	1	<input type="checkbox"/>		
- Thân cá: mềm, da bám vào thân, có rất nhiều nếp nhăn				
- Đầu: chắc, dính chặt vào thân cá nhưng hơi lỏng lẻo				
- Bụng: mềm, lõm vào				
- Mắt: phẳng				
- Cơ thịt: mềm nhũn, đàn hồi rất kém				
- Thân cá: mềm nhũn, da bám vào thân, có quá nhiều nếp nhăn				
- Đầu: dính vào thân cá nhưng lỏng lẻo				
- Bụng: mềm, lõm vào nhiều;				
- Mắt: lõm ở giữa.				

Chỉ tiêu	Hệ số QT	Mô tả cá thu	Thang điểm	Đánh giá
		Dưới mức rất kém	0	<input type="checkbox"/>
Mùi	0,8	Mùi tanh tự nhiên (mùi cá biển)	5	<input type="checkbox"/>
		Mùi tanh tự nhiên xen lẫn mùi tanh rong biển	4	<input type="checkbox"/>
		Mùi rong biển	3	<input type="checkbox"/>
		Mùi chua nhẹ	2	<input type="checkbox"/>
		Mùi chua mạnh	1	<input type="checkbox"/>
		Dưới mức rất kém	0	<input type="checkbox"/>