

KS. NGÔ TRỌNG LƯ - KS. THÁI BÁ HỒ - PGS. TS. NGUYỄN KIM ĐỘ

Kỹ thuật NUÔI CÁ LỒNG BIỂN

Tập I



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

KS. Ngô Trọng Lư

KS. Thái Bá Hồ - PGS. TS. Nguyễn Kim Độ

Kỹ thuật
NUÔI CÁ LỒNG BIỂN
Tập I

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
TP. Hồ Chí Minh - 2004

Lời nói đầu

Nuôi cá và các hải sản khác ở lồng trên biển (sau đây gọi là cá lồng biển) là cách nuôi trong lồng đặt ở biển, nhờ dòng chảy của nước thủy triều lên xuống. Lồng có hình dạng nhất định, cấu tạo do các vật liệu như: tre, gỗ, lưới ni lông, lưới sắt... lắp ráp thành, cách nuôi này rất cơ động, giản tiện có thể mở rộng ở nhiều khu vực của nước biển.

Nghề nuôi cá lồng sớm nhất là Campuchia, tới nay đã trên 140 năm. Nhật Bản nuôi từ năm 1930, chủ yếu nuôi cá cam, cá tráp đỏ; các nước châu Mỹ nuôi từ thập kỷ 50, thường nuôi ở cỡ lồng nhỏ, nuôi cá hồi, cá nheo...

Những năm gần đây Na Uy có tốc độ phát triển nuôi cá lồng biển nhanh nhất, chủ yếu nuôi cá hồi đại dương, sản lượng cá nuôi từ 10 vạn tấn (1982) lên 20 vạn tấn (1994) và 29 vạn tấn (1996), giá trị sản lượng nuôi cá lồng biển lên tới 3 tỉ USD. Ở nước này đã giải quyết hoàn chỉnh được những vấn đề khó khăn lớn trong công nghệ chế tạo cỡ lồng lớn (vật liệu nhẹ, giá thành thấp, có sức chống chịu với mức sóng biển 7 - 10 m). Ở Trung Quốc mới bắt đầu nuôi từ thập kỷ 70, tới nay đã có 20 vạn lồng nuôi, sản lượng cá lồng biển 339.000 tấn (2001).

Nghề nuôi cá lồng biển có đặc điểm như: vốn đầu tư ít, lợi dụng triệt để mặt nước ở các eo vịnh hay vùng biển tự nhiên, không chiếm đất nông nghiệp, quản lý đơn giản, di chuyển dễ dàng, năng suất sản lượng cao, hiệu quả nhanh, v.v... Mức sống của nhân dân ngày càng cao, nguồn lợi cá biển ngày càng giảm sút, do hoạch định các vùng đặc quyền kinh tế trong 200 hải lý và do sự kéo dài mùa

vụ cấm khai thác nên nghề nuôi cá lồng biển ngày càng có điều kiện phát huy được hết tiềm lực và sức mạnh vô cùng lớn lao của nó.

Nghề nuôi cá lồng biển ở nước ta chủ yếu có từ năm 1990, đang phát triển mạnh ở các tỉnh Quảng Ninh, Hải Phòng, các tỉnh ven biển miền Trung, Bà Rịa - Vũng Tàu, Cà Mau, Kiên Giang... đến nay sơ bộ có khoảng 22.000 lồng, sản lượng 3.300 tấn, nuôi chủ yếu là cá mú, cá vược, cá dìa, cá cam, ... tôm hùm lồng và một số động vật thân mềm.

Trên cơ sở thu thập thông tin về nuôi cá lồng ở trong và ngoài nước thời gian gần đây, chúng tôi tiến hành biên soạn quyển sách "Kỹ thuật nuôi cá lồng biển - Tập 1" để góp phần cùng bà con ngư dân hiểu thêm về đối tượng và kỹ thuật nuôi nhằm nâng cao hiệu quả, đạt sản lượng cao và bền vững hơn.

Nhân đây, chúng tôi xin chân thành cảm ơn Giáo sư Tiến sĩ Đặng Ngọc Thanh - Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia, Giáo sư Tiến sĩ Vũ Trung Tạng - Đại Học Quốc Gia Hà Nội, Kỹ sư Lưu Viết Vương - Vụ nghề cá - Bộ Thủy sản đã góp ý kiến, giúp đỡ trong quá trình biên soạn.

Nuôi cá lồng biển là vấn đề mới ở nước ta, các tác giả rất mong bạn đọc góp ý để cuốn sách ngày càng được hoàn chỉnh hơn. Mọi chi tiết xin liên hệ với chủ biên theo địa chỉ: Ngô Trọng Lưu số 10 - 12, Nguyễn Công Hoan - Ba Đình, Hà Nội, số điện thoại: (04) 7716059.

CÁC TÁC GIẢ

I. ĐIỀU KIỆN NUÔI CÁ LỒNG

1. Điều kiện tự nhiên

Điều kiện tự nhiên các khu vực biển sử dụng để nuôi cá lồng cần lựa chọn như:

- Có điều kiện tránh gió tốt

Cần chọn các vùng vịnh hoặc ven các đảo không có sóng gió lớn, tránh cho lồng bè bị va đập hư hại.

- Địa hình đáy tương đối bằng phẳng, độ dốc nhỏ. Chất đáy chủ yếu là cát bùn hoặc bùn cát để dễ cố định, thao tác và hút bỏ cặn bã chất thải.

- Chất nước sạch, lưu thông tốt có tốc độ dòng chảy nhất định từ 0,3 - 0,8 m/giây là tốt, nếu vượt quá 1 m/giây thì phải có biện pháp giảm nhẹ dòng chảy.

- Có độ sâu vừa phải

Từ 6 m trở lên, không vượt quá 15 m. Khi thủy triều xuống thấp, khoảng cách giữa đáy lồng và đáy biển cần đảm bảo 2 m trở lên.

- Nước biển không bị ô nhiễm.

Không có bến cảng lớn, và các nhà máy ở gần, không bị ảnh hưởng của nước thải sinh hoạt khu dân cư các đô thị, nước thải công nghiệp và lũ núi.

- Nơi có nguồn điện lưới và giao thông thuận lợi cho sản xuất (giống, thức ăn, nuôi), sinh hoạt và tiêu thụ sản phẩm.

2. Điều kiện về chất nước

- **Nhiệt độ nước**

Hầu hết các loài cá nuôi đều thuộc nhóm cá nước ấm, biên độ nhiệt độ sống của chúng khá rộng, thường trong phạm vi từ 8 – 30°C, tốt nhất từ 20 – 28°C.

- **Độ mặn**

Độ mặn của nước biển thay đổi sẽ gây ra sự thay đổi về mối quan hệ thẩm thấu giữa cá và nước biển từ đó sẽ ảnh hưởng tới sự sinh trưởng phát triển của cá, vì thế khu nuôi cá biển nên có độ mặn tương đối ổn định biến đổi hàng năm chỉ nên từ 20 – 30‰.

- **pH**

pH là chỉ tiêu về độ acid (độ chua) và độ kiềm của nước biển. Quá chua hay quá kiềm đều bất lợi cho cá. Giới hạn thông thường từ 7,5 - 8,5.

- **Oxy hòa tan**

Cá lấy oxy từ trong nước để thở chủ yếu dựa vào mang, nếu hàm lượng oxy nước biển quá thấp sẽ bất lợi cho sự ăn mồi và sinh trưởng của cá. Vì thế hàm lượng oxy trong khu vực nuôi cá biển nên từ 5 mg/l trở lên.

- **Các muối kim loại nặng**

Các yếu tố kim loại như: Hg, Pb, Cu, Zn, Cr, Ni, Ba, Mn, Se v.v... nếu vượt quá một hàm lượng nhất định thì sẽ ảnh hưởng tới sự hô hấp và trao đổi chất của cá, khi nặng có thể làm chết cá. Nên khống chế hàm lượng các yếu tố này trong phạm vi qui định của “Tiêu chuẩn chất nước trong nghề cá”.

Trong các chỉ tiêu nói trên, đối với mỗi loài khác nhau sẽ có yêu cầu khác nhau. Số đo cụ thể của mỗi yếu tố có thể nhờ các dụng cụ đo riêng từng yếu tố để có được. Ví dụ: nhiệt kế đo nước tăng mặt, tỷ trọng kế, pH meter, máy đo oxy, cũng có thể sử dụng “Hộp phân tích nhanh chất nước” thường bán trên thị trường. Còn các yếu tố kim loại nặng thì phải nhờ các cơ quan bảo vệ môi trường phân tích giúp.

3. Các điều kiện khác

Cần kết hợp điều tra các tư liệu lịch sử và xã hội, xem xét tổng hợp tình hình nuôi, phong tục tập quán, tình hình trị an vv... ở vùng xung quanh để đi đến quyết định lựa chọn một khu vực nuôi phù hợp. Ngoài ra cần phải có giấy tờ liên quan về quyền sử dụng mặt nước tại nơi nuôi.

- Vùng ven bờ và vùng khơi.

Hải dương (dạng khối nước lớn liên tục bao quanh lục địa). (Hình 1).

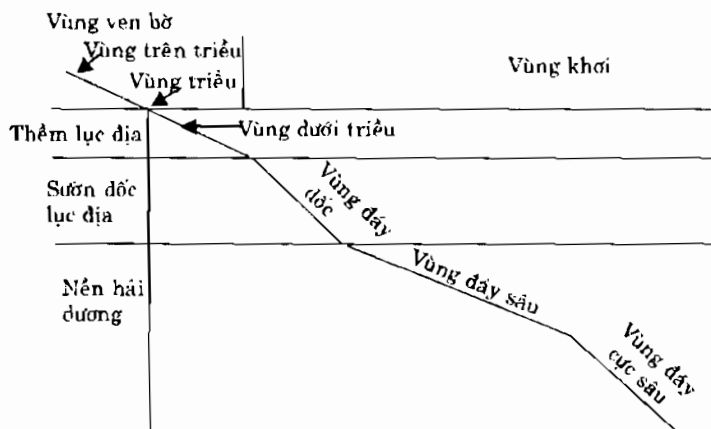
Vùng triều (Littoral): giới hạn trong biên độ dao động của thủy triều từ độ sâu 0 m tới mức cao nhất của thủy triều. Tùy từng nơi, vùng triều có thể kéo dài từ 3 m tới 15 – 17 m hay chỉ vài cm.

Vùng trên triều (Supralittoral): Vùng bờ phía trên nước thủy triều cao nhất.

Vùng dưới triều (Sublittoral): Vùng đáy sâu khoảng 200 – 500 m. Đây là vùng phát triển phong phú của khu hệ thủy sinh vật hải dương cả về thành phần loài và số lượng, là vùng khai thác quan trọng nhất của hải dương.

Phân chia theo chiều ngang. *Vùng ven bờ* là vùng nước tương ứng với vùng dưới triều từ bờ tới độ sâu 200 – 500 m.

Vùng khơi: bao gồm vùng trung tâm hải dương tương ứng với vùng sâu từ 500 m trở xuống (theo Đặng Ngọc Thanh - 1974).



Hình 1: Phân chia các vùng hải dương.

II. CẤU TẠO LỒNG VÀ CÁCH LÀM LỒNG

A. LỒNG NUÔI Ở CÁC VÙNG NƯỚC GẦN BỜ

1. Các loại lồng nuôi

Có 3 loại: lồng nổi, lồng cố định, lồng chìm. Trong đó lồng nổi là loại phổ biến nhất.

- **Lồng nổi:** Dùng phao để nâng lồng nổi trên mặt nước, lồng có thể di chuyển, thao tác thuận tiện, tình trạng chất nước tốt hơn kiểu lồng cố định.

- **Lồng cố định:** Là loại lồng được đặt một chỗ bằng

cọc tre, gỗ hoặc cọc bê tông, dung tích lồng luôn thay đổi do thủy triều, chỉ thích hợp với những nơi có chênh lệch thủy triều thấp hoặc ở trong vịnh kín.



Hình 2. Lồng Composite cỡ $3 \times 3 \times 3$ m đang nuôi ở Quảng Ninh.

• Lồng chìm: Kiểu lồng này thường áp dụng ở những nơi thường có sóng gió lớn hoặc dùng để nhốt cá qua đông. Nó có ưu điểm như: giảm nhẹ được rêu bám vào lưới lồng, nhiệt độ nước tương đối ổn định, nhưng không dễ quản lí, cho ăn phải qua ống dẫn và khó quan sát.

2. Kích thước lồng nuôi

Lồng nuôi cá biển ở Trung Quốc thời kỳ đầu chủ yếu là lồng cỡ nhỏ, qui cách: $3 \times 3 \times 3$ m. Khi có nhiều kinh nghiệm thực tiễn, nghề cá lồng được phát triển thì có nhiều kiểu lớn hơn được áp dụng như:

$4 \times 4 \times 4$ m;

$5 \times 5 \times 4$ m; $6 \times 6 \times 4$ m, $7 \times 7 \times 5$ m;

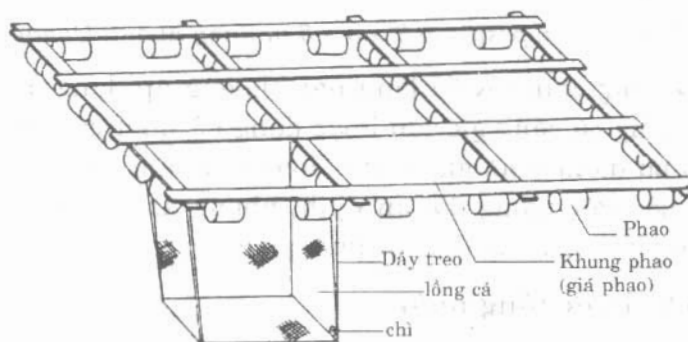
$12 \times 12 \times 5$ m; $3 \times 9 \times 4$ m; v.v...

Ở Nhật Bản và Hàn Quốc thường dùng cỡ lồng 10×10 m, 12×12 m, 14×14 m và loại lồng nhỏ 5×5 m để ương cá giống.

Ở Na Uy dùng lồng tròn loại lớn có đường kính 60×70 m, dung tích 15.000 m^3 , thậm chí có loại cực lớn tới 55.000 m^3 . Lồng nuôi càng lớn thì càng có lợi như: môi trường sống của cá tốt hơn, ngăn cách giữa lưới lồng giảm, nước lưu thông tốt, ít sinh dịch bệnh, giá thành xây dựng lồng giảm, nhưng trước hết phải đảm bảo được độ bền chắc.

3. Các bộ phận chủ yếu của lồng nuôi

Lồng nuôi cá biển thường có 4 bộ phận chủ yếu hợp thành: lưới lồng, khung lồng, phao và neo.



Hình 3. Sơ đồ mô hình lồng nổi
(1 bè cá có 9 lồng cỡ $3 \times 3 \times 3$ m).

3.1. Lưới lồng (lồng cá): là bộ phận để nhốt cá vừa phải đảm bảo nước chảy thông thoáng vừa phải giữ cá chắc chắn, phải chọn loại vật liệu bền chắc, không bị nước biển ăn mòn.

Khung lồng (giá đỡ): để căng lưới lồng vào và để tiện cho thao tác quản lí. Các nguyên liệu thường dùng gồm: gỗ, tre, sắt thép, ...

3.2. Phao

Dùng để nâng lồng nổi trên mặt nước biển, thường dùng phao nhựa xốp (móp xốp).

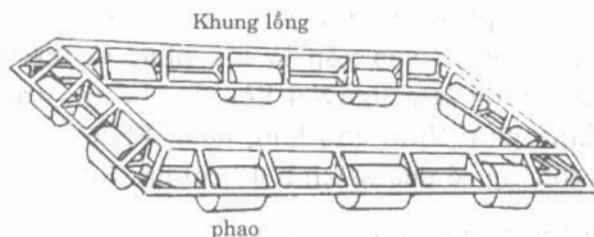
3.3. Thiết bị cố định gồm

Dây kéo, neo, dây neo và thiết bị khác. Tác dụng chính của thiết bị cố định là vật nối giữa lồng cá và đáy biển và có thể thay đổi vị trí lồng ở mức độ thích đáng khi thủy triều lên xuống.

4. Cấu tạo lồng và nguyên vật liệu làm lồng

4.1. Khung lồng

Khung của lồng nổi có tác dụng để căng lồng lưới theo hình dạng đã định và để cho người quản lí lồng đi lại thao tác thuận lợi. Vật liệu thường dùng làm khung lồng có gỗ, tre, sắt hợp kim, nhôm. Khung lồng được làm từ ống thép sắt chữ L có cường độ lớn, sử dụng bền, nhưng giá thành cao, khi không dùng không thể tháo rời ra.



Hình 4. Cấu tạo khung lồng bằng kim loại

Hiện nay các nơi dùng loại khung lồng bằng gỗ xẻ là chính vì nó có các ưu điểm như: dễ làm, lắp ghép đơn giản, giá thành thấp, ít tốn nhân lực quản lí vv... gỗ xẻ nên dùng loại gỗ tốt.

4.2. Phao

Tác dụng của phao là nâng lồng nổi lên mặt nước, thường buộc cố định ở phía dưới khung lồng. Sức nổi của phao là chỉ sức mang nặng thực tế của phao ở trong nước, biểu thị bằng sức nặng của phao khi ở trong nước. Theo nguyên lí của Archimede sức nổi của phao bằng lực kéo do phao phải chịu trừ đi tỉ trọng của phao. Bảng 1 thể hiện vật liệu, tỉ trọng, sức nổi và lực nổi của phao.

Bảng 1. Sức nổi (g/cm^3) của các loại phao

	Phao xốp	Gỗ mềm	1 loại gỗ tốt (sao...)	Tre bương
Tỉ trọng	0,18	0,02	0,32	0,51
Sức nổi	4,56	4,00	2,13	0,961
Lực nổi	0,80	0,80	0,68	0,49

Trong bảng trên, sức nổi là tỉ lệ giữa lực nổi của phao và tỉ trọng của phao, lực nổi lớn thì sức nổi cũng lớn. Lực nổi và sức nổi của phao xốp là lớn nhất vì thế phao xốp thường được dùng làm nguyên liệu để chế tạo thành phao có hình dạng nhất định cho lồng nuôi. Phao xốp dùng cho lồng biển thường có đường kính 48 cm dài 80 cm.

4.3. Áo lưới: chia làm hai loại

- Áo lưới kim loại: bền, cường độ cao, sinh vật ít bám

có lợi cho sinh trưởng của cá, khó bị bệnh ký sinh trùng nhưng giá thành cao và thao tác nặng nề.

• Áo lưới ni lông: dễ bị cá dữ cắn thủng và rong rêu bám nhiều, gây cản trở sự thông thoáng của nước, nhưng lại có ưu điểm như: nhẹ, giá rẻ, dễ lắp ráp v.v... Vì thế hiện nay áo lưới ni lông đang được sử dụng nhiều. Nói chung lưới mắt nhỏ được dệt bằng sợi nhỏ, lưới mắt to được dệt bằng sợi lớn, có loại dệt có gút, có loại dệt không gút. Loại không gút ít tổn nguyên liệu, thoáng hơn, ít làm cá bị thương hơn, nhưng khi lưới đã bị rách thì rất khó vá, cường độ tương đối kém.

Trên thực tế hiện nay áo lưới mắt mau thường dùng loại lưới dệt không gút, còn áo lưới mắt to thì xem yêu cầu cụ thể mà lựa chọn.

4.4. Lưới nắp và lót đáy

Mặt trên của lồng có nắp lồng. Nắp lồng thường dùng lưới nilông để làm. Nắp lồng có tác dụng che bớt ánh sáng, làm giảm sức bám của rong rêu, phòng cá nhảy khi bị sợ hãi, làm cho cá tăng cảm giác an toàn, ăn khỏe hơn, để phòng chim ăn hại và người ngoài bắt trộm cá.

Đáy lồng căng thêm lưới lót đáy để giảm bớt thức ăn rơi vãi, tăng tỉ lệ sử dụng thức ăn và bảo vệ môi trường. Thường dùng loại lưới mắt mau, cỡ 100 mắt/cm² làm đáy lót.

4.5. Chì

Tác dụng của chì làm cho lồng lưới được chìm xuống, căng đều và luôn có hình dạng nhất định không bị thủy triều và sóng gió làm thay đổi. Chì được làm từ các vật liệu

nặng như: bao cát, tảng đất sét khô, gạch hay kim loại sắt, chì vv... Chì kim loại nặng nhất, khó bị han nhưng giá đắt; sắt cũng khá nặng, giá rẻ hơn chì nhưng dễ trong nước biển bị gỉ nhanh dễ làm hỏng lưới còn đất sét khô và gạch tuy nhẹ hơn chì và sắt nhưng giá rẻ.

Tất cả các loại trên, đều có cạnh sắc nên dễ làm rách lưới, còn bao cát lại khắc phục được nhược điểm này, nên có thể căn cứ vào sức chìm để làm các bao cát lớn nhỏ khác nhau. Sức chìm của chì bằng tự trọng trừ đi sức nổi của nó ở trong nước. Cũng có nơi dùng ống thép mạ kẽm uốn đặt ở đáy lồng, vừa làm chì, vừa làm khung căng đáy lồng.

4.6. Thiết bị cố định

Lồng cá dựa vào thiết bị cố định để định vị với đáy biển và bờ. Kiểu lồng nổi thường dùng mỏ neo sắt làm thiết bị cố định. Mỗi neo sắt thường nặng từ 50 - 60 kg, có thể căn cứ vào lồng lưới to nhỏ và tốc độ thủy triều mà tăng giảm.

Ngoài ra, có nơi còn cố định lồng bằng đá tảng, bằng tảng bê tông cốt thép, hoặc đóng cọc neo. Dây neo dùng dây cáp sắt, xích sắt, cáp ni lông hoặc cáp móc trắng. Đường kính của loại dây neo: cáp sắt từ 1 cm trở lên, cáp ni lông từ 3 cm trở lên, cáp trắng trên 4 cm.

4.7. Các thiết bị phụ khác

*** Dàn cho ăn**

Thường làm bằng khung gỗ hoặc khung hình kim loại hình tròn hoặc hình vuông, đáy rộng 1 m², dùng loại lưới mắt mau 0,25 - 0,03 mm, căng kín đáy khung và có vách

cao 25 cm làm thành dàn cho cá ăn. Dàn ăn đặt chìm xuống mặt nước 0,5 m. Khi cho cá ăn bỏ thức ăn vào dàn hạn chế rơi vãi, dễ theo dõi tình hình ăn mồi của cá, cũng như nắm vững lượng cho ăn vừa đủ hàng ngày.



Hình 5. Nuôi cá lồng trên biển tại vịnh Sơn Trà (Đà Nẵng).

** Nhà quản lí*

Là nơi để cho người quản lí làm việc, nghỉ ngơi và làm kho chứa nhỏ. Thường dùng phao và gỗ ghép thành một bè nổi trên mặt nước, trên mặt bè làm lán gỗ cần chống chịu được sóng gió và có tính ổn định, chiều cao lán độ 2 m, không nên quá cao. Diện tích lán khoảng 3×2 m, diện tích ngoài lán 3×1 m làm nơi thao tác. Nhà quản lí có thể đặt ở giữa bè cá bằng một ô lồng, cũng có thể đặt ở bên cạnh bè cá.

** Cầu nối (cầu ván, cầu dẫn) và bến nổi*

Để cho người quản lí lên bờ, xuống bè thuận lợi và là chỗ neo đậu thuyền nhỏ.

5. Thiết kế và lắp ghép lồng bè

Khi thiết kế lồng bè, cần xem xét tới các yếu tố liên quan như: hình dạng, diện tích, độ sâu, mắt lưới của lồng, loại vật liệu cần dùng và số lượng vật liệu cần dùng, sau đó mới bố trí thi công lắp ráp.

5.1. Chọn vật liệu

Bảng 2. Qui cách sợi ni lông và mắt lưới của áo lưới

Cỡ mắt lưới (mm)	Cỡ sợi	Đường kính sợi (mm)	Trọng lượng (g) của 100 ^m	Cường độ đứt (kg)	Mục đích sử dụng
0,5 ~ 1	0,23/1	0,23	4,36	2,37	Ương tạm cá hương
1 ~ 2	0,23/1×2	0,46	9,33	3,55	Ương tạm cá hương
3 ~ 10	0,23/1×3	0,53	14,0	5,32	Ương tạm cá giống
10 ~ 13	0,23/2×2	0,67	17,0	6,62	Ương tạm cá giống
13 ~ 20	0,23/2×3	0,78	28,0	9,94	Ương tạm cá giống
20 ~ 25	0,23/3×3	0,96	42,0	14,9	Ương tạm cá giống
25 ~ 30	0,23/4×3	1,13	56,0	18,4	Nuôi cá thịt
30 ~ 40	0,23/5×3	1,29	67,0	23,0	Nuôi cá cỡ to và cá dừ
> 40	0,24/10×3	1,94	140,0	16,0	Nuôi cá bố mẹ và cá dừ

Áo lồng là vật liệu chủ yếu của lồng cá, thường chọn sợi ni lông có tỉ trọng 0,94 - 0,96 vì loại này có thể nổi trên

mặt nước, hầu như không thấm nước, cường độ tương đối tốt, khi đặt trong nước hoặc khi thất gút, về cơ bản cường độ không thay đổi, lại chịu nắng, giá rẻ, dễ thao tác. Nhưng vì áo lưới dễ nổi nên ở những khu vực có dòng thủy triều tương đối lớn thì phải mắc thêm chì ở bốn góc đáy lồng.

5.2. Số lượng cần dùng

Lấy ví dụ 1 bè cá được ghép bởi 9 lồng được tính như sau:

*** Gỗ**

Gỗ xẻ cỡ 11 m × 0,3 m × 0,07 m, 8 khúc thì công hao phí 15%, vậy cần tất cả 2,2 m³ gỗ.

*** Tấm lưới**

Mỗi lồng cá được ghép bởi 2 - 3 loại lưới. Trọng lượng dây của tấm lưới (G) bằng:

$$G = \frac{L}{H} = \frac{MN(4a + acd)}{1000 \times 4}$$

Trong đó:

L: Tổng chiều dài sợi của tấm lưới (m)

H: Chiều dài của 1 kg sợi (m/kg)

M: Số mắt lưới nằm ngang của tấm lưới

N: Số mắt lưới dọc (thẳng đứng) của tấm lưới

a: Chiều dài chân đơn của mắt lưới (mm)

c: Hệ số hao hụt làm gút (gút dẹt sống 14, gút chân ếch chết 16, gút chân ếch kép 24, gút chết sợi kép 32)

d: Đường kính sợi lưới (mm).

* *Phao*: Phao xếp 36 chiếc

* *Chì*: mỗi lồng cần 4 - 8 quả. Nếu dùng ống sắt mạ kẽm thì cần 13 m ống loại ϕ 1,5 cm. Cộng cả bè cần 117 m.

* *Dây giềng*: ϕ 3 - 5 cm, 6 sợi, mỗi sợi dài 20 - 50 m (chiều dài giềng/độ sâu nơi đặt lồng = 4~ 5/1)

Dây treo ϕ 0,85 mm, mỗi lồng cần 16 m, cộng 114 m.

* *Giềng lưới và dây buộc*: bằng độ 3 lần dây treo, khoảng 400 m.

* *Cọc hoặc neo*: mỗi bè cá cần 4 - 6 chiếc.

* *Bulong*: mỗi bè cá cần 64 chiếc.

5.3. Cắt ráp lưới

Tấm lưới mua từ các xí nghiệp sản xuất về nói chung đã được định sẵn chỉ cần kéo căng và hấp nóng. Loại tấm lưới dệt thủ công trước hết phải kéo căng để làm chết các gút lưới và giảm độ dẫn dài của tấm lưới, sau đó cho vào nồi luộc khoảng 20 phút rồi đem ra phơi khô mới dùng được.

Khi ráp vào lồng lưới nếu chiều dài và chiều rộng của tấm lưới không như bản vẽ thiết kế thì phải cắt, xén, nối ghép. Có hai loại cắt là cắt ngang và cắt thẳng đứng. Sau đó ghép các biên lưới chồng lên nhau khoảng 1 đến 2 mắt (#) lưới, rồi dùng dây có đường kính 3 - 6 mm luồn qua từng cặp mắt lưới một, không được dùng ghim đan để tránh ứng lực tập trung làm đứt lưới ở chỗ ráp nhau.

5.4. Cách lắp ráp lưới

** Lắp ráp áo lưới vào giềng yêu cầu phải đều lưới và giềng theo tỉ số rút gọn nhất định*

$$\text{Hệ số rút gọn} = \frac{\text{Độ dài tấm lưới khi đã lắp giềng (m)}}{\text{Độ dài kéo căng tấm lưới chưa lắp giềng (m)}} \times 100\%$$

Một tấm lưới có hệ số rút gọn ngang và hệ số rút gọn dọc. Nếu hệ số rút gọn ngang bằng hệ số rút gọn dọc và bằng 0,7 thì dung tích của lồng là lớn nhất, nhưng lúc đó lực căng trên chỉ lưới loại lớn nhất mà lưới được cột chặt vào dây giềng thì rất dễ bị rách nên người ta thường sử dụng hệ số rút gọn dọc bằng 0,8, hệ số rút gọn ngang bằng 0,6 để làm cho mắt lưới có dạng hình thoi tự nhiên và lực căng chỉ lưới là bình thường, lưới đỡ bị rách.

** Có hai cách lắp ráp giềng vào tấm lưới*

- Một là luồn đều các mắt biên của tấm lưới vào giềng, rồi rải đều ra theo hệ thống rút gọn và dùng chỉ thắt chặt đều vào giềng.

- Hai là dùng một chỉ nhỏ có chiều dài bằng dây giềng luồn trước vào các mắt biên của tấm lưới, rồi mới rải đều lưới trên chỉ nhỏ theo hệ số rút gọn rồi dùng chỉ thắt chặt dây chỉ nhỏ với giềng.

Sau cùng thắt chặt hai tấm lưới trên và dưới với nhau.

** Ở các góc của các tấm lưới trên và dưới người ta để chừa ra một đoạn giềng luồn để làm các khuyết và gút thắt, đường kính mỗi khuyết bằng 15 – 20 cm. Những khuyết*

này có tác dụng khi các lồng lưới nổi trên mặt nước, người ta dùng các khuyết này để liên kết và cố định vị trí của lồng.

Có nhiều cách cột phao, chì và nối liên kết như: quăn, luồn, cột, kẹp, cột dễ tháo, cột tạm thời... Trong đó cách thường hay dùng nhất là luồn, quăn, kẹp.

Nếu lồng lưới nổi di động ở một cự li nhất định thì đem phao phân đều tại mặt lưới của khung lồng cho lồng lưới nổi lên sẽ rất chắc chắn thuận tiện cho các nhân viên quản lí và bảo dưỡng lồng cá.

** Trình tự lắp đặt lồng lưới nổi di động*

Trước tiên đem khung lồng đặt tại vị trí dự định, đem cửa trên thân lồng lắp với hệ số rút gọn bằng 10% liên kết thủy khấu trên dây cáp mặt.

Sau đó đem dây cáp cột chặt với dây liên kết bên trong của khung lồng rồi đem thân lồng cùng với quả chì thả xuống biển. Rồi kiểm tra cửa lồng có bình thường chưa, các tấm lưới có bị rách không, độ dài và lực nổi của dây giềng có phù hợp không? Và điều chỉnh phao, chì cho cửa lồng cao hơn mặt nước biển 30 - 40 cm là tốt.

Chú ý:

Trước khi hạ thủy lồng lưới phải hoàn thành lắp ghép lồng trên bờ và phải được kiểm tra thật kỹ càng xem:

- Lưới có bị rách không ?

- Đặc biệt xem áo lưới có bị dính sắt hay dây thép cắt đứt không ?

- Phao, chì đã thích hợp cho thiết kế chưa ?

Lồng cá sau khi hạ thủy 1 tuần lễ mới được thả cá cho rong rêu mọc bám vào làm cho lồng trơn nhẵn tránh cá bị thương xây sát thân khi chạm vào.

6. Bố trí tổng thể

6.1. Cần có qui hoạch thống nhất, bố trí hợp lí để khai thác sử dụng khu vực nuôi hợp lí và bền vững. Phải tránh hai xu thế cực đoan là nuôi quá dày hoặc chỉ nuôi đơn thuần. Tổng diện tích lồng nuôi không được quá 1/10 - 1/15 diện tích mặt nước khu vực nuôi. Bố trí khu vực nuôi hợp lí bao gồm phải có luồng đi ven bờ, luồng lạch chính, diện tích không được quá lớn, phải để diện tích xen kẽ đủ rộng.

6.2. Phát triển nuôi trồng tổng hợp

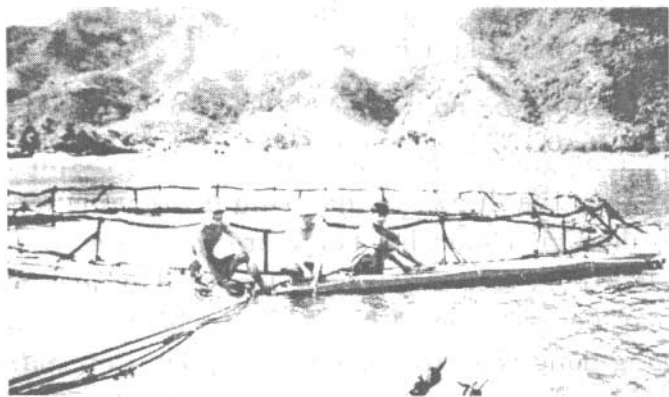
Cá, nhuyễn thể và rong tảo được nuôi trồng một cách hợp lí để cho các sinh vật tự điều chỉnh làm sạch môi trường nuôi. Ngoài ra nên chú ý kết hợp kinh doanh các ngành nghề khác (du lịch, dịch vụ ...)

6.3. Bố trí bè cá

Thường ghép 9 lồng cá cỡ $3 \times 3 \times 3$ m thành 1 bè cá, cứ 2 bè ghép thành một tổ (một cụm nuôi), dùng lốp (vỏ xe) ô tô cũ đệm giữa sườn hai bè để tránh bị sóng gió va đập mạnh làm hỏng bè. Ở đầu nước lên và đầu nước rút dùng giềng cáp nối giữa cọc và bè cá. Bố trí bè cá phải phù hợp với hướng dòng chảy thủy triều. Lồng đầu tiên của bè chịu va đập lớn nhất, các lồng sau giảm dần. Qua đo đạc mỗi lồng lưới có thể làm giảm 20 – 25% lượng nước triều đi qua

thường khi tới lồng thứ tư, mặc dù lưu tốc lớn nhất vẫn có thể bảo đảm cho hình dạng của lồng không bị thay đổi, nhưng nếu ghép cụm bè quá nhiều thì sẽ làm ảnh hưởng tới sự lưu thông nước tăng khó khăn cho việc cố định bè, có thể làm bật móng cọc và trôi bè. Nếu cách lồng đầu tiên 0,4 m đặt một tấm lưới cỡ mắt 1 cm thì sau độ nửa tháng sinh vật bám sẽ bám đầy làm giảm 20% lưu lượng tương đương với đặt một lồng nuôi, cũng có thể lợi dụng tính chịu uốn của tre để bó một bó cây tre dưới thanh gỗ phía ngoài khung lồng làm tăng sự vững chắc và sức chịu đựng sóng gió của bè cá. Qui mô nuôi cá lồng bè trên biển căn cứ vào các yếu tố như: điều kiện cụ thể của khu vực nuôi, điều kiện thiết bị kỹ thuật, trình độ quản lý sản xuất, nguồn vốn đầu tư v.v. để quyết định. Ở Trung Quốc thông thường tổ chức một đơn vị nuôi cần đầu tư khoảng 5 vạn NDT, 40 - 80 lồng nuôi và 3 - 5 nhân viên quản lý.

** Lồng nuôi cá bằng vật liệu kết hợp (Composite)*



Hình 6. Lồng Composite hình tròn ở Nghệ An

Lồng đang được dùng ở một số cơ sở nuôi cá lồng ở nước ta do Công ty Dịch vụ Khuyến ngư Trung ương khuyến cáo.

Dựa trên thành tựu của ngành vật liệu hữu cơ (Polyme) bằng cách kết hợp các vật liệu cơ bản khác nhau: xốp để nổi, sợi thủy tinh để làm cốt chịu lực, Polyeste làm chất liên kết (làm nền). Vật liệu Composite nền chất dẻo đáp ứng được yêu cầu lồng nuôi trên biển, sông; tuổi thọ cao, sức nổi lớn, nhẹ dễ vận chuyển.

Lồng cá nuôi với kích thước $3 \times 3 \times 3$ m, $3 \times 6 \times 3$ m, $5 \times 5 \times 3$ m và lồng tròn có đường kính 10 m để nuôi ở vùng biển sóng lớn, mực nước sâu. Đã sản xuất nhà có sức nổi 5 tấn diện tích 36 m^2 , phòng làm việc 20 m^2 , phao chở nước 1 m^3 , nhà vệ sinh bằng vật liệu Composite được phân hủy bằng sinh học, đảm bảo môi trường trong sạch.

B. NUÔI CÁ LỒNG Ở VÙNG NƯỚC SÂU

Nuôi cá lồng biển ở vùng nước sâu có các ưu việt sau:

1/ Mở rộng vùng nuôi cá để giảm bớt áp lực lên môi trường. Giảm số lồng nuôi ở vùng vịnh, ven bờ quá dày để tránh gây ô nhiễm nước.

2/ Cải thiện điều kiện môi trường

Môi trường nuôi ổn định, phạm vi nuôi rộng gần với điều kiện tự nhiên, cá có tỷ lệ sống cao hơn, lớn nhanh hơn, ít bệnh tật, dễ hồi phục sức khỏe, nhiều thức ăn tự nhiên nên chất lượng thịt cá gần với dạng tự nhiên hơn.

3/ Kết cấu lồng nuôi có nhiều ưu việt hạn chế va đập của sóng gió

Dùng vật liệu mới có sức chịu đựng cao, mềm dẻo hơn có thể chịu được bão cấp 11 - 12, độ sóng cao 5 - 6 m, dùng tia tử ngoại để làm tăng độ bền của lưới nên có thể dùng được 15 năm, chống sinh vật bám có hiệu quả cao hơn, lồng kết cấu tự động đảm bảo an toàn nuôi cá.

4/ Mở rộng dung lượng cá nuôi, nâng cao hiệu suất sản xuất. Một lồng chu vi 50 m có thể nuôi được 20 tấn cá, chỉ cần 1 người quản lý.

5/ Nâng cao tính khoa học

Nuôi lồng có thiết bị tự động về: thả cá giống, cho ăn, phân cỡ thu hoạch, vớt cá chết, tiêm phòng bệnh... lồng cỡ lớn còn có lợi khi tập huấn kỹ thuật.

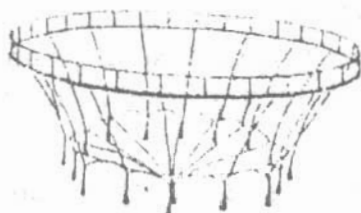
Các loại lồng nuôi cá ở vùng nước sâu:

1. Lồng kiểu trọng lực của Na Uy

Hình tròn, vật liệu là ống Polyetylen chịu được áp lực lớn (HDDE) vòng đáy dùng 2 - 3 ống có đường kính 250 mm dùng để cho lồng nổi, người có thể đi lên phía trên. Vòng trên dùng ống có đường kính 125 mm để làm lan can vịn. Giữa hai vòng trên và đáy cũng dùng giá đỡ bằng PE (Polyetylene). Lồng lưới phổ biến hiện nay là đường kính 25 - 35 m (chu vi 80 - 110 m có khi 180 m), sâu 40 m, nuôi được 200 tấn cá, lượng thức ăn hàng ngày là 6 tấn. Tỷ trọng của PE 50 là 0,95 có thể nổi trên mặt nước, tuổi thọ sử dụng là trên 10 năm. Thiết kế chịu được gió cấp 12, chống sóng là 5 m, dòng chảy nhỏ hơn 1m/giây.

Hiện nay, hơn 5300 lồng của Na Uy đều là loại này, ưu điểm lớn nhất của nó là tiện quản lý, dễ quan sát. Ngoài

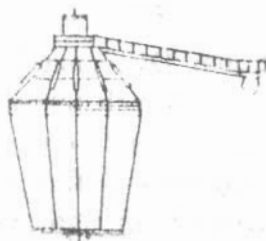
ra, còn có kiểu trọng lực lưới nổi hoàn toàn bằng trọng lực chuyên nuôi cá bơn ôliu, lợi dụng giá kim loại ở phần đáy mở ra phẳng áo lưới, người có thể đứng làm việc trên lưới chuyên dùng để nuôi loại cá bơn này cũng như loại cá đáy khác.



Hình 7

2. Lồng lưới kiểu nổi mạnh, toàn khối hình trống của Na Uy

Đường kính lớn nhất ở giữa là 11m, đường kính vòng đáy là 9m, đường kính miệng 3 m. Chiều cao từ vòng đáy đến vòng giữa là 12 m. Chiều cao từ vòng miệng đến vòng giữa là 10 m.



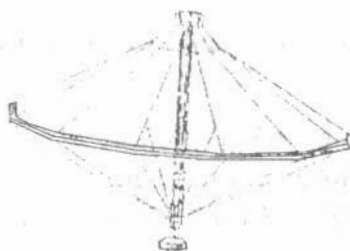
Hình 8

Tổng dung lượng là 2500 m^3 . Thông qua việc cấp tháo nước ở 8 ống rộng ở cạnh lồng để điều khiển lồng chìm nổi. Phía trên miệng lồng có sàn quản lý và một thùng chứa thức ăn, 1 tuần lễ nạp thức ăn một lần, cho cá ăn tự động.

3. Kiểu lồng con bướm của Mỹ (lồng trụ tròn)

Dùng ống sắt mạ kẽm (galvanized iron) đường kính 1 cm, dài 16 m làm trục giữa, xung quanh dùng 12 ống sắt mạ kẽm làm thành hình 12 cạnh, chu vi là 80 m, đường kính 25,5 m.

Trên và dưới dùng 12 sợi PE siêu phân tử nối liền với hai đầu trụ tròn trung tâm, tác dụng của nó giống như nan hoa của bánh xe đạp.



Hình 9

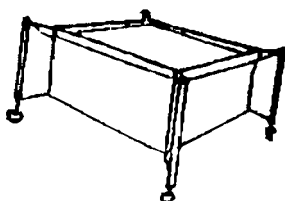
Dùng lưới dệt loại Dyneema làm áo lưới tạo thành lồng hình con bướm, diện tích 600 m^2 , dung lượng là 300 m^3 . Thân lồng không bị biến dạng khi dòng chảy $2,25 \text{ HL/giờ}$. Trọng tâm trụ tròn có thể cho nước vào hoặc nạp khí để điều tiết tỷ trọng bằng lưới, đồng thời cân bằng với khối bê tông nặng 15 tấn treo ở phần đáy làm cho toàn bộ lồng lưới nổi lên hay chìm xuống, trong 6 phút có thể từ mặt nước chìm tới độ sâu 30 m. Phía trên có ống để tiện

thả cá giống và cho thức ăn. Lồng có thể đặt nhô cách xa bờ 20 km. Thợ lặn dùng súng phun nước có áp lực cao để rửa các sinh vật bám vào áo lưới.

4. Lồng lưới cột trụ tròn do Mỹ sản xuất (lồng sàn phẳng hải dương)

Dùng 4 cột tròn bằng thép dài 15 m và 8 sợi thép dài 80 m bện xung quanh.

Cột trụ trong dựa vào neo và lưới mà cố định thẳng đứng, dùng loại lưới không gút làm bằng sợi Dyneema. Khi thời tiết xấu toàn bộ sàn phẳng bị ngập trong nước. Do sự thay đổi của sức nổi của trụ tròn nên việc lên xuống rất dễ dàng chỉ mất 30 giây là xong.



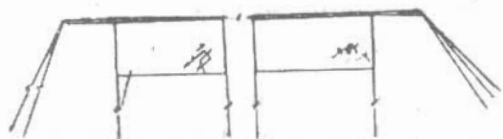
Hình 10

5. Lồng kiểu dây nổi (Nhật Bản)

Là loại cải tiến lồng kiểu nổi động chống sóng gió tương đối mạnh được dùng sớm nhất ở Nhật.

Cấu tạo lồng gồm: dây, thân lồng, phao và neo sắt là kiểu kết cấu tính mềm có thể dao động theo sóng gió, có tác dụng “lấy mềm trị cứng”. Lồng bao kín 6 mặt không dễ bị sóng đánh chìm làm cá trốn thoát, khung mềm do hai

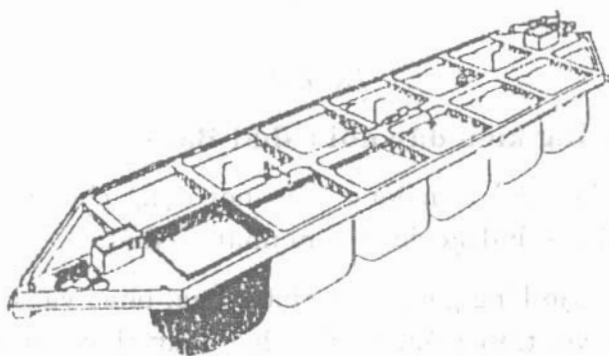
sợi PE đường kính 2,5 cm làm dây chính, nhiều sợi nilông hay PE đường kính 1,7 cm làm dây phụ; dây nilông (hoặc PE) đường kính 1 cm làm dây phao. Khoảng cách giữa các phao là 50 – 100 cm, đồng thời hai đầu của dây chính buộc cố định một cái phao lớn.



Hình 11

6. Lồng lưới tổ hợp hình vuông của Nhật Bản

Khung lồng làm bằng vật liệu chống mục, mỗi nhóm 6 cái, mỗi lồng lưới hình vuông 15×15 m, đường đi giữa các lồng lưới cố định rộng theo 3 cỡ: 3 m, 2 m, 1 m.



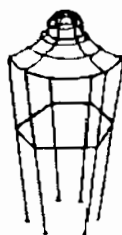
Hình 12

Điểm cố định ở một đầu, có thể quay vòng 360° , cần khoảng diện tích gấp 10 lần diện tích lồng lưới, lồng chịu được sóng cao 4,3 m.

Lồng kiểu hình vuông, loại nhiều cạnh do Công ty Sekikiou Nhật Bản phát triển được làm bằng vật liệu cao su giàu tính đàn hồi, có thể lắp ráp bằng ốc vít không cần hàn.

7. Lồng chân lực căng (còn gọi là lồng lưới khung giá lực căng).

Do Na Uy chế tạo, hình dạng của nó là kiểu đảo ngược của loại lồng lưới truyền thống. Phần đáy dùng dây nút chặt ở đáy biển khối lưới ở dưới mặt nước 5 m. Sẽ không có sóng đánh thẳng đứng, có thể chống sóng cao 10 m, chịu được lưu tốc 2 hải lý/giờ. Trường hợp sóng gió mạnh, thể tích lồng lưới có thể dãn không quá 25%.



Hình 13

KINH NGHIỆM NUÔI CÁ LỒNG BIỂN CỦA NA UY

Ở Na Uy phát triển nuôi cá lồng biển từ những năm 70 chủ yếu nuôi cá hồi Đại Tây dương và cá hồi masu (*Oncorhynchus masu*), sản lượng hàng năm 46 vạn tấn, có 5.000 lồng, giá trị sản lượng nuôi là 3 tỉ USD. Số lao động nuôi cá là 37.400 người. Quá trình phát triển nuôi:

1/ Từ cỡ lồng nhỏ thành lồng lớn nuôi gần bờ ra xa bờ

* 20 năm gần đây cứ 5 năm một lần thể tích lồng lưới (dung lượng tăng từ 541 m³ lên 19494 m³), áo lưới nặng 7 - 8 tấn, khi thay lưới phải dùng cần cẩu.

Bảng 3. Kích cỡ lồng và sản lượng cá thu được theo từng năm

Năm	Lồng (m)		Dung tích lồng (m ³)	Sản lượng 1 lồng cá (tấn)
	Đường kính	Độ sâu		
1980	40	5	541	10
1990	60	10	2434	40
1995	80	15	6498	100
2000	120	20	19494	500

* Cho ăn 1 cách khoa học có lợi sau

- Cá lớn nhanh, đồng đều;
 - Thức ăn tiêu tốn ít (tỉ lệ chuyển hóa thức ăn từ 6 : 1 (1970) đến 1 : 1 (2001)).
 - Ít ảnh hưởng xấu tới môi trường;
 - Tỉ lệ cá chết thấp; chất lượng thịt cá tốt.
- * Thay lưới của lồng là hết sức quan trọng

Sau khi thay lưới, việc bắt mỗi của cá tăng lên 40%. Chất sơn lưới để phòng sinh vật bám, có tác dụng độc với con hà (hiện nay Úc đang nghiên cứu thông qua xung điện để phòng sinh vật bám).

* Công tác quản lí của Chính phủ gồm: đánh giá tại chỗ sản lượng nuôi thích hợp. Kiểm tra địa điểm, thiết bị trại nuôi. Nâng cao trình độ tự động hóa khống chế thức ăn để nâng cao sản lượng nuôi. Kiểm soát sự di chuyển ngoài của khu vực nuôi lồng...

2. Hệ thống thông tin

Nhờ kỹ thuật mạng Internet mà nối mạng giữa Tổng chỉ huy với trại nuôi (cách nhau 10 km), xưởng chế biến, xưởng thức ăn, kho, thị trường. Thường xuyên ở nơi Tổng chỉ huy biết rõ tình hình bắt mỗi của cá ở các lồng nuôi.

3. Khống chế mật độ nuôi cá

Nếu mật độ quá thấp (không đạt năng suất thiết kế) hiệu quả không cao. Mật độ quá dày cá lớn chậm, dễ mắc bệnh, ô nhiễm môi trường. Giám sát cá và các sinh vật khác bằng tia hồng ngoại và chụp ảnh lập thể thực chất là khống chế mật độ loài cá.

4. Cơ sở hạ tầng

Được tăng cường để tăng sản lượng, nâng cao phẩm chất (độ chắc của thịt cá và màu sắc), tăng sức kháng bệnh tật, số doanh nghiệp giảm từ 500 lúc ban đầu xuống còn 200, nhưng tổng sản lượng lại tăng 1000 tấn/năm.

KINH NGHIỆM NUÔI CÁ LỒNG BIỂN CỦA NHẬT BẢN

Ở Nhật Bản chủ yếu nuôi cá cam (*Seriola quinqueradiata*), cá tráp đồ (*Chrysophrys major*) sản lượng hàng năm 35 vạn tấn, có 32000 người làm nghề này, có 3 vạn lồng. Cá cam sản lượng 14 vạn tấn, sản lượng lồng

đơn 15 - 20 tấn. Cá tráp đỏ sản lượng 9,5 vạn tấn, năng suất 6 - 12 tấn/lồng, cá khác 8 vạn tấn. Về thức ăn khô chiếm 35% (1985) và 80% (2000). 80% nuôi cá ở gia đình, 1 hộ có 4 - 6 lồng cỡ lồng điển hình là 12 × 13 m. Giữa các trại nuôi cá của các gia đình thông qua Hiệp hội nghề cá.

Tuy vậy, nuôi cá lồng ở Nhật còn hạn chế về mặt quản lý môi trường, thức ăn ướt còn chiếm tỉ lệ lớn, kỹ thuật sản xuất giống cá cam còn phải nhập từ Australia, Mỹ, Equado, tỷ lệ cá chết từ cá giống đến cá thịt là 52%.

Tiến sĩ Rose Dodd (chuyên gia nghề cá Australia) đề ra 5 biện pháp cải tiến:

- Bức thiết xây dựng luật pháp chủ yếu qui định về môi trường.
- Trong thức ăn khô cho phép thêm chất kháng sinh.
- Nhanh chóng thay đổi cho ăn thức ăn ướt bằng thức ăn khô.
- Nhập kỹ thuật mới từ các nước khác
- Tham gia hợp tác với các công ty nước ngoài, thay đổi tập quán nuôi trồng.

Hết sức coi trọng việc nghiên cứu thức ăn vì:

- Dinh dưỡng và năng lượng thức ăn là nhân tố hết sức quan trọng, công thức thức ăn mỗi loài cá khác nhau, có thể chuyển bao nhiêu năng lượng, thành phần thêm vào thức ăn tốt hay xấu có quan hệ đến thức ăn thừa.
- Màu sắc thức ăn có ảnh hưởng đến sức bắt mồi, cỡ thức ăn phải vừa miệng cá.

- Tốc độ chìm của thức ăn cũng phải thích hợp, nếu chìm quá nhanh cá không ăn kịp thức ăn sẽ lãng phí nhiều.

- Kết cấu thức ăn ảnh hưởng đến hấp thụ tiêu hóa của cá. Có loại cá thích thức ăn mềm, nếu cứng quá cá sẽ nhả ra.

- Số lần cho ăn: cá con ăn nhiều lần hơn cá trưởng thành. Tính bắt mồi của cá còn liên quan đến: thời gian cho ăn, nước thủy triều, tình hình bắt mồi của từng loại cá trong lồng nuôi...

III. KỸ THUẬT NUÔI MỘT SỐ LOÀI CÁ

A. ĐỐI TƯỢNG NUÔI

1. Cá mú (song)

1.1. Cá mú chấm tổ ong (*Epinephelus merra*), tên tiếng Anh (Honeycomb grouper)

Thân có nhiều đốm nâu vàng hình nhiều cạnh, vây cá có các đốm này thường có màu đỏ.



Hình 14. Cá mú chấm tổ ong *Epinephelus merra*

Phân bố ở Ấn Độ, Indonesia, Nhật Bản, Philippines, Trung Quốc. Ở Việt Nam: biển Miền Trung.

Chiều dài đánh bắt 20 - 30 cm, cực đại 50 cm.

Cá giống xuất hiện ở biển miền Trung từ tháng 2 đến tháng 7. Nuôi ghép trong ao đầm nước lợ, cá ăn tạp, phàm ăn, ít xảy ra bệnh, tỷ lệ sống cao (Trần Văn Trọng, 1998)

1.2. Cá song mỡ *Epinephelus tauvina* (Forskol, 1775)

Phân bố:

Thế giới: Nam Trung Quốc, Thái Lan, Philippines, Nhật Bản, Úc, Ấn độ, Malaysia, Indonesia.

Việt Nam: Vịnh Bắc Bộ, Miền Nam, ở độ sâu 47 – 50 m.

Cá thường sống ở độ mặn 15 - 32‰, nhiệt độ: 20 - 30°C.

Cá lớn nhanh 3 năm đầu, sau 3 - 5 năm thân dài 50 – 70 cm (lớn gấp 3 lần so với cá song chấm vàng da cam *E.bleckeri*).



Hình 15. Cá song mỡ *Epinephelus tauvina*

Quá trình biến tính xảy ra khi chiều dài 65 – 75 cm, nặng 10 kg. Thực tế hiếm thấy cá đực và thường ở biển sâu, cỡ 70 cm nặng trên 11 kg. Cá cái phát dục khi chiều

dài 42 – 50 cm nặng dưới 10 kg, khi đó cá đực có chiều dài 74 cm nặng 10,1 kg.

Sức sinh sản tuyệt đối 2,8 triệu trứng, đường kính trứng 9 mm, trứng hình cầu có hạt dầu nhỏ. Cá dưới 50 cm hầu hết đều là cá cái, chuyển thành cá đực khi đạt 70 cm, thời gian nuôi ấu trùng 36 - 50 ngày.

Cá đẻ rộ vào tháng 5 - 6, ở Nha Trang vào tháng 6 - 7.

Người ta đã cho cá song mỡ sinh sản nhân tạo ở Lạch Miếu (Quảng Ninh) thu được 1,6 triệu trứng (1994): nuôi ở lồng theo phương pháp công nghiệp cỡ 80 – 100 g/con, sau 6 - 8 tháng (cho ăn bằng cá tạp tươi băm nhỏ, hệ số thức ăn 4 - 8), đạt cỡ 0,6 - 0,8 kg/con.

Nuôi lồng ở Philippines, cỡ 1 tuổi, bình quân chiều dài 297 mm nặng 876 g; 2 tuổi chiều dài 436 mm, nặng 2.630 g; 3 tuổi, chiều dài 522 mm nặng 4.860 g.

1.3. Cá mú đen *Epinephelus awoara* (Tem & Schl)

Thân màu vàng nhạt, trên thân và đầu có nhiều chấm màu vàng da cam, vây đuôi và vây hậu môn có màu vàng, dưới bụng và má có màu vàng da cam.



Hình 16. Cá mú đen *Epinephelus awoara*

Phân bố: chủ yếu ở Quảng Đông, Chiết Giang (Trung Quốc), Hồng Kông, Nhật, Philippines, Indonesia.

Ở nước ta có từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa - Cà Mau.

Cá sống ở tầng đáy, vùng nước ấm, nhiều rạn đá, tính hung dữ, không kết thành đàn.

Cỡ cá 20 – 25 cm, số lượng trứng 15 vạn đến 20 vạn, đường kính trứng 0,69 - 0,86 mm, trứng hình cầu có hạt dầu nhỏ thuộc loại trôi nổi. Sinh sản vào mùa Xuân - Hè. Thời gian nở trứng ở 30°C là 21 giờ; 27,2°C là 24 giờ; 26°C là 25 giờ; 24°C là 28 giờ.

Thích ăn các loại cá, tôm...

Cá 1 tháng tuổi dài 3 cm, 2 tháng tuổi dài 6 cm, 3 tháng tuổi dài 9 cm, 4 tháng tuổi dài 11 cm.

Cá 1 năm tuổi thân dài 15,6 cm nặng 99,3 g; 2 năm tuổi dài 23 cm nặng 345,6 g; 3 năm tuổi dài 30 cm nặng 699,4 g.

Cá bắt được bằng câu tay, câu vàng lấy tôm sống làm mồi, thời gian đánh bắt từ tháng 4 đến tháng 11.

1.4. Cá mú hoa nâu (mú dầy) *Epinephelus fuscoguttatus*

Cá có màu vàng hoặc nâu, trên thân có nhiều đốm đen nhỏ, dọc vây lưng có 4 - 5 vệt đen.

Phân bố: ở Đài Loan, Đông Phi, Hồng Hải, Philippines, Singapore...

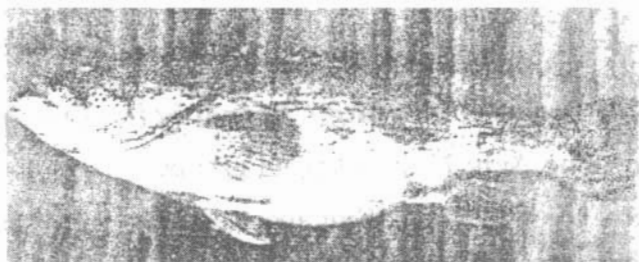
Việt Nam: Phú Yên, Bình Thuận, Qui Nhơn.

Thường ở độ sâu 60 m.

Cá nhỏ thường sống ở vùng nước cạn, cá lớn ở vùng nước sâu. Cỡ khai thác 40 - 70 cm, chiều dài tối đa 120 cm.

Cá giống cỡ 30 - 50 g, nuôi 6 - 8 tháng đạt 0,5 - 1 kg/con.

Thời gian sống của ấu trùng 35 - 40 ngày, đường kính trứng 840 μ m, cỡ cá thương phẩm 0,6 kg/con.



Hình 17. Cá mú hoa nâu *Epinephelus fuscoguttatus*

1.5. Cá mú chấm vàng da cam (*Epinephelus bleekeri*)

Thân có màu nâu sáng, phần bụng nhạt hơn phần lưng, phần dưới vây đuôi và rìa vây hậu môn có màu rất đặc trưng. Mẫu ngâm trong formol có màu nâu hay nâu đậm.

Phân bố: Ở Trung Quốc, Philippines, Malaysia, Indonesia, Thái Lan, Singapore.

Việt Nam: biển miền Trung.

Chiều dài thân 30 - 40 cm, con lớn 70 cm, cỡ đánh bắt thường gặp 50 cm.

Nuôi cá giống cỡ 12,5 đến 20,5 cm, trung bình 14,6 cm, nặng 25 – 110 g. Hệ số thức ăn: 12 - 16. Cá lớn chậm 22 – 62 g/tháng. Nuôi cá thịt lớn dài 6 - 7,3 cm/tháng, nặng 17 – 21 g/tháng.



Hình 18. Cá mú chấm vàng da cam *Epinephelus bleekeri*

1.6. Cá song sọc ngang (*Epinephelus fasciatus*)

Tên tiếng Anh: Black - tipped grouper

Phân bố: ở Ấn Độ, Singapore, Indonesia, Australia, Đông châu Phi, Nhật Bản, Trung Quốc, Philippines.

Ở Việt Nam: biển miền Trung. Cá lớn nhất thân dài 30 cm. Ở bến Lạch Dừ đảo Phú Quý tỉnh Bình Thuận nuôi cá sọc ngang và cá Mú Chấm (*E. areolatus*) cỡ lồng $4 \times 3,5 \times 3,5$ m.

Có 21 hộ nuôi, tổng diện tích nuôi 4300 m². Thức ăn là cá tươi.



Hình 19. Cá song sọc ngang *E. fasciatus*

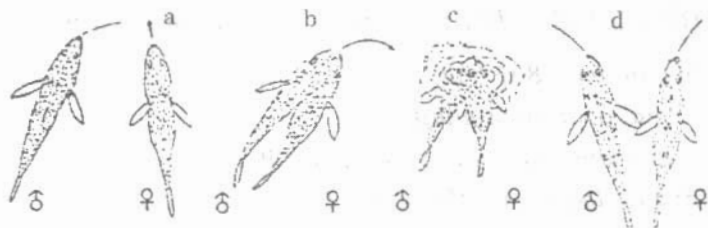
Giống bắt tự nhiên được 50.000 – 120.000 con, sản lượng đạt 50 tấn cá thương phẩm, doanh thu 15 tỉ đồng. Tồn tại do thức ăn chưa qua chế biến, nuôi ở gần khu tàu bè neo đậu, sát nhà máy chế biến hải sản nên môi trường bị ô nhiễm (10/2002) cá chết 20 tấn cá mú.

1.7. Cá song chấm đỏ (*Epinephelus akaara*)

Tên tiếng Anh: Red - spotted grouper



Hình 20. Cá song chấm đỏ *E.akaara*

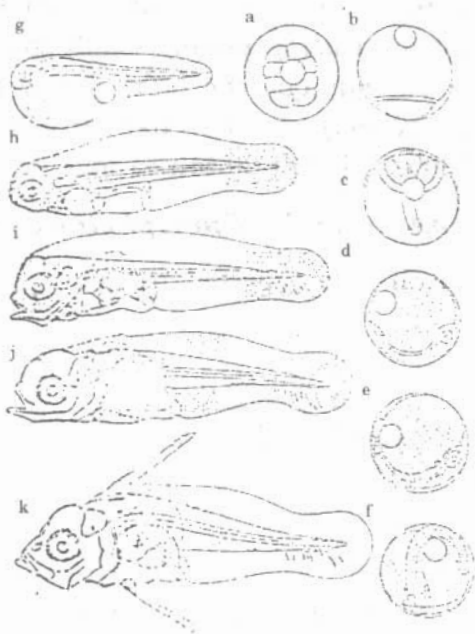


Hình 21. Hành vi đẻ trứng của cá song chấm đỏ

a: cá xa nhau đến b (cá áp thân vào nhau) mất 2 phút.

c: áp thân 2 con cùng nổi lên

d: 2 con lại tách xa



Hình 22. Sự phát triển phôi của cá song chấm đỏ

a: giai đoạn 8 tế bào;

b: giai đoạn phôi nang;

c: lỗ xoang trước khi bịt kín, mất 9 giờ;

d: giai đoạn 3 đốt thân mất 11 giờ.

e: giai đoạn 13 đốt thân, 17 giờ tuổi.

f: trước khi nở 23 giờ tuổi.

g: cá vừa mới nở ra ngoài chiều dài (L) = 1,55 mm.

h: cá nở được 2 ngày tuổi, L = 2,42 mm.

i: cá nở được 4,5 ngày tuổi, L = 2,20 mm

j: cá nở được 7 ngày tuổi, L = 3,83 mm.

k: cá nở được 15 ngày tuổi, L = 4,05mm.

Phân bố: Ấn Độ, Indonesia, Nhật Bản, Trung Quốc.

Việt Nam: Ở Vịnh Bắc Bộ, miền Trung và miền Nam.

Sống ở các rạn đá hang hốc, độ sâu 20 – 50 m, cá con nhỏ chủ yếu ở vùng ven bờ, chiếm 31,78% ở vùng đầm phá Thừa Thiên Huế. Nhiệt độ thích hợp 22 - 28°C, dưới 15°C cá ngừng ăn, cá có sức chịu đựng lớn với thay đổi nhiệt độ và lượng oxy hòa tan.

Cá cái chuyển thành cá đực vào năm thứ 4, chiều dài 28 – 34 cm, nặng 0,5 – 1 kg, quá trình này xảy ra vào tháng 4 – 5 sau khi đẻ trứng hoặc tháng 9 - 11 vào thời kỳ tái phát dục. Cá cái phát dục ở 3 tuổi chiều dài 28 – 32 cm, nặng 500 – 700 g; cá đực phát dục ở chiều dài 39 cm, nặng hơn 1 kg, 4 tuổi, chín mùi sinh dục từ tháng 3 đến tháng 7.

Sức sinh sản tuyệt đối từ 75 vạn đến 5,3 triệu trứng, đường kính trứng 8,2 mm, thời gian nuôi ấu trùng 45 - 50 ngày.

Cỡ cá lớn nhất 5 kg thân dài 60 cm, tuổi sống tối đa 6 tuổi, giá trị thương mại cỡ 0,5 kg.

1.8. Cá mú điểm gai (*Epinephalus malabaricus*)

Tên tiếng Anh: Malabar grouper

• Phân bố: Ở Hồng Hải, Indonesia, Philippines, Malaysia, Úc, Trung Quốc, Nhật Bản.

Ở Việt Nam có từ Bắc đến Nam.

Ở Đà Loan nuôi phổ biến loài cá này. Mùa sinh sản vào tháng 3 - 5.

Nuôi cá bột trong 30 - 40 ngày lớn được 2 – 3 cm.



Hình 23. Cá mú điểm gai *Epinephalus malabaricus*

- Sinh trưởng

Lớn nhanh 3 năm đầu, sau 3 – 4 năm chiều dài bình quân 50 – 70 cm, nặng 4 – 7 kg, năm thứ 4 lớn chậm lại, lớn tối đa 25 kg chiều dài thân 115 cm, cỡ cá thương phẩm 600 g/con.

- Sinh sản

Bãi đẻ thường ở các ghềnh đá san hô nơi có độ sâu lớn, đáy thường có hang tối, khe ngách để cá dễ trú thân. Chu kỳ sinh sản liên quan đến tuần trăng, để rộ vào tháng 5 - 6. Thời gian sống của ấu trùng 36 đến 60 ngày, ở các đầm phá Thừa Thiên Huế cá mú con cỡ nhỏ hơn 10 cm chiếm 36,5%, kích thước trứng là 8,52 mm.

Ngư cụ bắt là câu tay, câu vàng, lưới giã, lồng bẫy. Ở Thái Lan nuôi ương cá con bằng lồng lưới, có khung gỗ, lưới ni lông 2a = 0,5 cm. Các lồng lưới nổi cỡ 5,5 × 6 × 2 m có các phao nổi bằng xốp, các khung gỗ hay tre to, mật độ cao hơn lồng lưới đứng. Các lồng lưới cố định (đứng) buộc chặt vào cọc gỗ ở 4 góc đặt ở các vịnh nông có biên độ thủy triều thấp. Thức ăn thường là cá trích, cá cơm vv... tươi nghiền ra. Cỡ cá giống 5 – 10 cm, nuôi sau 8 - 12 tháng, cỡ cá thương phẩm là 0,4 - 0,8 kg/con. Sản lượng 2553 tấn (1986).

Ở nước ta năm 2002 nuôi ở Cửa Lò (Nghệ An), tốc độ tăng trưởng 0,8 – 1 kg/năm, hệ số thức ăn là 6, đã cho cá đẻ nhân tạo thu được 5.000 con, cỡ 4 - 5 cm.

*** KỸ THUẬT NUÔI CÁ SONG Ở LỒNG**

1. Địa điểm đặt lồng

- Nơi khuất gió, hạn chế được ảnh hưởng sóng trên cấp 3.

- Biên độ thủy triều từ 0,5 – 3 m, lưu tốc từ 0,2 đến 0,7 m/giây.

- Độ sâu nước lớn hơn 7 m. Chất đáy là cát sỏi hay cát pha bùn.

- Không gần các cửa sông lớn. Độ mặn nước từ 16 đến 34‰, độ trong từ 0,5 đến 4 m. Nguồn nước không bị ô nhiễm và cách xa nơi tàu thuyền thường neo đậu.

- Không có hoặc có ít sinh vật có hại như: hà, sun, rong rêu,...

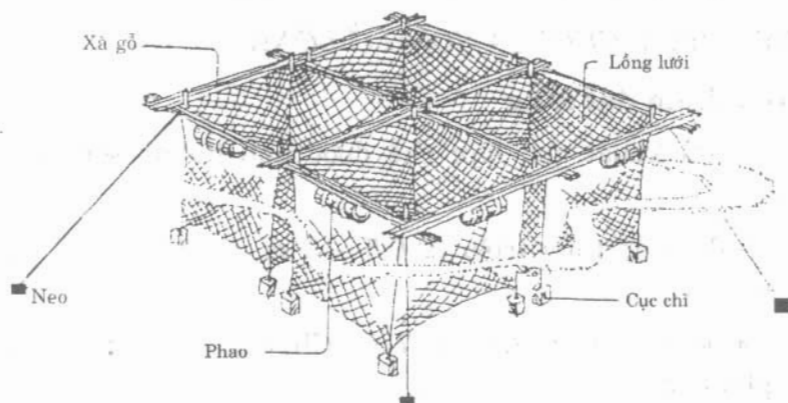
- Giao thông vận chuyển nguyên liệu, sản phẩm thuận tiện.

2. Kết cấu lồng nuôi

2.1. Lồng nuôi cá thương phẩm

Lồng hình vuông hay hình chữ nhật cỡ: $3 \times 3 \times 3$ m hay $5 \times 5 \times 4$ m. Lưới bao quanh, đáy lồng dệt bằng sợi cước hoặc sợi PE, kích thước mắt lưới tùy cỡ cá (cá thân dài 16 - 30 cm, $2a = 2$ cm; cá thân dài 50 cm, $2a = 8$ cm). Lồng được ghép với khung gỗ, dùng cọc chì hoặc đá nặng từ 1,5 đến 2 kg/cục, buộc vào 4 góc đáy lồng để định hình và kéo chìm

đáy lồng. Miệng đáy và cạnh lồng được liên kết bằng dây giềng PE ($\phi = 1 - 1,5$ cm).



Hình 24. Lồng nuôi cá song

2.2. Lồng ương cá giống

Có cấu tạo tương tự như trên cỡ thường $2 \times 2 \times 2$ m, kích thước mắt lưới $2a = 0,5 - 1$ cm.

2.3. Bè nuôi cá

Mỗi bè cá giống từ 4 lồng nuôi trở lên, dùng 1 lồng để dự phòng (chọn cá, lưu giữ giống, phòng bệnh...). Dùng 12 thanh gỗ để ghép thành khung bè, kích thước mỗi thanh gỗ là $0,2 \times 0,1 \times 8$ m, các thanh gỗ được lắp ráp bằng bu lông ($\phi = 1,2 - 1,5$ cm) khoảng cách 2 thanh gỗ (0,6 m) kẹp phao ở giữa. Mỗi lồng 5 - 7 phao (mỗi quả phao có thể tích 200 lít).

Có nhà bảo vệ rộng 5 - 20 m², bè được neo cố định bằng 4 neo (khối lượng 50 kg/neon) buộc chặt ở 4 góc bè.

Dùng dây PE ($\phi = 2,5 - 3\text{cm}$), chiều dài dây neo gấp 5 - 7 lần độ sâu nơi neo bè. Khoảng cách giữa các bè là 20 m.

3. Kỹ thuật nuôi cá thương phẩm

3.1. Cá giống

Phải cứng cõ, khỏe mạnh, vây vẩy không xây xát, đuôi không bị tổn thương. Cỡ 18 cm nặng trên 100 g/con.

Nếu thu gom cá của dân, phải nhốt riêng 7 - 10 ngày, để chọn cá đủ tiêu chuẩn rồi ương nuôi thành giống lớn. Nếu chuyển từ nơi khác đến phải ngâm túi ni lông (có bơm oxy) trong lồng từ 15 - 30 phút để cân bằng nhiệt độ. Nếu độ mặn và lồng chênh lệch trên 5‰ phải đổ thêm 20 - 30% lượng nước vào túi để cân bằng dần độ mặn.

Sau khi thuần hóa tắm cho cá bằng dung dịch xanh Malachít, nồng độ 5 g/m³, hoặc thuốc tím KMnO₄ 5 g/m³, tắm trong 15 - 20 phút để diệt mầm bệnh.

3.2. Mật độ thả

20 - 25 con/m³ (cỡ 18 - 20 cm, nặng 100 - 150g).

3.3. Cho ăn

Thức ăn chủ yếu là cá tạp (cá trích, cơm, liệt) cua, ghẹ... đã rửa sạch băm nhỏ 1 - 3 cm, tùy cỡ cá nuôi.

Có điều kiện thả bổ sung cá dìa (*Siganus* spp) cỡ 1 - 4 cm làm mồi cho cá ăn.

Lượng cho ăn hàng ngày bằng 5% khối lượng cá nuôi. Ngày cho ăn 1 lần vào lúc 9 hoặc 17 giờ. Mùa đông, nhiệt độ dưới 18°C chỉ cần 2 - 3 ngày cho ăn 1 lần.

+ Cách cho ăn

Trước lúc cho ăn gõ nhẹ vào khung lồng để tạo phản xạ bắt mồi cho cá. Rải thức ăn từ từ và đều khắp mặt lồng nuôi.

3.4. Quản lý chăm sóc

- Trên miệng lồng căng lưới che kín để cá không nhảy ra ngoài.

- Sau 1 giờ cho cá ăn, thấy thức ăn còn thừa ở đáy lồng cần vớt để tránh ô nhiễm môi trường.

- Dùng lớp ô tô hay ống nhựa ($\phi = 10 - 20\text{cm}$) cắt thành đoạn, mỗi đoạn dài khoảng 30 - 50 cm buộc dây thả vào lồng để tạo nơi trú ẩn cho cá.

- Hàng tháng phân nhóm theo kích thước, mỗi nhóm những cá thể hơn hay kém nhau không quá 3 cm. Nuôi riêng mỗi nhóm theo từng lồng để tránh cá lớn tranh mồi cá bé.

- Thấy lưới bị rách cần sửa chữa ngay.

- Khoảng 2 - 3 tháng thay lồng và làm vệ sinh lưới 1 lần. Thường kiểm tra neo, phao.

- Định kỳ 6 tháng (vào tháng 5 - 11) kiểm tra vệ sinh phao, dây neo, bè không để sun, hà bám dày đặc, đảm bảo bè luôn cố định vị trí và nổi cách mặt nước 30 - 40 cm.

- Khi có bão hoặc môi trường khu nuôi bị ô nhiễm cần di chuyển bè tới nơi khác để đảm bảo an toàn.

3.5. Phòng trị bệnh

+ Phòng bệnh: luôn giữ nước sạch sẽ, lồng lưới thông thoáng.

Dùng thức ăn không bị ươn thối.

Phát hiện bệnh kịp thời, loại ngay cá bị nhiễm bệnh nặng. Khi cá bị bệnh cần nhốt cách ly sang lồng khác, sau đó xác định rõ bệnh và có biện pháp chữa trị phù hợp.

+ Trị bệnh

- *Bệnh kí sinh trùng đơn bào và ký sinh trùng giáp xác*

Thể hiện: thân cá tiết nhiều chất nhờn và bị xuất huyết. Ký sinh trùng: Trichodina, Caligus... xuất hiện ở mũi, mang, miệng, vây cá.

Chữa bằng cách tắm cho cá bằng dung dịch xanh Malachit 5 g/m^3 trong 15 - 20 phút hay dung dịch thuốc tím $5 - 10 \text{ g/m}^3$ trong 10 phút. Cứ 2 ngày tắm 1 lần, cho tới khi cá khỏi bệnh.

- *Bệnh đốm đỏ (lở loét)*

Thể hiện: có nhiều vết đỏ ở thân, gốc vây lưng, đuôi. Tia vây lưng, vây đuôi bị rách cụt dần, cá bị hoại tử từng phần.

Cách chữa: dùng thuốc tím 10 g/m^3 để rửa sạch vết thương cho cá, sau đó bôi thuốc mỡ Tetraxyclin. Điều trị liên tục 3 ngày. Cho cá ăn 7 - 8 ngày liền, thức ăn có trộn thuốc Oxytetraxilin $0,5 \text{ g/kg}$ thức ăn.

- *Bệnh viêm ruột*

Thể hiện: cá kém ăn, bơi lơ dờ gần mặt nước, đôi khi thân cá xoay tròn, đầu hướng lên trên.

Bụng cá bị trương, da nhợt, thân có nhiều nhớt, khi

mổ thấy gan bầm tím, mật sưng, thận viêm nhũn, dạ dày và ruột không có thức ăn.

Cách chữa: dùng 2 kg cỏ sữa và 1 kg rau sam tươi với 1 lít nước, đun kỹ trong 2 giờ, sau đó chắt nước trộn vào thức ăn cho 100 kg cá hoặc 2 vạn cá giống. Một tuần tiến hành 1 đợt, mỗi đợt 2 - 3 ngày liên tục.

Trộn thuốc Streptomycin vào thức ăn với liều lượng 20 - 25 mg/1kg cá/ngày. Cho ăn liên tục trong 1 tuần.

Trộn thuốc Sulfamidin vào thức ăn với liều lượng 100 mg/1kg cá/ngày. Cho ăn liên tục trong 1 tuần.

3.6. Thu hoạch

Cứ sau 2 - 3 tháng nuôi có thể thu tía những con đã đạt cỡ thương phẩm. Sau 6 - 12 tháng cá đạt trên 0,5 kg/con, có thể thu toàn bộ.

Khi thu kéo lưới lên dùng sào luồn dưới đáy lồng dồn cá vào một góc rồi dùng vợt bắt cá, mỗi lần bắt 2 - 3 kg, thao tác nhanh, nhẹ nhàng. Thu xong phải làm vệ sinh lưới, phao, khung, bè... cho sạch sẽ. Phơi lưới khô để nơi khô ráo.

KHAI QUÁT ĐẦU TƯ THIẾT BỊ NUÔI CÁ SONG Ở TRUNG QUỐC (9 lồng cá ghép thành 1 bè làm 1 đơn vị nuôi)

(1) Gỗ : gồm 8 thanh qui cỡ $11 \times 0,3 \times 0,07$ mm, gia công hao hụt 15%, giá gỗ 1500 NDT/ m^3 (cả tiền vận chuyển).

Cộng tiền gỗ: 3190 NDT^(*)

(2) Lưới: mỗi lồng là một loại lưới có 2 - 3 loại, giá

^(*) 1 NDT = 1850 đồng Việt Nam

bình quân 420 NDT/ bộ

1 NDT = 1850 đồng Việt Nam

Cộng tiền lưới: 3780 NDT

(3) Phao: mỗi bé cá cần 36 chiếc phao xốp, giá mua tại bè là 55 NDT/ chiếc.

Cộng tiền phao: 1980 NDT

(4) Chì: mỗi bộ chì của một lồng cần 13 m ống mạ kẽm ϕ 1,5 cm, giá 9 NDT/m

Cộng tiền chì: 1320 NDT

(5) Dây neo bè : mỗi bè cá cần 6 dây, mỗi dây 110 NDT.

Cộng tiền dây: 660 NDT

(6) Dây treo lồng : mỗi lồng cá cần 4 dây, mỗi dây dài 4 m (35g/m) giá 12 NDT/kg

Cộng tiền dây treo : 60 NDT

(7) Dây giềng và dây buộc :

Cộng tiền là : 160 NDT

(8) Cọc : mỗi bè 6 dây, mỗi dây 30 NDT.

Cộng là: 180 NDT

(9) Bulong : mỗi bè 64 chiếc $\times$ 3 NDT/chiếc

Cộng là: 200 NDT

(10) Các chi khác (5% tổng chi)

Cộng là: 580 NDT

(11) Tổng cộng đầu tư xây dựng một bè cá :

12110 NDT

(Khoảng 23 triệu đồng Việt Nam).

Giá thành bình quân mỗi lồng cá 1345 NDT, thời hạn sử dụng 4 năm, mỗi năm khấu hao bình quân 340 NDT/lồng.

HẠCH TOÁN KINH TẾ NUÔI CÁ SONG Ở CHIẾT GIANG (TRUNG QUỐC)

Đặc điểm nuôi cá song là:

- Cá giống mua từ nhiều nguồn về, cỡ từ 100 – 350 g, cỡ tốt nhất 150 – 200 g/con.

- Tháng 7, tháng 8 bắt đầu nuôi, chu kỳ nuôi 16 tháng (ở giữa có 5 tháng qua đông) có thể đạt cá thịt loại I.

- Nhiệt độ sinh trưởng cá song từ 20⁰C trở lên. Cá giống cỡ 150 g nuôi từ cuối tháng 7 đầu tháng 8, sau 90 ngày nuôi tới lúc bắt đầu qua đông đạt 248 g (tăng trọng 65,3%).

Năm thứ hai nuôi tiếp 160 ngày (đã trừ thời gian hồi phục sau khi qua đông), đạt cỡ trung bình 532 g (tăng trọng 114,8%).

Mật độ nuôi: 500 con/lồng, tỉ lệ sống năm thứ nhất và năm thứ hai là 90%, tỉ lệ sống giai đoạn nuôi chống rét (nuôi qua đông) là 80%, tính bình quân tỉ lệ sống trong một chu kỳ nuôi là 65%.

Hạch toán cụ thể như sau:

- Doanh thu 1 lồng: $172,9 \text{ kg} \times 280 \text{ NDT/kg} = 48412 \text{ NDT}$

Năng suất tính 1 lồng cá = Tổng trọng lượng cá thu trừ tổng trọng lượng cá giống = 97,9 kg

Tổng chi

** Năm thứ nhất*

Khấu hao lồng bè	340 NDT
Khấu hao thuyền	35 tệ
Cá giống (150 tệ/kg)	11.250 tệ
Thức ăn (hệ số = 8)	847 tệ
Lãi vốn vay 0,7%/tháng	524 tệ
Chi khác (5% tổng chi)	654 tệ
Cộng	13.650 tệ

** Năm thứ hai*

Khấu hao lồng	375 tệ
Thức ăn (hệ số 10)	2215 tệ
Chi phí chống rét	2232 tệ
Lãi vay 0,7% tháng	1571 tệ
Chi khác	1013 tệ
Cộng	7406 tệ
Cộng 2 năm	21.056 tệ

Tổng thu – Tổng chi (chưa kể thuế 13%) = 27.356 tệ

Cộng thêm 13% thuế = 6264 tệ còn thực lãi: 21.092 tệ/lồng (khoảng 40 triệu đồng Việt Nam).

Giá thành 1 kg cá song (chưa kể thuế 13%) là 157 tệ/kg

Cả thuế 177,4 tệ/kg

Tỉ lệ đầu vào/đầu ra: 1/2,275

*** KẾT QUẢ NUÔI CÁ SONG CỦA ÔNG ĐỖ ĐỨC CHÍCH KHU 2, THỊ TRẤN CÁT BÀ, HUYỆN CÁT HẢI (HẢI PHÒNG)**

1. Lồng: cỡ 3×3 m hay 3×6 m, chiều sâu lồng 100 mắt lưới. 4 góc neo bằng bê tông (3 – 4 kg 1 tảng). Khung bè đặt trên các phao xốp nổi cách mặt nước 50 cm. Lồng nhốt cá làm bằng sợi cước dệt không có gút để tránh cáu bẩn.

2. Vị trí

- Bè neo tại Vịnh Cái Bèo, nơi ít sóng, dòng chảy lưu thông, tiện đi lại sinh hoạt và sản xuất.

- Độ sâu 6 – 7 m, đáy là cát bùn, không có dòng chảy quanh, có đảo lớn che chắn.

3. Giống nuôi: cá song dệt, song gầu, đã ương được 3 – 4 tháng, cỡ 12 – 14 cm, nặng 70 – 90 g, đều cỡ, ngoại hình cân đối, thân không bị xây xát.

Mật độ nuôi: 30 con/m³, sau san thưa 20 con/m³.

4. Cho ăn và chăm sóc

- Hai tháng đầu cho ăn 2 lần/ngày, tháng thứ 2 trở đi cho ăn 1 lần/ngày

- Xay, hay thái loại cá ít xương như: cá duệ, cá nhâm.

- Rải thức từ từ, để cá đủ ăn, giảm lượng thức ăn vào ngày mưa to, nắng nóng, gió đột ngột.

- Không cho thức ăn ôi thiu.

- Sau 3 – tuần thay lồng giặt lưới (chọn ngày thời tiết ổn định, thao tác nhẹ nhàng).

- Giặt lưới phơi khô, kiểm tra chỗ bị rách.

5. Phòng trị bệnh

Hàng tháng tắm cho cá 1 lần bằng nước ngọt pha thuốc tím để loại bỏ rận cá; thân bị lở loét tắm bằng nước ngọt và bôi thuốc mỡ Tetracylin 3 – 4 ngày liền, trộn thuốc Oxytetracylin vào thức ăn hay 4 – 6 ngày cho ăn liên tục 3 – 4 ngày.

Kết quả: chi 88 triệu (giống 60 triệu, TA 18 triệu...).
Thu 92 triệu, lãi 4,2 triệu.

2. CÁ DÒ

Cá Dò (*Rachycentron canadum*) (còn gọi là cá bớp)

Tên tiếng Anh: Back Kingfish

1. Phân bố và đặc điểm của cá

Ở Thái Bình Dương, Ấn Độ Dương, Tây - Nam Thái Bình Dương. Cá dò sống gần rạn san hô ở Hồng Hải, Singapore, Sumatre, Java, Borneo, Madagasca, Nhật Bản, Trung Quốc (Đông Hải, Hoàng Hải).

Ở biển Việt Nam: Vịnh Bắc Bộ, Trung Bộ, Nam Bộ

Ở biển thường gặp cá dò cỡ 1 – 1,2 m, con lớn nhất đạt 50 kg, dài 2 m. Thường có thân tròn dài đầu bằng, dẹt và rộng phần lưng màu đen tiếp dưới là một dải màu ánh bạc rất rõ, phần bụng màu xám trắng.

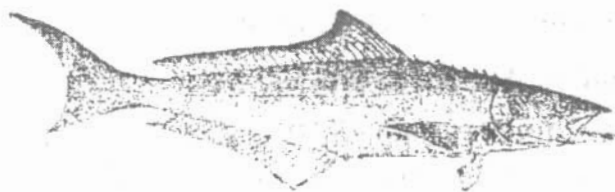
Thông thường nuôi nửa năm đạt 1- 2 kg; 1 năm đạt 3 – 5 kg (từ cá giống cỡ 30 g nuôi sau 1 năm đạt 6 – 8 kg); 3 năm đạt 10 kg.

Cá dò đẻ trứng nổi, sức sinh sản tự nhiên cao từ 1,5 triệu trứng đến 6 triệu trứng/1 con cái.

Thức ăn chính là động vật giáp xác, cá tạp...

Trong quá trình nuôi hình dạng vây đuôi có thay đổi. Khi cá dài 13 cm thì vây đuôi có hình nhọn, cỡ dài trên 30 cm vây đuôi có hình lõm sâu, nửa trên dài hơn nửa dưới.

Cá dò là loại cá có giá trị dinh dưỡng cao, giàu HUFA; và ít cholesterol, hàm lượng acid béo không no EPA và DHA cao hơn nhiều so với các đối tượng cá biển khác. Thịt cá dò có thể chế biến nhiều món ăn như: gỏi (Sashimi), hấp, lẩu, chiên và hun khói.



Hình 25: Cá dò *Rachycentron canadum*

2. Kỹ thuật nuôi cá dò

2.1. Sản xuất giống

2.1.1. Nuôi vỗ cá bố mẹ

Mùa vụ sinh sản ở miền Bắc nước ta từ tháng 4 – 6, tập trung vào cuối tháng 4 đầu tháng 5. Trong mùa sinh sản cá chỉ đẻ 1 lần, cá tham gia sinh sản lần đầu cỡ 3 tuổi, thân dài 90 cm nặng hơn 10 kg. Khối lượng tuyến sinh dục cá cái bằng 8,1 – 9,2% khối lượng cơ thể cá.

Nuôi vỗ cá dò tích cực từ tháng 2 – 3; nuôi thành thực kéo dài 3 tháng. Trước mùa cá đẻ 45 – 60 ngày cần cho ăn bổ sung các loại Vitamin A, B, C, D, E, chất khoáng và canxi, cá được cho ăn thêm 17 α methyl testosterone với liều lượng từ 0,3 – 0,8 mg/kg. Nuôi vỗ ở Cát Bà (Hải Phòng) đạt tỉ lệ thành thực 85 – 87%, trong đó một nửa số cá có thể tham gia sinh đẻ vào đầu vụ.

2.1.2. Kích thích cá sinh sản

Dùng hoocmon LRHA tiêm 1 liều duy nhất cho cá cái với liều lượng 20 mg/kg, sau 24 – 28 giờ cá đẻ đạt tỉ lệ 66 – 75%, tỉ lệ trứng thụ tinh, trung bình đạt 90%. Sau 23 giờ trứng nở đạt tỉ lệ trung bình 60%.

Ấu trùng phát triển qua các giai đoạn như: mở miệng (3 ngày), bắt đầu biến thái (11 ngày) và xuất hiện sắc tố chuyển sang tập tính bơi (sau 18 ngày, cỡ dài 2,5 cm).

Nhìn chung cá dò sinh sản dễ nhưng kỹ thuật ương nuôi ấu trùng khó khăn nên cần có chế độ chăm sóc đặc biệt.

2.1.3. Ương ấu trùng

Ương ấu trùng cá dò trong hệ thống bể 1/2 tuần hoàn của Đan Mạch và hệ thống không tuần hoàn trong xường và bể lớn ở ngoài trời với các loại thức ăn khác nhau.

Trong quá trình nuôi ấu trùng dùng các loại thức ăn như: tảo *Isocrysis* sp., *Tetraselmis* sp. 0,3 – 1 tb/ml; luân trùng *Brachionus plicatilis*: 7 – 10 con/ml; *Artemia* ở giai đoạn đầu: 2 – 5 con/ml. Cho ăn luân trùng và *artemia* để làm giàu và tăng hàm lượng acid béo không no (HUFAs)

trước khi cho ấu trùng ăn. Sử dụng kỹ thuật nước xanh (tảo) để nuôi ấu trùng trong giai đoạn cho ăn luân trùng từ 3- 8 ngày tuổi.

Luyện cho cá ăn thức ăn công nghiệp từ ngày tuổi thứ 11.

Khi cá đạt cỡ 2 – 3 cm (20 ngày tuổi) chỉ dùng thức ăn công nghiệp để ương, tỉ lệ sống đạt 25%. Ở giai đoạn này cá có sự phân đàn và chúng dễ ăn lẫn nhau.

Sau 35 ngày tuổi, hầu hết đạt cỡ 6 – 9 cm chuyển sang nuôi cá thương phẩm.

Năm 2001 ở Cát Bà, sản xuất được 1,3 vạn cá giống (75 ngày tuổi). Năm 2002 ở Quý Kim (Hải Phòng), sản xuất được 3000 con cá giống (40 ngày tuổi, tỉ lệ sống 47,5%) và 1400 con giống (75 ngày tuổi tỉ lệ sống 1,75%).

Năm 2002 ở Cửa Lò (Nghệ An) sản xuất được 12 vạn cá giống (cỡ 20 ngày tuổi, tỉ lệ sống 30%) và 7 vạn cá giống (40 ngày tuổi, tỷ lệ sống 17,5%).

Cũng đã thí nghiệm ương nuôi ấu trùng cá dò trong môi trường có độ mặn 18 – 20‰, tỉ lệ sống đạt 3,75% sau 45 ngày ương.

2.2. Nuôi cá thương phẩm

Lồng được làm bằng khung gỗ có kích thước: 3 x 3 x 3 m hoặc 4,5 x 4,5 x 4,5 m.

- Nuôi ở khu vực đảo Hòn Ngư, Cửa Lò (Nghệ An).

Nơi đây, chịu ảnh hưởng lớn của gió mùa Đông Bắc, nhiệt độ nước trung bình 26°C (18,1 – 32,5°C); độ mặn

trung bình 24‰ (8‰ – 32,4‰). Cỡ cá giống 190 – 320 g/con, nuôi sau 1 năm đạt 5 kg, hệ số thức ăn (cá tạp) là 8, tỉ lệ sống 90%. Kết quả nuôi cá ở khu vực này cho thấy cá có khả năng thích nghi bất lợi về thời tiết như nhiệt độ thấp vào mùa Đông và chịu được điều kiện sóng gió, cá dò có khả năng nuôi lồng ở xa bờ biển.

- Nuôi cá dò ở khu vực Hải Phòng – Quảng Ninh

Cá giống cỡ 10 – 12 cm (giá 10.000 – 15.000 đ/con) sau 1 năm đạt 4 – 5 kg/con, cứ 10 kg cá tạp được 1 kg cá thịt, lượng thức ăn cá tạp bằng 5 – 10% khối lượng cá nuôi (giá cá tạp 1.000 – 2.000 đ/kg, giá cá dò thịt 60 – 75.000 đ/kg tại lồng nuôi).

- Nuôi ở Vũng Tàu

Công ty Hải sản Đại Đường bắt đầu nuôi từ 1999 gồm ở 180 lồng. Cỡ lồng 12 x 6 x 4 m, thể tích mỗi lồng 288 m³. Cá giống nhập từ Đài Loan cỡ 10 cm (giá 8.000 đ/con).

Thức ăn chủ yếu là cá tạp, hệ số thức ăn là 6 : 1. Thức ăn viên của Đài Loan, hệ số thức ăn là 1,5 : 1 (giá thức ăn 1 đến 1,1 USD/kg), thu hoạch được 400 tấn cá thịt (6/2001). Do cho ăn bằng cá tạp, hàm lượng mỡ thấp nên thịt cá dò khó đáp ứng được tiêu chuẩn cá ăn gỏi của Nhật Bản, nên số cá này đã nhập vào nhà máy chế biến thủy sản ở Vũng Tàu, sản phẩm gồm: cá tươi nguyên con, cá cắt bỏ đầu và nội tạng, cá philê.

Hiện nay, Đài Loan là nơi dẫn đầu trong sản xuất giống và nuôi cá dò biển thương phẩm, cho sinh sản nhân tạo đầu tiên vào năm 1992, đã sản xuất được 5 triệu cá giống. Nuôi lồng biển đạt sản lượng 1500 tấn, năm 2000

sản lượng 2000 tấn xuất sang Nhật 450 tấn, giá 4 – 5 USD/kg (1999). Chi phí sản xuất khoảng 2,4 USD/kg so với các loài nuôi khác, tỉ lệ chết trong giai đoạn nuôi biển còn cao (40%), tỉ lệ sống thấp 5 – 20% ở ao ương. Ở Mỹ, cá dò là một đối tượng có giá trị cao trong câu cá thể thao. Ở Australia bắt đầu nghiên cứu sinh sản cá dò.

Về kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá dò sẽ được hoàn thiện hơn trong thời gian tới, để nhanh chóng cung cấp đủ giống cho nghề nuôi cá lồng biển; nghiên cứu chế biến các loại thức ăn công nghiệp, thức ăn viên ẩm có hệ số thức ăn thấp hạn chế việc sử dụng cá tạp làm thức ăn để tránh ô nhiễm môi trường; qui hoạch nuôi để không mâu thuẫn với du lịch và vận tải thủy... là công việc cần tiến hành, để góp phần tăng sản lượng cá dò phục vụ cho xuất khẩu và tiêu dùng nội địa.

3. CÁ HỒNG

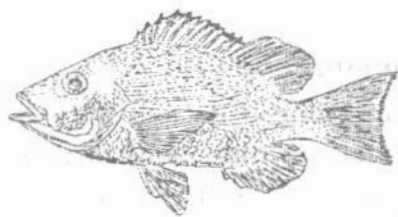
1. Phân bố

Ở Vịnh Bắc Bộ có 18 loài cá hồng. Đáng chú ý là loài cá hồng đỏ (a) *Lutjanus erythroptenus* – phân bố ở Vịnh Bắc Bộ, Trung Bộ, Nam Bộ.

Cá hồng giả đen (b) *Lutjanus vitta* (Quoy et Gaimard, 1824) thân dài 10 – 21 cm lớn nhất 26 cm có ở Vịnh Bắc Bộ, miền Trung.

Cá hồng chấm đen: *Lutjanus russelli* (Blecker, 1824).

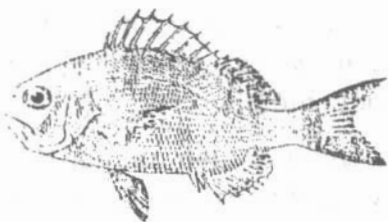
Cá hồng hai chấm (c): *Lutjanus bobar* (Forskall)



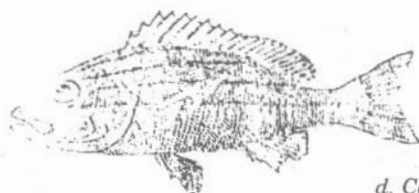
a. Cá hồng đỏ



b. Cá hồng giải đen



c. Cá hồng hai chấm



d. Cá hồng 4 sọc

Hình 26. Các loài cá hồng: a. đỏ, b. giải đen, c. hai chấm, d. 4 sọc

Cá hồng bạc: *L. argentimaculatus*. Thân dài 11 cm, có ở Vịnh Bắc Bộ.

2. Vài đặc điểm sinh học

Cá hồng tập trung ở độ sâu 30 – 90 m, quanh đảo Bạch Long Vĩ... Lúc còn nhỏ chừng vài cm, cá có màu đen thường sống ở gần bờ từ 30 m sâu trở vào, khi lớn cá dần dần đổi màu đỏ di chuyển ra vùng nước sâu giữa vịnh và cửa Vịnh Bắc Bộ.

Ngoài tự nhiên, cá hồng lớn khá nhanh, 1 tuổi có chiều dài thân 29,2 – 29,9 cm nặng 0,6 kg; 2 tuổi dài 34,5 – 34,8 cm nặng 1 kg; 3 tuổi dài 40,6 – 40,9 cm nặng 1,6 kg, 4 tuổi dài 45 cm nặng 2 kg; 5 tuổi dài 50,9 – 52 cm nặng 2,6 – 2,8 kg; 6 tuổi dài 53,8 – 57,5 cm nặng 3,3 – 3,8 kg; 7 tuổi dài 60,3 cm nặng 4 kg. Trong những năm đầu, tốc độ lớn của cá cái và cá đực xấp xỉ nhau, những năm về sau cá đực lớn nhanh hơn cá cái. Cá hồng có tuổi thọ cao là 7 tuổi, loại 3 – 4 tuổi chiếm ưu thế.

Mùa đẻ từ tháng 2 đến tháng 10. Vùng biển Bạch Long Vĩ và cửa vịnh thường gặp cá đẻ ở độ sâu 40 – 80 m, nhiệt độ tầng đáy 20,86 – 24,84°C, độ mặn bình quân 33,28 – 33,37‰. Cá đi đẻ chiều dài nhỏ nhất 18 cm. Cá cái chiều dài 18 – 32 cm có 0,9% cá có tuyến sinh dục ở giai đoạn IV – V, chiều dài 32 – 48 cm.

Lượng chứa trứng từ 60 vạn đến 1 triệu trứng. Bình quân 38 vạn 5000 trứng. Trong mỗi buồng trứng, số trứng chín muồi (trong suốt) mỗi cá thể biến đổi trong phạm vi từ 8000 đến 40 vạn trứng. Bình quân 12 vạn 3000 trứng, chiếm 32% tổng lượng trứng. Tỷ lệ cá cái nhiều hơn cá đực.

Nhóm chiều dài dưới 34 cm cá đực chiếm 54,8%. Từ 34 – 50 cm cá cái chiếm 60,3%, lớn hơn 50 cm cá cái chiếm 55,7%.

Cá hồng ăn tới vài chục loại thức ăn khác nhau chủ yếu là cá (liệt, bò, phèn, lưỡng, sơn...) tôm, cua, mực...

Cá hồng thường sống ở nơi có chất đáy là bùn và bùn pha cát. Qua điều tra (1962) thấy cá hồng con thường xuất hiện ở vùng biển Hải Phòng, Thanh Hóa, Nghệ An, Trà Cổ (Quảng Ninh). Ngư dân ở đảo Hải Nam Trung Quốc dùng thuyền trọng tải trên dưới 60 tấn, mỗi đêm câu được 2 tấn cá, sản lượng hàng năm ở đảo Hải Nam là 500 – 900 tấn, sản lượng khai thác cá hồng ở vịnh Bắc Bộ đạt khoảng 1 vạn tấn/năm (Lê Trọng Phấn, 1999).

Đối với cá hồng bạc *L. argentimaculatus* theo AQD:

Cá 8 tuổi đẻ, cá cái cỡ 3,5 kg có 1.300.000 trứng, mùa đẻ tháng 1 – 11 cá thành thực 2 – 3 tuổi. Ở Thái Lan lượng tiêm 300 – 6000 IU Gonadotropin, thời gian rụng trứng 1 – 11 giờ, đường kính trứng 795 μ m.

Ở Philippines tiêm 1500 IU HCG/kg ở nhiệt độ 28 – 31°C thời gian rụng trứng 27 giờ, đường kính trứng 740 μ m, theo vụ nuôi trồng thủy sản – Aquaculture Department (AQD).

Cá hồng bạc đẻ trong lồng bè phần lớn xảy ra ở tuần cuối tháng và thời kỳ trứng non (từ tháng 3 đến tháng 11). Khả năng đẻ trứng mỗi cá cái khoảng 4 triệu trứng, có thể dục đẻ bằng thuốc HCG 1000 UI hoặc 100 μ g LRHa/kg cá. Cho cá ăn đối với thức ăn gồm Chlorella, Branchio Artemia và cá tạp băm nhỏ tỷ lệ sống sẽ cao. Cá con nuôi trong các

bể chứa 1500; 3000; 4500 con/m³ đến ngày thứ 21 đều lớn như nhau, có tỷ lệ sống thấp 2 – 4%.

Các kích thích tố thyroid (T³ hoặc T⁴) kích thích biến thái cá hồng con, tẩm cá con khi 3 tuần lễ tuổi trong 0,01 g/m³ T³ hoặc T⁴ thì cá sẽ biến thái hoàn toàn sau 1 tuần lễ.

3. Nuôi cá hồng ở lồng

Cá hồng chấm ngang (*L.johnii*) 4 tuổi đẻ, cá cái 5,3 kg có 475.440 trứng. Mùa đẻ tháng 1 – 8, tuổi thành thực 2 – 3 tuổi, cỡ cá thành thực 2,5 – 3 kg. Ở Malaysia tiêm 2 (1000 IU HCG/kg) thời gian rụng trứng 36 – 39 giờ (Toledo, 1992). Ở Singapore tiêm 1 (30 µg GnRHa/kg) ở nhiệt độ 28°C, thời gian rụng trứng 1,5 – 5,5 ngày đường kính trứng 800 µm.

* Nuôi cá hồng *Lutianus johnii* ở Singapore

Cỡ lồng 5 x 5 x 3 m làm bằng gỗ hay khối plastic. Mật độ thả 44 con/m², cỡ cá 80 – 100g, thức ăn là cá tạp, tỉ lệ thức ăn chiếm 3 – 5% so với trọng lượng cá, cho ăn 1 – 2 lần trong ngày, thời gian nuôi 6 – 7 tháng, đạt 600 g/con.

Cá hồng bạc

* Nuôi ở Đài Loan, cỡ lồng bằng tre 3 x 3 x 2 m lưới polyetylen.

Mật độ: 90 con/m³, cỡ cá 13 cm hay 20g. Thức ăn *Selaroides* sp. (cá chỉ vàng), cho ăn 2 lần trong ngày. Nuôi 10 tháng đạt 890 g, tỉ lệ sống 83%.

* Nuôi ở Thái Lan, cỡ lồng 1 x 1 x 1 m (ương cá con); 2,5 x 2,5 x 4m (nuôi cá thịt). Mật độ 6 con/m² cỡ 30g

hoặc 100 con/m² hoặc cỡ 10 cm nặng 20g. Thức ăn là cá tạp, cho ăn ngày 1 - 2 lần. Thời gian nuôi 9 - 10 tháng đạt 500 - 960 g, tỉ lệ sống 95%.

Nguồn lợi cá hồng ở biển Việt Nam có nhiều loài mà nhiều nước đã gây nuôi. Năm 1995, Viện nghiên cứu Hải sản Hải Phòng đã thí nghiệm cho cá hồng đẻ thu được 352.000 trứng, ấp nở được 163.000 cá bột, cần nghiên cứu sâu về nuôi dưỡng cá bột thì sẽ có hiệu quả hơn. Vấn đề đặt ra là phải nghiêm ngặt bảo vệ nguồn cá hồng giống bằng sức mạnh cộng đồng ngư dân, gắn với bảo vệ ở các khu bảo tồn thiên nhiên ở biển.

4. CÁ TRÁP

4.1. Cá tráp vây vàng

Tên khoa học: *Mylio latus* Houttuyn

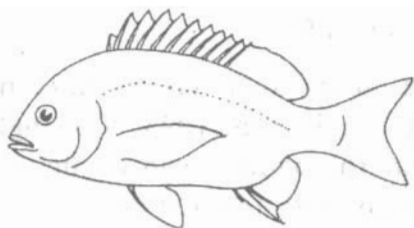
A. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1. Phân bố

Cá tráp vây vàng (đuôi vàng) có tính thích nghi rộng, mau lớn là đối tượng nuôi lồng biển rất quan trọng ở các tỉnh phía Nam Trung Quốc, Philippines, Nhật Bản ở Hồng Hải, Ai Cập, Ấn Độ, Indonesia.

Ở Việt Nam, cá tráp vây vàng phân bố ở vùng biển Vịnh Bắc Bộ, miền Trung, vùng cửa sông Quảng Ninh, cửa sông Bạch Đằng, Hồng, Thái Bình.

Cá sống ở vùng sát đáy, ven bờ dưới 50 m, nơi có đáy là cát sỏi, bãi đá san hô chết hoặc đáy bùn cát.



Hình 27. Cá tráp vây vàng Mylio latus Houttuyn

Thân cá màu xanh xám pha vàng, dọc thân có vài sọc màu xám. Một phần vây lưng, vây hậu môn bên rìa vây đuôi có màu xám đen. Phần lớn vây bụng, vây hậu môn và phần dưới vây đuôi có màu vàng.

Cá tráp vây vàng là loài cá nước ấm sống ở tầng đáy vùng biển nông. Nhiệt độ thích hợp của cá con hẹp hơn cá lớn. Nhiệt độ sinh sống bình thường từ 9,5 – 25°C; thích hợp nhất 17 – 27°C, chết rét ở nhiệt độ 8,8°C, chết nóng ở 32°C, thích nghi với độ mặn từ 5‰ đến 43‰ đều sống được. Có thể đưa thẳng từ nước biển vào nuôi ở nước lợ, lớn nhanh nhất ở nước lợ.

2. Tính ăn

* Cá tráp vây vàng thuộc loại cá dữ ăn thịt, bắt mồi chủ động. Cá con ăn thức ăn động vật là chính, cá lớn ăn thức ăn thực vật là chính (chủ yếu là khuê tảo đáy) và cũng ăn các động vật giáp xác cỡ nhỏ; nói chung yêu cầu của cá về thức ăn không khắt khe lắm. Cá tráp con khi đói có thể ăn thịt lẫn nhau, cá ăn mạnh nhất ở điều kiện nhiệt độ nước từ 17 – 20°C.

3. Sinh trưởng

* Cá tráp

1 tuổi thân dài 16,9 cm, nặng 150 g.

2 tuổi thân dài 21,8 cm, nặng 325 g.

3 tuổi thân dài 26,2 cm, nặng 550 g.

Trước mùa sinh sản khoảng 2 tháng, đàn cá di chuyển dần từ vùng nước lợ gần bờ ra vùng biển sâu có độ mặn cao để trứng xong lại trở về vùng gần bờ. Cá 2 tuổi thành thực. Ở vùng biển phía Nam Trung Quốc nhiệt độ sinh sản thích hợp của cá tráp từ 17 – 24°C, đẻ trứng từ cuối tháng 10 tới tháng 2 năm sau, tháng 1 tháng 2 có thể thấy cá tráp con.

4. Sinh sản

* Cá tráp vây vàng là loài cá lưỡng tính, 2 tuổi tham gia sinh sản, hệ số thành thực cao nhất vào tháng 3 (14%). Sức sinh sản tuyệt đối từ 15 vạn đến 45 vạn 4000 trứng (cỡ cá 459 – 800g).

Sức sinh sản tương đối 326,7 – 567,5 hạt trứng/g khối lượng cơ thể. Trứng cá hình tròn trong suốt, đường kính trứng 0,66 – 0,98 mm (đường kính giọt dầu 0,18 – 0,25 mm).

Cá từ 0 đến 1 tuổi là lưỡng tính (tuyến sinh dục cả buồng trứng lẫn tinh sào).

Khi nuôi trong ao ở nước lợ, diện tích: 2000 m², cho thức ăn đầy đủ, bổ sung thêm thức ăn vitamin E, A vào thức ăn trước mùa sinh sản 3 – 4 tháng thấy cá thành thực

từ 2 tuổi, cá đực nặng 158 – 380 g, cá cái nặng 270 – 412 g, tuyến sinh dục 15 – 20 g.

3 tuổi cá đực nặng 390 – 530 g; cá cái nặng 456 – 584 g.

4 tuổi cá đực nặng 518 – 1200 g; cá cái nặng 526 – 1270 g (trọng lượng tuyến sinh dục 90 – 110 g).

Tháng 12 có hệ số thành thực cao nhất.

Mùa sinh sản từ tháng 10 năm trước đến tháng 2 năm sau.

B. SẢN XUẤT GIỐNG NHÂN TẠO

1. Phân biệt cá đực cá cái

Cá đực: Thân thon hơn, bụng nhỏ và dài hơn cá cái. Không có gờ sinh dục, lỗ sinh dục rất khó phân biệt, nằm sát sau lỗ hậu môn.

Cá cái: Khi phát dục, cơ quan sinh dục hơi phồng lên, bụng cá to, có thể có gờ vằn lên, da bụng dày.

2. Nuôi vỗ, cho đẻ

Cá bố mẹ cỡ 300 – 500g/con, nuôi ở ao có diện tích 2.000 m², nước ao được thay theo thủy triều.

Cho ăn: Thức ăn là cá tạp xay nhỏ + vitamin A và E. Lượng thức ăn cho ăn hàng ngày là 2% khối lượng đàn cá, cứ 2 ngày trộn thêm vào thức ăn Vitamin E và A (liều lượng 1 viên/1 kg cá).

3. Thuốc kích thích sinh sản

Tiêm sơ bộ	Liều quyết định cho 1 kg cá cái
Não 10 – 50 µg/kg cá cái	* Nao 20 + 50 µg
	* HCG: 15 – 45 µg
	* LRHa: 10 – 20 µg.
Dùng phối hợp:	Nao + HCG, tỷ lệ 1: 1
	Nao + GnRH _a , tỷ lệ 1: 1,5

4. Ấp trứng

Xác định thời gian rụng trứng. Sau đó 2 giờ tiến hành vuốt trứng, thụ tinh khô. Trứng được thụ tinh ấp trong bình vôi hay bể nước chảy vòng.

- Ấp trứng trong bể composite 1 m³, lưu tốc nước 2,5 – 10 lít/phút.

- Ấp trong điều kiện nước tĩnh có sục khí.

Bảng 4. Lượng tinh dịch của cá tráp thay đổi theo mùa vụ sinh sản

Thời gian cho đẻ	Khối lượng cá (g)	Lượng tinh dịch (ml)	Trạng thái tinh dịch
Đầu vụ	386 – 675	3,2	Loãng
Giữa vụ	358 – 708	3,6	Sữa đặc
Cuối vụ	312 – 987	3,1	Hơi đặc

Hiệu quả sử dụng thuốc LRHa + DOM trong liều lượng quyết định có kết quả 100% cá rụng trứng.

Bảng 5. Mức độ rụng trứng liên quan đến liều lượng thuốc sử dụng

Khối lượng cá cái (g)	Liều lượng tiêm $\mu\text{g/kg}$	Lượng trứng thu được/1 kg cá cái
327	0,1	240.000
412	1,0	200.000
318	10	280.000
675	20	340.000
584	30	420.000
782	40	240.000

Thời gian hiệu ứng thuốc, sau khi tiêm liều quyết định (12 – 14 giờ) thuốc LRHa, cá bắt đầu đẻ trứng.

Thụ tinh nhân tạo

Bảng 6. Quan hệ giữa lượng tinh trùng sử dụng trong thụ tinh khô và tỷ lệ thụ tinh của trứng (ml/vạn trứng).

Lượng tinh dịch (ml/vạn trứng)	Tỷ lệ thụ tinh (%)
0,01	27
0,01	68
0,05	58
0,10	78
0,50	69
1,00	72

Qua bảng 6 thấy: với lượng tinh dịch < 0,05 ml/vạn trứng là ít, tỉ lệ thụ tinh thấp. Lượng tinh dịch cần thiết để thụ tinh có hiệu quả cho 1 vạn trứng cá tráp vây vàng là 0,10 ml.

Ở điều kiện nhiệt độ trung bình 24°C và độ mặn 25‰ sau khi thụ tinh 24 giờ, trứng cá tráp trở thành ấu trùng.

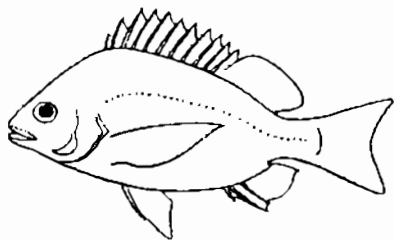
4.2. Cá tráp đen (*Gymnooaneticus griseus*)

Còn gọi là cá diếc biển. Phân bố ở vùng biển Vịnh Bắc Bộ, miền Trung Việt Nam.

Thân cá màu xám nâu, óng ánh bạc, bụng màu đen nhạt. Chỗ khởi điểm đường bên có một đốm đen. Sườn cá có một vài sọc dọc màu nâu, điểm các vây có màu nâu đen.

Cá tráp đen là loài cá nước ấm, sống tầng đáy. Chúng thích sống ở vùng biển nông, nơi chất đáy có bùn cát hoặc nhiều rạn đá, khoảng cách di cư cá này không xa.

Mồi ăn chủ yếu là: tép nhỏ, động vật nhuyễn thể, ... do nó dùng vây đuôi đào bới được.



Hình 28. Cá tráp đen *Gymnooaneticus griseus*

Cá có hiện tượng chuyển giới tính ngược rất rõ. Cá con dưới 1 cm hoàn toàn là cá đực, cỡ 15 – 20 cm là lưỡng tính; từ

25 – 30 cm chủ yếu là cá cái. Mùa thành thực sinh sản vào tháng 4 tháng 5. Để trứng ở điều kiện nhiệt độ nước 14 – 15°C, độ mặn 14‰ trở lên. Trứng nổi, trong suốt không màu.

Cá bột mới nở thân dài 1,96 – 2,06 mm, cá con 60 ngày tuổi dài 3 cm hình thái giống cá lớn. Cá 1 tuổi dài 12,1 cm, cá 2 tuổi dài 18,7 cm, cá 3 tuổi dài 22,4 cm.

Cá tráp đen ăn tạp, thích nghi rộng, rất thích hợp với nuôi cá lồng. Có thể nuôi đơn hay nuôi ghép. Sống trong phạm vi nhiệt độ nước từ 3,5 – 35°C; 20°C trở lên cá sinh trưởng tốt nhất. Mật độ nuôi cá con từ 1000 – 1500 con/lồng; cá giống 10 kg/1m³. Khi thả phải chọn đồng cỡ trong 1 lồng.

Đối tượng nuôi ghép với cá tráp đen là cá vược, cá song, cá tráp... Mật độ thả ghép: 50 – 80 con/lồng. Khi nuôi ghép tốc độ lớn của cá tráp đen thường lớp gấp rưỡi nuôi đơn, đồng thời hiệu quả sử dụng thức ăn tốt hơn và còn làm sạch được vật bám trên lồng.

Trung Quốc đã sản xuất được giống cá tráp đen bằng cách cho đẻ nhân tạo.

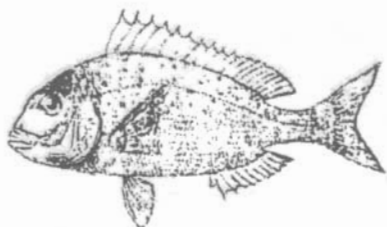
4.3. Cá tráp đỏ (*Pagrus major*)

Cá tráp tím đỏ còn gọi là cá tráp vân sọc, cá chép biển. Phân bố ở Tây Thái Bình Dương và Ấn Độ Dương, ở vùng biển Trung Quốc thấy ở tỉnh Quảng Đông, Phúc Kiến. Loài cá này có chiều dài thân gấp 2,51 – 2,84 lần chiều cao. Cá con màu nâu có 7 – 8 sọc ngang trắng bạc ở hai bên thân.

Cá thuộc nhóm cá nước ấm, sống ở tầng giữa và đáy, thường gặp ở các rạn đá hoặc nơi đáy có bùn cát, ở độ sâu

khoảng 80 m. Cỡ cá thường gặp có chiều dài thân 15 – 35 cm, thân màu tím đỏ, bụng màu trắng bạc. Mang cá có 1 – 2 vệt dọc màu xanh.

Thuộc nhóm cá ăn động vật, thức ăn chính là cá và động vật giáp xác. Thường nuôi tăng trọng 1 kg cá tráp hết 5 – 7 kg cá tạp. Chu kỳ nuôi 6 – 8 tháng cá thịt đạt cỡ 600 – 800g.



Hình 29. Cá tráp đỏ *Pagrus major* (Temminck et schlegel)

Loài cá này do có giá trị kinh tế cao, lớn nhanh, nguồn thức ăn sẵn, sinh sản nhân tạo dễ nên có điều kiện phát triển nuôi rất tốt. Ở Singapore, Indonesia, Philippines coi cá tráp tím đỏ là loài cá kinh tế cao cấp, 7 năm trở lại đây đã triển khai và thử nghiệm về nuôi và sản xuất giống.

5. CÁ CAM

Ở biển nước ta thường gặp loài *Seriola dumerilli* (cá bò biển) (a). *Seriola nigrofasciata* (cá cam sọc đen) (b) *Seriola aureovittatus* (cá cam vàng, trác đuôi vàng) (c).

Cá cam thân hình thoi, hơi dẹt ngang, lưng cá màu xanh mờ, bụng cá màu trắng bạc. Dọc thân có 1 vệt màu vàng. Cỡ cá nhỏ từ 3 – 8 cm cá có màu vàng nâu bóng như

kim loại, hai bên mình có 6 – 11 vạch ngang màu đỏ nâu.

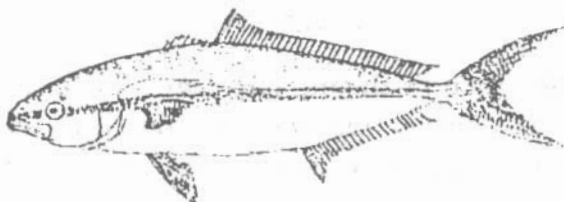
Cá cam là loài cá nước ấm, phân bố ở vùng biển Nhật Bản, Đài Loan và biển phía Nam Trung Quốc. Từ mùa xuân sang mùa hè cá di cư dần từ Nam lên Bắc; từ mùa thu đến mùa đông cá di cư trở lại phía Nam. Mùa sinh sản của cá cam ở khu vực biển Đông từ tháng 2 đến tháng 3, ở vùng biển Nhật Bản từ tháng 3 đến tháng 5.



a. Cá bò biển



b. Cá cam sọc đen



c. Cá cam vàng

Hình 30. Cá cam

Trứng cá cam thuộc loại trứng trôi nổi, đường kính trứng 1,15 – 1,44 mm. Cá bột vừa mới nở ra dài 3,5 mm xuất hiện nhiều ở khu vực có nhiệt độ nước từ 19 – 21°C, độ chlor từ 1,91 – 1,93‰. Cá cam con trôi dạt dần về phía Bắc nhờ có dòng thủy triều đen và các chi lưu, chúng trôi dạt được theo định hướng nhờ sống bám vào các đồng rong, tảo biển trôi nổi. Khi đạt cỡ 15 cm thì cá cam con rời khỏi các đồng rong tảo biển và sống bơi tự do. Cá con dưới 4 cm ăn động vật phù du và động vật giáp xác là chính. Lớn lên nó bắt đầu ăn cá lành canh con và các loài cá nhỏ khác.

Cá cam cỡ 15 cm ăn mỗi chủ yếu là cá sardine, cá lành canh, mực. Cá cam 7 tuổi có chiều dài thân 96 cm nặng 13 kg, đến nay đã sản xuất được cá cam giống bằng kỹ thuật sinh sản nhân tạo.

Nuôi cá cam trong lồng khởi đầu từ Nhật Bản, mấy năm gần đây vùng ven biển các tỉnh Quảng Đông, Phúc Kiến, Chiết Giang - Trung Quốc cũng lần lượt nuôi. Chu kỳ nuôi cá cam là 2 năm. Tháng 5 thả cá giống vào lồng nuôi, mật độ nuôi 20 kg cá cam/m² lồng. Do cá nuôi mỗi ngày một lớn thêm nên cũng phải kịp thời thay loại lưới lồng có mắt lưới lớn dần thứ tự từ: 1; 1,5; 1,7; 2,5; 4,3 và 6,0 cm.

Cá sống trong phạm vi nhiệt độ từ 7 – 28°C, nhiệt độ sinh trưởng tốt nhất từ 24 – 26°C. Khi trời mưa to tỉ trọng nước biển đang từ 1,025 giảm còn 1,015 rất ảnh hưởng đến sinh trưởng của cá. Mỗi ngày cho cá ăn 1 lần. Đề phòng cho ăn quá nhiều, mỗi tuần lễ dừng 1 – 2 ngày không cho ăn.

Cá càng lớn thì khẩu phần cho ăn ngày càng giảm. Trong năm đầu, mùa hè cho lượng thức ăn nhiều, mùa

đông ít. Nuôi sang năm thứ hai, mùa hè lượng cho ăn bằng 8% trọng lượng cá; mùa đông giảm còn 3 – 4% thể trọng cá, nhiều loài cá chọn làm mồi cho cá cam, phải cho ăn bằng cá tươi. Cá đã ương thối mỡ cá đã bị oxy hóa, cá cam ăn vào sẽ sinh ra bệnh sinh lý không bình thường. Cá ương đông để làm mồi cho cá phải bảo đảm ở độ lạnh 20°C dưới 0° (–20°C), trước khi cho ăn phải giải đông. Cá mỗi cỡ nhỏ cho ăn cả con, cỡ lớn phải cắt thành miếng hay đập nát cho ăn. Hệ số thức ăn khoảng 8.

6. CÁ ĐÙ

1. Cá dù vàng (*Pseudosciaena crocea*) (Cá đỏ dạ lớn)

1.1. Phân bố

Cá dù phân bố ở ven biển Đông, eo biển Đài Loan. Cá thường xuất hiện ở vùng biển Quảng Đông, Phúc Kiến từ cuối tháng 3. Ven biển Việt Nam đều có cá dù vàng.

Cá dù vàng con đạt cỡ 4,9 – 5,1 cm hình thái giống cá trưởng thành. Loài cá này rất mau lớn, chu kỳ nuôi ngắn, chịu nhiệt độ cao, nhiệt độ sinh trưởng thích hợp: 17 – 33°C, sinh trưởng tốt nhất ở nhiệt độ 29 – 32°C.



Hình 31. Một loại cá dù *Pseudosciaena crocea*

Cá dù vàng là loại cá ăn động vật (tôm, cua, cá tạp), sống ở tầng đáy.

1.2. Kỹ thuật nuôi

* *Lồng nuôi* kích thước 3 x 3 x 3 m.

Mật độ thả cá còn nhỏ: 2.000 con/lồng.

Cỡ 12 cm thả: 800 – 900 con/lồng.

Nuôi cá thịt: 400 con/lồng.

* *Thả giống nuôi* vào cuối tháng 5 tới trước tết âm lịch. Khoảng 8 tháng nuôi cá đạt trung bình 0,5 kg, con lớn 9,85 kg. Hệ số thức ăn: 8 – 10.

Cá giống mua về cần nuôi tạm 2 ngày, loại bỏ những con yếu thương tật, sau đó phân cỡ 3 – 4 loại to nhỏ để nuôi riêng, sau 5 – 6 ngày phân cỡ lần 1, về sau cách 20 – 25 ngày lại phân cỡ, chọn cá to nhỏ nuôi riêng. Khi cá giống đạt cỡ dài 18 cm, thì chuyển vào lồng nuôi cá thịt.

*** Cho ăn**

Cá nhỏ dưới 5 cm cho ăn bằng tôm, cá tạp nhỏ tươi, hoặc thịt cá tạp xay nhỏ. Cho ăn theo nguyên tắc *lượng ít nhiều lần*, ngày cho ăn 5 lần, có thể trộn thêm lòng đỏ trứng hoặc bột cá, hay cám tổng hợp vào thịt cá xay cho ăn.

Cá trên 5 cm cho ăn bằng tôm, cá tạp nhỏ tươi hay thịt cá tạp xay. Giai đoạn cá lớn cho ăn theo nguyên tắc *lượng đủ lần ít*, dùng cá thái miếng cho ăn là chính, thái to nhỏ phù hợp với miệng cá, cho ăn đến khi nào cá không còn nổi lên mặt nước đớp mỗi nữa thì thôi. Không cho thức ăn đã biến chất. Trời mưa cho ăn ít. Khi nhiệt độ nước

xuống tới 10°C thì cá không ăn nữa. Mùa đông không được kéo lưới, thay lưới để tránh cá sợ hãi và chết cứng.

Việc cho đẻ nhân tạo cá này chưa thành công, đang tiếp tục nghiên cứu.

Thịt cá dù mịn dai, thơm ngon, tiêu thụ chủ yếu ở Đài Loan, Hồng Kông. Người Đài Loan rất ưa thích loại cá này.

Tới năm 2000 Trung Quốc đã xuất 37.141 tấn cá dù vàng đông lạnh sang Hàn Quốc, trị giá 91.320.000 USD (từ 1995 – 2000).

HẠCH TOÁN KINH TẾ NUÔI CÁ ĐÙ

- Doanh thu 1 lồng: 200 kg cá x 100 tệ/kg = 20.000 tệ
- Tổng chi 1 lồng = 9.643 tệ
- Nộp thuế 13% doanh thu 1 lồng = 2.600 tệ
- Thực lãi 1 lồng = 7.757 tệ

(khoảng 15 triệu đồng tiền VN)

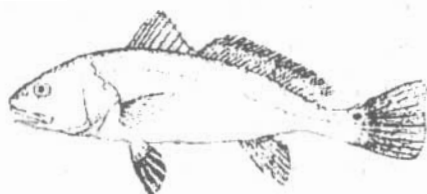
- Đầu vào/ đầu ra = 1/2,07

- Giá thành 1 kg cá dù (tính cả thuế 13%) = 61,2 tệ/kg (các số tính khác: khấu hao (lồng 340 tệ, thuyền 35 tệ) giá giống cỡ 100 g, 6 tệ/con; mật độ nuôi 500 con/lồng, thời gian nuôi 8 tháng, lãi suất vay vốn 0,7%/tháng, các chi khác 5% tổng chi).

2. Cá dù đỏ (cá hồng Mỹ)

Sciaenops ocellatus (Linnaeus, 1766)

Cá hồng Mỹ còn gọi là cá vược đuôi vằn, cá vược sông, cá vược đỏ đốm đen.



Hình 32. Cá dù đỏ *Sciaenops ocellatus*

2.1. Phân bố

Ở vịnh biển Mêhicô, ven bờ Tây Nam nước Mỹ. Lưng cá màu đen nhạt, giữa bụng màu trắng, hai bên sườn màu hồng, vây đuôi đen, nổi bật là phía trên đường bên ở cuống đuôi có đốm đen tròn.

Cá sống thành đàn, bơi nhanh. Đầu mùa thu cá trưởng thành di cư từ biển sâu vào ven bờ nước nông, vùng cửa sông để sinh sản, khi nhiệt độ xuống thấp lại di cư ra biển sâu.

Nhiệt độ sinh sống từ 10 – 30°C, nhiệt độ thích hợp nhất 18 – 25°C, có thể chịu được 4 – 33°C dưới 20°C cá ngừng đẻ và lớn chậm, 10°C cá ít ăn chậm lớn; sức chịu đựng đối với nhiệt độ thấp của cá phụ thuộc vào độ mặn.

Ở độ mặn 5 – 10‰ cá con cỡ 10 – 40 mm chịu được nhiệt độ thấp khá hơn ở nhiệt độ mặn 2 – 35‰, thích hợp nhất ở 20 – 35‰. Cá có thể sống ở nước ngọt, nước lợ.

Cá hồng Mỹ ăn tạp thiên về ăn động vật, sống tự nhiên ăn chủ yếu động vật giáp xác, chân đầu, cá con... Cá dưới 30 mm ăn động vật phù du là chính, cá ăn rất khỏe, tốc độ tiêu hóa nhanh, nếu đói có thể ăn thịt lẫn nhau, từ 3 cm trở lên hiện tượng ăn thịt giảm dần.

Cá có tốc độ lớn rất nhanh. Ở quê hương nó 1 năm lớn 0,5 – 1 kg, có khi tới 3 kg; bắt ở vùng biển tự nhiên con cá hồng Mỹ to nhất 41 kg. Cá được thành thực ở 4 tuổi cá cái 5 tuổi. Sức sinh sản: 5 vạn – 2 triệu trứng/cá mẹ, đường kính trứng 0,9 – 1 mm, ấp trứng ở 23 – 25°C, khoảng 24 giờ thì nở, sau 3 ngày cá bắt đầu ăn.

2.2. Ương ấu trùng cá đu đủ

Cá bột cá đu đủ được nhập từ tỉnh Phúc Kiến (Trung Quốc) chuyển bằng túi nilông có bơm oxy, từ ngày 24/9/1999 đến ngày 26/9/1999 về đến Trạm nghiên cứu sinh vật biển Cát Bà (Hải Phòng).

2.2.1. Bể ương

Bể nhựa composit hình trụ, dung tích 3 m³ có đủ hệ thống cấp thoát nước. Dùng nước Javen để sát trùng bể, cọ rửa sạch bằng nước biển lọc.

Xử lý nước ương: Nước biển có độ mặn 28 – 32‰ bơm lên bể lắng rồi lọc qua bể lọc cát xuống bể chứa nước lọc, nước khi lọc xong phải trong, nhìn rõ đáy bể. Nước lọc trước khi cấp vào bể ương xử lý hóa chất và thuốc kháng sinh.

2.2.2. Mật độ ương

Những ngày đầu ương bình quân: 23.000 con/m³ (6 bể dung tích 18 m³, ương 42 vạn cá), 3 ngày sau san thưa dần ra (17 bể, 49 m³).

2.2.3. Cho ăn

- Ngày đầu đến ngày thứ 15 cho cá ăn luân trùng *Brachionus plicatilis* mật độ 25 – 40 con/ml.

- Từ ngày 10 đến ngày 25 cho ăn Artemia, mật độ 4 – 5 con/ml.

- Từ ngày 25 đến 40 cho ăn thức ăn hỗn hợp tự nhiên.

Duy trì mật độ tảo lục (*Isochrysis galbana* và *Dunaliella tertiolecta*) trong bể ương 10 – 20 vạn tế bào/ml.

Thay nước 20 – 80% và xi phông đáy hàng ngày. Nhu cầu luân trùng đối với cá đù đỏ rất lớn, ngay từ khi mở miệng (kích thước noãn hoàng đã bé lại) cá bắt đầu bắt luân trùng rất tích cực, cá bắt đầu ăn mỗi vào ngày tuổi thứ tư (28/9/99). Tổng số luân trùng sử dụng lên tới 8 tỷ con, để nuôi 42 vạn cá bột.

Từ ngày 14 – 15 ngày tuổi trở đi trong ruột cá ít luân trùng, chủ yếu là Nauplius của Artemia.

2.3. Kỹ thuật nuôi cá đù đỏ

2.3.1. Nuôi ở đầm, ở lồng

*** Nuôi trong ao đầm nước lợ**

Diện tích ao: 1000 m². Trước khi nuôi, cải tạo theo qui trình kỹ thuật, tiêu chuẩn của ngành. Cá giống cỡ 50 – 75 g/con. Mật độ thả: 35 – 45 con/m².

*** Nuôi trong lồng**

Ở chuồng lưới có kích thước: 10 x 10 m làm bằng sợi cước, với mắt lưới 2a = 0,5 – 1cm.

Môi trường: Nhiệt độ nước tăng mặt thấp nhất vào tháng 1 và tháng 2 là 18 – 29°C, tháng 4 – 6 là 24 – 25°C, cao nhất tháng 8 – 9 là 30 – 31,5°C.

Độ mặn vào mùa mưa (tháng 4 – 9) trung bình 18 – 20‰, mùa khô khoảng 30‰ và ít thay đổi, pH từ 7,5 – 8. Oxy hòa tan tương đối cao 6,5 – 8 mg/l.

Nhìn chung môi trường tương đối thuận lợi cho nuôi cá lồng.

** Nuôi trong ao trồng rong câu*

Cỡ cá giống: 65 – 80 g.

Mật độ thả: 15 – 20 con/m². Sau 10 tháng chiều dài cá bình quân tăng 10,67 mm/tháng.

Năng suất rong câu đạt 2,5 đến 3 tấn/1000 m².

Bảng 7. Kết quả nuôi cá dù đỏ tăng bình quân về chiều dài và khối lượng

Tháng	Ao nước lợ			Nuôi với cá rôphi		Nuôi ở lồng tại Cát Bà	
	Chiều dài (mm/tháng)	Khối lượng (g/tháng)	Hệ số thức ăn	Chiều dài (mm/tháng)	Khối lượng (g/tháng)	Chiều dài (mm/tháng)	Khối lượng (g/tháng)
3	13,21	31,5	11,2	12,25	25,5	31	55,8
4	14,54	45,7	12,4	9,54	31,7	42	9,5
5	10,49	48,4	10,3	9,48	26,4	19	26,6
6	12,34	54,2	11,6	11,34	31,2	34	13,4
7	13,62	58,5	12,3	10,36	61,7	21,6	88
8	14,24	56,1	10,9	12,17	42,6	27	45,7
9	12,00	76,7	11,5	10,38	34,5	13,5	62,3
10	10,68	62,4	12,3	8,68	36,1	22,9	144
11	11,24	74,2	12,2	11,56	47,8	19,5	204,5
12	10,67	74,8	12,6	10,67	34,7	16,1	185,5

Nhận xét

- Nuôi ở ao nước lợ, cá tăng trọng ít hơn, nhưng năng suất rong câu tăng.

- Nuôi với cá rô phi, cá đều đồ phát triển rất chậm, chưa khẳng định được tính ưu việt về kiểu nuôi này.

- Nuôi trong lồng tăng trưởng không đồng đều, môi trường khá ổn định, tốc độ dòng chảy của nước lớn, thay đổi theo thủy triều.

2.3.2. Nuôi ở ao có diện tích rộng và ở lồng

+ Diện tích ao: 1 – 2 ha, không nên lớn quá 10 ha. Độ sâu trên 1 m. Ao hình chữ nhật; dài/ rộng: 2/1 hay 3/2.

Nuôi ở lồng cỡ: 3 x 3 x 2 m hoặc 3 x 3 x 3 m, lúc bắt đầu nuôi dùng lưới cỡ 2a = 0,5 – 1 cm, về sau khi cá lớn sẽ chuyển sang lồng lớn và mắt lưới lớn hơn.

Yêu cầu về môi trường nuôi: oxy hòa tan trên 3 mg/l, nhiệt độ thích hợp 18 – 25°C, pH: 7,5 – 8,5, chịu được nồng độ NH₃ cao 0,3 mg/l. Chất đáy tốt nhất của ao là đất pha cát hay cát bùn.

+ Chuẩn bị trước khi nuôi

Ao đầm đã nuôi tôm hoặc cá nên phơi khô, dọn sạch, san đáy, sửa bờ và cống máng. Vệ sinh trừ tạp, lấy nước mới vào trước 7 – 10 ngày mới thả giống, lúc đầu mức nước 70 – 80 cm rồi dâng dần lên.

+ Mật độ thả

Ở ao: cỡ 3 – 5 cm, thả 2 – 3 con/m². Về sau nuôi thưa hơn: 5000 – 6000 con/ha.

Ở lồng: thả 300 – 500 con/m³.

+ Vận chuyển cá: bằng túi nilông, trước lúc chuyển phải cho cá nhịn ăn khoảng nửa ngày, nhiệt độ 20 – 22°C có tỷ lệ sống cao. Khi chuyển cá tới ao đầm hoặc lồng phải ngâm túi cá trong nước nơi sẽ thả cá xuống, tránh mở túi vội ra, nếu có độ mặn chênh lệch nhiều cần có biện pháp xử lý, tăng hay giảm độ mặn từ từ, thao tác đổ cá phải nhẹ nhàng. Nếu thấy cá yếu, cần nhốt trong lồng riêng hay thùng nhựa có sục khí đến khi cá hoạt động bình thường mới thả đến nơi nuôi.

+ Quản lý chăm sóc

Thường xuyên theo dõi diễn biến trong ao, lồng nuôi nhất là lúc thời tiết thay đổi, cá nổi đầu thì thêm nước mới vào ao, hay dùng máy sục khí.

Cho ăn: Thức ăn tổng hợp cần có hàm lượng protein 30%, không để thức ăn bị ôi thiu. Lượng cho ăn hàng ngày khoảng 4 – 5% khối lượng cá. Lúc đầu cho ăn 4 – 5 lần trong ngày khi cá lớn giảm 2 lần/ngày, cho ăn vào lúc 8 – 9 giờ sáng và 3 – 4 giờ chiều. Dùng sàng cho ăn để dễ kiểm tra sức ăn, thường xuyên dọn cỏ trong ao, vớt thức ăn thừa (nếu có). Kịp thời phát hiện cá bị bệnh để tách ra điều trị

+ Phòng trị bệnh

Lấy phòng là chính, cá giống đảm bảo chất lượng, thức ăn phải tươi sạch, thường xuyên vệ sinh môi trường lồng nuôi.

Cá bị bệnh thường bỏ ăn, tách đàn, bơi lội không bình thường, da cá nhợt nhạt.

- Cá bị bệnh đốm trắng:

• Chữa bằng cách tắm dung dịch chlorine hoặc thuốc tím, nồng độ 5 – 8 mg/l, mỗi lần tắm 2 – 3 phút. Tắm cá trong dung dịch nước biển pha sulphat đồng, nồng độ 2 mg/l, mỗi lần tắm 2 giờ liền, tắm xong rửa cá vào nước biển trước khi thả vào lồng.

- Cách chữa bệnh nấm trắng:

Tắm cá trong dung dịch kháng sinh, thời gian 5 phút (hòa 40 – 80 vạn đơn vị penicilin hoặc hỗn hợp penicilin + tetracycline với 5 – 10 mg/l hoặc dung dịch xanh malachite nồng độ 1 mg/l).

- Cách chữa bệnh lở loét (bệnh thối da)

Do bị nhiễm trùng gây ra lở loét, sưng tấy da, chảy máu da, cũng có thể do ký sinh trùng bám trên da, vây, mang làm cá nghẹt thở. Dùng thuốc tím nồng độ 10 mg/l rửa sạch vết thương, sau đó bôi thuốc mỡ tetracycline vào vết thương, kết hợp trộn thuốc kháng sinh (20 – 50 mg thuốc cho 1 kg thức ăn) cho cá ăn 5 – 7 ngày liền, hoặc tắm thuốc xanh malachite 1 mg/l, cách ngày tắm 1 lần.

Tháng 7/1991 Trung Quốc nhập cá hồng Mỹ, 9/1995, thành công cho đẻ nhân tạo. Ở Đài Loan nuôi ở ao, lồng ngoài trời 1 năm đạt 1 kg, 2 tuổi đạt 2 kg, 3 tuổi đạt 4,5 kg. Ở Việt Nam đã nhập cá hồng Mỹ vào nuôi ở đảo Cát Bà (Hải Phòng) và Cẩm Phả (Quảng Ninh). Thịt cá nhiều đạm, giàu acid béo, thơm ngon, đa số người tiêu dùng Mỹ ưa thích.

7. CÁ NỤC HEO

Coryphaena hippurus (Linnaeus, 1758)

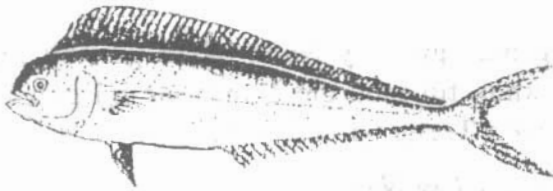
Tên tiếng Anh: Common dolphin

1. Phân bố

Ở các vùng biển nhiệt đới, Đại Tây Dương, Thái Bình Dương, Ấn Độ Dương: Australia, Indonesia, Malaysia, Hawaii, Nhật Bản, Philippines, Trung Quốc.

Ở Việt Nam: có ở Vịnh Bắc Bộ, miền Trung, Nam Bộ.

Kích thước lớn nhất 70 – 100 cm.



Hình 33. Cá nục heo *Coryphaena hippurus*

Thuộc nhóm cá nổi sống ở vùng biển ven bờ và biển khơi, là đối tượng có giá trị thương phẩm cao.

Ở Vịnh Thái Lan cá nục heo chiếm 9,6 tổng sản lượng vụ Bắc và 5,3% trong vụ Nam.

Ở vùng biển Việt Nam, nó chiếm 4,5% tổng sản lượng vụ Nam 1999 và 2,4% tổng sản lượng trong vụ Bắc.

Thường gặp trong các mẻ lưới rê trôi và lưới vây, chưa thấy xuất hiện ở các mẻ lưới kéo đáy.

Nếu tính một vàng lưới rê trôi cỡ 100 tấn lưới (tính kg, số con) phân tích số lượng nguồn lợi theo dự án JICA

1996 – 1997 nhận thấy:

** Mùa gió Đông Bắc*

Năm 1996, tổng sản lượng bắt được 299 kg với 224 cá thể trung bình nặng 1,33 kg/ con, sản lượng khai thác ở biển miền Trung 104,3 kg (vụ Nam cũng như vụ Bắc).

Bảng 8. Sản lượng khai thác cá nục heo

Vùng biển	Sản lượng (kg)	Số con	Nặng trung bình (kg/con)
Miền Trung	104,3	79	1,32
Miền Đông Nam Bộ	194,7	145	1,34

Trong mùa gió Tây Nam, bắt ở gần bờ nhiều hơn ở vùng biển khơi, tới mùa gió Đông Bắc lại gặp ở biển khơi phía Nam biển Trung bộ.

** Mùa gió Tây Nam*

Bảng 9.

Vùng biển	Tổng sản lượng (kg)	Năm 1996		Năm 1997		
		Số con	Trung bình (kg/con)	Tổng sản lượng (kg)	Số con	Trung bình (kg/con)
Miền Trung	134,7	86	1,6	80,4	84	0,96
Đông Nam Bộ	145,9	132	1,1	120	124	0,97

Năm 1996, tổng sản lượng cá nục heo 280,6 kg với 218 con, nặng bình quân 1,3 kg.

Năm 1997 tổng sản lượng 200,4 kg với số con 208 con, nặng bình quân 1 kg/con.

2. Kỹ thuật nuôi

2.1. Các điều kiện cần thiết

Trong tự nhiên cá nục heo sống ở tầng mặt có nồng độ oxy luôn bằng và hơn mức bão hòa. Điều này không thể duy trì liên tục trong môi trường nuôi, đây là một trong những nguyên nhân cá hay bị bệnh khi nuôi nhốt. Nuôi trong bể nước chảy, và chảy tái tuần hoàn không thể đáp ứng các yêu cầu về môi trường như trong tự nhiên nhưng có thể khắc phục bằng phương pháp nuôi lồng trên biển.

2.2. Kết quả nuôi thử nghiệm

Nuôi ở quần đảo Bahama và Bacbado Equado, tại Hawaii và Florida (Mỹ)... thí nghiệm nuôi trong lồng, bể nước chảy.

Trong tự nhiên cá nục heo 4 tuổi có thể nặng 45 kg. Khi nuôi nhốt cá lớn 6 tháng đạt 2 kg, 12 tháng đạt 5 kg.

Cá con bắt trong tự nhiên nặng gần 1kg đem về nuôi 1 tháng tăng 4,3 kg, 1 năm lên 16 kg.

Cá sinh sản bình thường trong môi trường nuôi nhân tạo, mỗi lần đẻ 100 đến 200.000 trứng.

- Dùng thức ăn vi tảo, luân trùng, Artemia, Copepoda ương thành cá bột, cho ăn theo dòng nước sạch chảy theo nhịp.

Cho ăn bằng thức ăn khô hoặc có độ ẩm 10 – 30%, chứa trên 50% protein thô, 10% chất béo thô, hàm lượng clor cao 5,0 cal/mg. Cho ăn 1 – 2 lần/ngày. Lượng cho ăn hàng ngày bằng 4% khối lượng cơ thể đối với thức ăn tươi, 3% đối với thức ăn khô. Hệ số thức ăn viên từ 1 đến 3.

2.3. Tồn tại

Tỉ lệ sống còn thấp, dưới 10% từ ấu trùng đến cá thịt. Cá chết vì ăn thịt lẫn nhau, bị sốc có liên quan đến bệnh Vibrio.

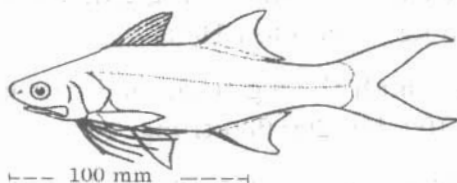
Mới nghiên cứu về đặc điểm phát triển, dinh dưỡng và nghiên cứu sinh lý học, còn ít nghiên cứu về trao đổi chất, tiêu hao năng lượng trong các giai đoạn phát triển. (Theo The Advocate 4/2001).

8. CÁ NHỤ

Polydactylus plebejus (Broussonet, 1782)

Synonym: *Polynemus plebejus*

1. Phân bố



Hình 34. Cá nhụ *Polydactylus plebejus*

Ở Đài Loan nuôi loài cá nhụ lớn (*Eleutheronema tetradactylus*) có ở Việt Nam (Vịnh Bắc bộ, miền Trung). Kích thước 55 – 70 cm, lớn nhất 200 cm.

Thế giới có ở Philippines, Thái Lan, Trung Quốc, Malaysia, Australia.

2. Lồng nuôi

Trụ đứng nổi và khung bao hình tròn có thể tích 2600 m³, cấu trúc đơn giản, phù hợp với điều kiện đại dương.

Chính giữa lồng là trụ thép nổi cao 15 m, có các van nối với vành thép đường kính 25 m để tạo thành khung lồng. Một loại lưới đặc biệt rất bền, dẻo dai và nhẹ được buộc chặt vào các nan lồng. Sóng biển chỉ lướt qua lồng nuôi, lồng có thể chịu đựng được các đợt sóng liên tiếp có chiều cao trên 7 m, đồng thời cũng rất dễ dàng di chuyển.

Thể tích và hình dáng lồng có thể hạn chế đến mức thấp nhất tác động của các dòng hải lưu. Nếu nằm trong dòng hải lưu tốc độ 1m/giây, các cấu tạo lồng thông thường có thể mất 80% lượng nước bên trong, nhưng cấu tạo lồng kiểu này giữ lại 90% lượng nước, do đó môi trường trong lồng tốt giúp cho cá phát triển.

Lồng được đặt ở ngoài khơi cách bãi biển Ewa của biển Hoarp (Mỹ) 3,2 km, chìm sâu dưới mặt nước khoảng 12 m. Khu vực này khuất gió, cách xa luồng tàu bè qua lại, có các dòng hải lưu ổn định và nhiệt độ trung bình ít dao động, nhiệt độ nước biển 22 – 26°C, độ mặn không ô nhiễm, độ sâu 35 – 70 m, rất thích hợp để nuôi các loài cá nhiệt đới. Khi thời tiết xấu có thể dễ dàng cho lồng chìm

xuống để tránh tác động của các cơn sóng. Từ chòi đặt trên đỉnh trụ chính có lối đi xuống lồng để bảo dưỡng lồng, cho cá ăn... Ngoài ra, cũng rất dễ dàng kéo lồng vào gần bờ để thu hoạch hoặc di chuyển khi gặp điều kiện xấu như sinh vật phù du phát triển quá mức và nồng độ oxy bão hòa giảm.

3. Kết quả nuôi ban đầu

Năm 1999 thả 88.000 con cá nhụ (*Polydactylus sexfilis*) cỡ 9 g do Trại ương của Viện Hải dương cung cấp.

Sau 5 tháng nuôi, tháng 10/1999 thu hoạch 52.000 con đạt cỡ 113 – 907 g/con, trung bình 363 g/con, đạt tổng sản lượng 18.000 kg, cá được thu hoạch 8 tuần. Năng suất thu hoạch 7 kg/m³, hệ số thức ăn 1,8, tỷ lệ sống 82%.

Năm 2000 thả trên 100.000 con, thất thoát trong vận chuyển và quá trình nuôi giảm còn 2.000 con. Năng suất thu hoạch dự kiến 17 kg/m³, hệ số thức ăn dưới 1, tỷ lệ sống 97% và cỡ cá cũng đồng đều hơn.

Thức ăn thừa và các chất thải của cá có khả năng gây xuống cấp môi trường xung quanh, như lượng ammonia do cá thải ra nhanh chóng bị các loài thực vật phù du hấp thụ làm chúng phát triển mạnh, đã cuốn hút nhiều loài thủy sản nhanh chóng đến sống quanh lồng nuôi.

Kết quả trên mở ra tiềm năng lớn để nuôi cá lồng biển ở khắp thế giới, tuy nhiên chi phí cho lồng nuôi cũng như đầu tư nghiên cứu và phát triển khá lớn. (Theo The Advocate 6/2001).

9. CÁ CHÌNH

Cá chình nuôi có nhiều loại như cá chình Nhật Bản *Anguilla japonica* (Temminck Schlegel), cá chình hoa *Anguilla marmorata*, cá chình châu Âu *Anguilla anguilla* v.v..

Cả ba loài trên chủ yếu nuôi trong nước ngọt.



Hình 35. Cá chình Nhật Bản *Anguilla japonica*

Năm 1996, ở Bình Định đã thử nuôi cá chình trong bể xây, qua 3 tháng cá chình con tăng trọng 20 – 30% và đang dự kiến nuôi cá chình ở lồng kích thước 8 x 4 x 4,4 m, trụ gỗ, khung bằng tre, lưới nilông (mắt lưới nhỏ hơn 5 mm) đáy lồng có bùn và đá.

Riêng cá chình châu Âu có thể nuôi lồng ở nước mặn. Nhiệt độ nuôi thích hợp từ 16 – 26°C, khi nhiệt độ nước trên 31°C cá bỏ ăn. Thức ăn nuôi cá chình phải đảm bảo có hàm lượng đạm 40% trở lên, thường dùng thức ăn viên trộn thêm cá, tép nhỏ tươi hoặc trộn thức ăn chế biến dạng bột thành bánh ướt mềm cho ăn. Ngày cho ăn 2 lần vào sáng và chiều.

Khi mua giống cần chú ý phân biệt sau:

- *Cá chình Nhật Bản*: Cỡ giống cá hương thường bán trên thị trường có chiều dài thân phổ biến 50 – 60 mm, cỡ

6.000 – 9.000 con/kg mắt nhỏ, mõm nhọn dài, trên cuống đuôi không có tế bào sắc tố đen.

- *Cá chình châu Âu*: Cỡ giống cá hương phổ biến trên thị trường thân dài 70 – 80 mm, cỡ 2.000 – 4.000 con/kg. Mắt to, mõm ngắn, trên cuống vây đuôi có tế bào sắc tố đen hình sao, giữa sống lưng có một vệt nhỏ màu đỏ nhạt.

10. CÁ SÒNG MŨI HẾCH (CÁ CHIM TRỨNG)

Trachinotus blochii (TA. Pampano)

Phân bố: Vùng biển nhiệt đới, Tây Thái Bình Dương, Đông Phi, Nhật Bản, Indonesia, Philippines, New Guinea, Đài Loan, Trung Quốc.

Ở Việt Nam: Vịnh Bắc Bộ, miền Trung, Nam Bộ.
Kích thước 80 – 150 mm.

Ở vùng biển Quảng Đông, Quảng Tây và Phúc Kiến của Trung Quốc vớt được cá giống với số lượng nhất định. Ở Đài Loan đã cho đẻ được (mùa đẻ vào tháng 3 – 10) cá mới nở sau 25 – 30 ngày dài 2 – 3 cm. Cá giống đã bán cho những người nuôi cá lồng biển ở Trung Quốc.



Hình 36. Cá chim trứng *Trachinotus blochii*

Cá sòng mũi hếch là một loài cá di cư, ưa sống ở tầng giữa và tầng mặt, sống thành đàn, tháng 2 thường thấy xuất hiện ở vùng cửa sông, ven biển, lúc trưởng thành cá di cư ra sống ở vùng biển sâu.

Cá sòng mũi hếch thuộc nhóm ăn động vật, thức ăn của chúng chủ yếu là động vật nhỏ như: động vật phù du, giáp xác nhỏ...

Thịt cá rất ngon, là loài cá có giá trị cao, nuôi mau lớn, nuôi trên nửa năm có thể đạt cỡ thương phẩm 500 g trở lên.

11. CÁ BƠN HOANG (BƠN VỈ Ô LIU)

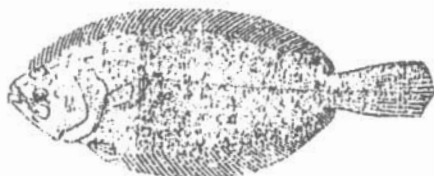
Paralichthys olivaceus (Temminck và Schlegel 1846)

TA. Left eye flounder

Phân bố: Ở Trung Quốc, Hàn Quốc, Nhật Bản, Nga.

Việt Nam: Ở Vịnh Bắc bộ.

Kích thước 215 – 295 mm, lớn nhất 800 mm.



Hình 37. Cá bơn hoang *Paralichthys olivaceus*

Đây là loài cá nước lạnh, sống ở gần đáy, thuộc nhóm cá ăn động vật, thức ăn chủ yếu là cá nhỏ.

Cá bơn hoang 2 – 3 tuổi bắt đầu thành thực. Cỡ lớn nhất dài 70 – 80 cm, nặng 4 – 5 kg. Cá bơn đẻ trứng ở khu vực nước sâu 20 – 50 m gần bờ, đẻ rộ vào tháng 5. Mùa đẻ kéo dài từ tháng 2 đến tháng 6. Nhiệt độ sinh sản từ 11 – 17°C, nhiệt độ sinh trưởng thích hợp 15 – 25°C, trên 25°C cá kém ăn và tới 27°C cá bỏ ăn. Biên độ chịu nhiệt từ 2 – 27°C. Sống ở độ mặn không dưới 31‰.

Cá bơn hoang nuôi lồng biển mật độ: 50 – 60 con/m² cỡ giống 100 g; 30 – 35 con/m² cỡ giống 200 g; 20 – 25 con/ m² với cỡ giống 500 – 600 g/con. Lồng sâu 2,5 m. Thức ăn nuôi cá bơn tốt nhất là cá tươi, nhưng cũng có thể cho ăn bằng thức ăn viên khô hay ướt mềm. Từ cá giống nuôi 18 tháng có thể đạt cỡ 500 – 1.000 gr.

Thịt cá bơn hoang ngon, giá trị kinh tế cao chỉ đứng sau cá cam, cá hồng.

Bảng 10. Tuổi, cỡ thành thục, mùa đẻ trứng một số loài cá (Theo John... 2000)

Tên cá	Tuổi	Kích cỡ	Mùa đẻ trứng (tháng)	Theo tác giả
<i>Epinephelus akaara</i> (mú chấm đỏ)	4 – 5	0,5 – 1 kg	4 – 9	Doi et al 1991
<i>E. diacanthus</i> (mú sọc ngang)	2 – 6	70 – 200 g	4 – 5	Doi et al 1991
<i>E. malabaricus</i> (sọc điểm dài)			9 – 11	
<i>E. chlorostigma</i> (mú chấm xanh)	2 – 4	♂ 30 cm; ♀ 24 - 34 cm TL	5 – 7	Ghorab, 1986
<i>Lutjanus argentimaculatus</i> (hồng bạc)	2 – 3	3 kg	1 – 11	Doi và Singharaiwan, 1993
<i>Pagrus major</i> (tráp đỏ)	2 – 5	22 – 36 cm 300 – 750 g	2 – 7	
<i>Rachycentron canadum</i> (cá đỏ)	♂ 1'; ♀ 2'	♂ 64 cm; ♀ 83 cm TL	4 – 9	Bieriot và Lotz, 1994
<i>Lates calcarifer</i> (cá vược, chém)	♂ 2'	♂ 42 cm; 1,1 kg	1 – 12	Duray 1987 ..
<i>Siganus guttatus</i> (cá dĩa)	♂ 10; ♀ 12	♂ 19 cm; ♀ 21,5 cm	1-12	Duray và Juario, 1987
<i>Sciaenops ocellatus</i> (cá dù đỏ)	1,5 – 3	♂ 52 – 74 cm	8 – 11	Matlack, 1990

Bảng 11. Sức sinh sản một số loài cá (Theo John... 2000)

Tên khoa học	Khả năng đẻ trứng	Kích thước cá cái	Dạng đẻ trứng	Sức sinh sản (trứng)
<i>Epinephalus fuscoguttatus</i> (mù dây)	Nhiều lần (M)	6,4 kg	Kích thích	1.690.000
<i>E. chlorostigma</i> (mú chấm xanh)		40 cm TL	Tự nhiên	178.000
<i>Pagrus major</i> (tráp đỏ)	Nhiều lần	1,5 kg	Tự nhiên	49.000
Cá hồng bạc	8	> 3,5 kg	Kích thích	1.300.000
<i>Lutjanus johnii</i> (hồng chấm)	4+	69 cm; 5,3 kg	Kích thích	475.440
<i>Lutjanus vittatus</i> (hồng giải đen)	150	25 cm		27.000
<i>Sciaenop ocellatus</i> (dù đỏ)	Nhiều lần (M)	14 kg	Kích thích	3.000.000
<i>Rachycentron caradum</i> (cá đỏ)	(M)	20 kg		20.000.000

Bảng 12. Tiêm rụng trứng sử dụng bằng hormon khác nhau (Theo John., 2000)

Tên cá	Lượng tiêm	Nhiệt độ (°C)	Thời gian rụng trứng (giờ)	Đường kính trứng (μ)
Song mã, mú ruồi (<i>E.tauvina</i>) ở Singapore	2 - 4 (460 - 470 UI HCG/kg) + 1 (3 - 6 PP/cá)	24 - 28	72 - 120	900
	1 - 3 (480 - 780 UI HCG/kg) + 1 (0-15 mg SP/cá)	24 - 28	36 - 108	900
Mú diêm gai (<i>E.malabaricus</i>) ở Thái lan	2 (400-1000 UI HCG/kg) + 2 - 4 mg CP/kg	29 - 30		900
Mú chấm đỏ (<i>E.akaara</i>) ở Hồng Kông	2 (1000-2000 UI HCG/kg)	24 - 26	38 - 43	825
Cá cam (<i>Seriola lalandi</i>) ở Nhật	1 (500 UI HCG + 7 mg SP/kg)	23 - 25	36	1125
Cá hồng bạc <i>Largentimaculatus</i> ở Philippines	1 (1500 UI HCG/kg)	18 - 31	27	740
<i>L.johnii</i> ở Malaysia	2 (1000 UI HCG/kg)		36 - 39	

Ghi chú: CP. Nào thùy cá chép; PP. nào thùy cá hồng; SP. Nào thùy cá hồi

B. GIỐNG NUÔI

1. Nguồn giống

Giống là nền tảng của nghề nuôi. Có hai nguồn là giống đánh bắt tự nhiên ở biển và giống sinh sản nhân tạo. Thường khi mới bắt đầu nuôi đều dùng giống tự nhiên, sau khi nuôi thành công với qui mô được mở rộng dần, nhu cầu giống càng lớn, giống tự nhiên ngày càng hiếm khó đáp ứng nên phải giải quyết theo hướng sinh sản nhân tạo.

1.1 Giống tự nhiên

Các giống nuôi ở lồng như: cá song, cá cam, cá chình, tôm hùm...

Để khai thác được giống tự nhiên trước hết phải nắm chắc các đặc trưng hình thái của từng loài cá, tìm đúng địa điểm, mùa vụ khai thác, lựa đúng loài... Do chịu ảnh hưởng của các nhân tố ngoại cảnh như: nhiệt độ, nước, hướng gió, thủy triều vv... nên mùa vụ xuất hiện ở từng vùng biển có khác nhau. Phải dựa vào tập tính sinh sống của từng loài cá để chọn loại ngư cụ và cách đánh bắt tương ứng. Các loại ngư cụ cố định và di động chủ yếu là:

- Lưới định lượng chữ bát

Tại vùng cửa sông nước lợ hoặc eo vịnh nhỏ, theo góc kẹp 30 – 40 độ, đóng cọc thành hình chữ bát, miệng lưới đón dòng thủy triều đến, chỗ góc kẹp để hở một miệng rộng 0,8 m để lắp giai thu cá.

- Lưới đèn nhỏ

Đặt vào ban đêm ở các eo vịnh, lợi dụng tính hướng

quang của một số loài cá giống để dụ bắt bằng ánh sáng đèn.

- Lưới dài

Dùng một tấm lưới ni lông mắt mau dài 3 – 5 m, rộng 1,2 – 1,5 m, buộc sào tre nhỏ vào hai đầu lưới, khi thủy triều dâng, có hai người thao tác đón sóng bắt cá.

- Xiéc

Do 1 người đẩy xiéc đi bắt cá ở nơi có sóng cuộn ven bờ.

- Lưới đẩy tay hình thang.

Giá bằng tre, trên mắc lưới ni lông đặt nổi trên mặt nước, đầu trước rộng, đầu sau hẹp.

- Lưới kéo loại nhỏ

Treo lưới ở thuyền con hoặc ở hai mạn thuyền kéo nổi trên mặt nước để bắt cá con. Tốc độ kéo phải nhanh hơn tốc độ bơi chạy của cá con (30 – 40 cm/giây) từ 20 – 40%, như vậy vừa bắt được nhiều cá, vừa tránh làm bị thương cá con.

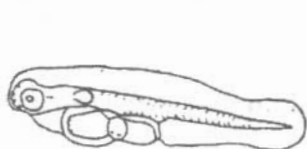
1.2. Giống sinh sản nhân tạo

Sinh sản nhân tạo là hướng chủ yếu để giải quyết giống cho nhu cầu nuôi, đồng thời còn có tác dụng tích cực đối với yêu cầu bảo vệ nguồn lợi, có thể tạo ra các giống nuôi mới có chất lượng cao bằng phương pháp công nghệ sinh học cao như: chọn giống lai tạo, giống đa bội thể v.v...

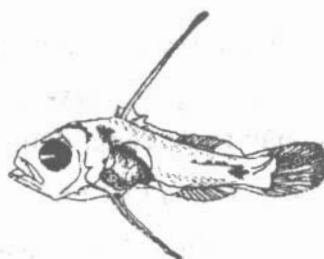
Giống nhân tạo được dùng nhiều ở Trung Quốc gồm: cá tráp đen, cá hồng, cá nóc phương Đông, cá bơn, cá dù, cá hồng Mỹ, cá hồ la điều v.v... Một số giống khác đang nghiên cứu thí nghiệm, số lượng còn ít, chất lượng chưa cao, dị hình nhiều, tỉ lệ sống thấp v.v...

2. Cách phân biệt các loài cá giống

Khác với cá trưởng thành, đặc trưng hình thái cá con thường chưa rõ, phải nhận dạng thật tỷ mỉ mới tránh khỏi sai sót nhầm lẫn. Có thể căn cứ vào các đặc điểm như: thể hình, hình thái phần đầu, kết hợp với quan sát màu sắc thân cá và đặc tính bơi lội của cá để phân biệt.



a/ Chiều dài (TL) 2,6 mm



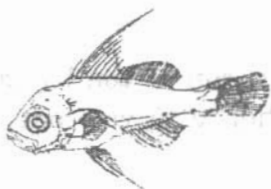
b/ Chiều dài toàn thân (TL) 8,1mm



c/ Chiều dài toàn thân (TL) 18 mm

Hình 38. Sự phát triển của cá mú (Epinephelus striatus)

(Theo Powell and Tucker, 1992)

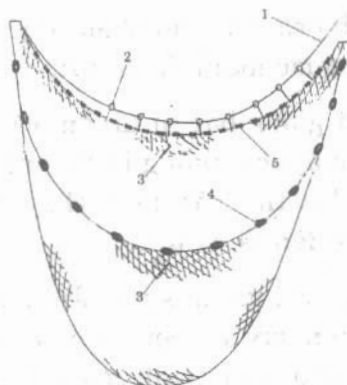


Hình 39. Cá hồng (*Lutjanus campechanus*)

Chiều dài (SL) 7,3 mm.

(Theo Collins et al. 1980)

1. Dây rút chì
2. Vòng khuyên
3. Lưới
4. Phao
5. Chì



Hình 40. Cấu tạo lưới xúc khai thác cá cam giống

3. Cách xác định chất lượng giống

Chất lượng giống quyết định rất lớn đến kết quả nuôi. Thường dùng cách đánh giá sau:

- Quan sát đàn cá

Cá tốt thì cả đàn có màu sắc đẹp như nhau, cỡ tương đối đồng đều, thể hình cân đối, bơi lội nhanh nhẹn.

- Thổi nước

Vớt tùy ý vài chục con cá con bỏ vào một chậu trắng có nước dùng miệng thổi từ từ vào mặt nước, nếu thấy cá bơi ngược là cá tốt.

- Chắt nước

Chắt hết nước trong chậu trắng đi rồi đặt chậu lại bình thường, cá trong chậu đầy khỏe, cong đầu đuôi là cá tốt.

- Khuấy nước

Cho cá con vào chậu, lấy tay khuấy nước mạnh, thấy cá bơi ngược mạnh là cá tốt.

Cá giống bắt tự nhiên: cá tốt là bắt lúc sóng gió nhỏ, nước ấm áp, cá không bị thương; khi bắt nước triều dâng là cá tốt; lúc thả vào lồng thấy cá bơi lội khỏe mạnh hoặc nhảy vọt lên là cá tốt.

Đối với giống sinh sản nhân tạo ở các trại giống. Tốt nhất chọn lấy cá con sinh ra từ cá bố mẹ bắt tự nhiên khỏe mạnh, quá trình ương giống ít dùng thuốc và không ương giống ở nhiệt độ cao.

4. Lọc cá tạp

Trong đàn cá bắt tự nhiên có thể lẫn cá tạp và sinh vật có hại cần phải lọc loại trừ. Đơn giản nhất là chọn nhặt ra từng con, nhưng mất thời gian và một số cá ăn động vật rất khó nhặt sạch. Cũng có thể loại trừ tạp bằng các phương pháp như: pha nước ngọt hạ thấp độ mặn, dồn mật độ dày, ép cá, dùng sàng lọc cá vv... nhưng thao tác cần nhẹ nhàng để tránh làm bị thương cá giống.

5. Ương nuôi cá giống

Cá con phải qua một giai đoạn ương mới lớn thành cá giống thả vào lồng nuôi cá thịt vì cá giống cần có sức khỏe nhất định mới chịu đựng được trong môi trường lồng nuôi.

Giai đoạn ương giống có thể thực hiện ở các trại giống hoặc ở từng hộ nuôi, địa điểm ương có thể là trong ao đất, trong lồng, hoặc ở bể xây trong nhà. Diện tích ao ương cá giống thường rộng từ 1320 – 3300 m², nước sâu 1,5 m.

Trước khi thả cá giống, phải tẩy dọn khử trùng ao. sạch sẽ, bón phân lót, lọc nước vào ao qua lưới lọc, gây nuôi sẵn thức ăn tự nhiên. Khi đưa cá con vào ao, nước ao phải có màu sắc bình thường, độ trong 25 – 30 cm. Quá trình nuôi phải liên tục bón thức, đồng thời cho cá ăn theo nguyên tắc bốn định: định chất, định lượng, định vị, định giờ, cho ăn một cách hợp lí.

Đối với loài cá ăn tạp thì có thể cho ăn các loại thức ăn như: khô đậu, khô lạc, cám gạo, bã rượu, nhộng tằm, thức ăn hỗn hợp vv...

Đối với các loài cá ăn động vật thì cho ăn giáp xác chân chèo, tôm cá nhỏ, động vật nhuyễn thể và thức ăn hỗn hợp vv...

Thường xuyên thay nước mới với một lượng thích hợp nhằm giữ cho độ trong luôn ở mức bình thường từ 25 – 35 cm. Làm tốt công tác thăm ao, chống cá đi, phòng trị bệnh cá.

Lồng ương cá giống nên chọn đặt ở trong các eo vịnh có nước lưu thông chảy nhẹ, chênh lệch thủy triều ổn định, diện tích tương đối rộng. Lồng ương cũng có thể đặt trong các ao sâu, nước lưu thông tốt.

Bảng 13. Qui cách lồng ương cá giống

Chiều dài toàn thân cá giống (mm)	Qui cách tấm lưới	Qui cách lồng nuôi m × m × m
15 – 30	Lưới nilông 40 ~ 12 mắt/25,4 mm	3,2 × 3,2 × 2,0 hoặc 3 × 3 × 2
40 – 50	Lưới không gút dài 5 - 8 mm mắt	3,2 × 3,2 × 2,5 ~ 3,0 hoặc 3 × 3 × 2,5 ~ 3,0
> 50	Lưới không gút dài 10 mm mắt	

Căn cứ các điều kiện cụ thể nơi đặt lồng nuôi để xác định cỡ cá giống khi đưa vào ương. Nơi đặt lồng phải có nhiều điều kiện thuận lợi, có thể cho tỷ lệ sống cao, có thể mua cá giống cỡ nhỏ độ 2 cm để ương cho đỡ tiền giống.

Cho cá ăn hàng ngày theo nguyên tắc lượng ít nhiều lần, cá nhỏ cho ăn nhiều lần hơn cá to.

Ví dụ. Cá cỡ 3 cm ngày cho ăn 6 – 8 lần, sau khi cá lớn giảm dần số lần cho ăn trong ngày. Trước khi cho ăn khuấy động mặt nước tạo cho cá thói quen nổi lên ăn cả đàn, sau đó bỏ thức ăn tập trung rất nhanh vào chỗ nhiều cá nhất, đợi khi phần lớn cá đã ăn no lặn xuống dưới thì cho ăn thêm một ít ở xung quanh lồng để cho những con cá nhỏ yếu vẫn có điều kiện ăn no. Không nên cho cá ăn khi đang có dòng nước chảy mạnh qua lồng.

Phải thường xuyên cọ rửa và thay lưới lồng không để lồng bị bí nước. Mỗi khi thay lồng lưới kết hợp tắm sát trùng cá 1 lần. Khi có nước chảy mạnh cần phải thường

xuyên quan sát động thái vị trí lồng nuôi và cá trong lồng, có nhật ký ghi chép tỉ mỉ tình hình: chất nước, sức khỏe cá, sức ăn mỗi, bệnh dịch của cá và cá chết.

Bảng 14. Mật độ cá ương cá giống các cỡ trong lồng nuôi

Cỡ cá giống	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	140	160
(mm)															
Mật độ nuôi	1000	750	600	480	380	300	230	170	120	80	50	30	25	20	15
															đến
Cần m³	1500	1250	900	720	560	450	350	250	180	120	80	50	40	30	25

Cá giống sản xuất đầu năm nuôi tới cuối năm thường chưa đạt tiêu chuẩn cá thịt, nhất là các nơi phía bắc. Do đó còn có giai đoạn nuôi chống rét qua đông. Tùy điều kiện từng nơi có thể chọn các cách nuôi chống rét cho cá như: hồ sưởi, nuôi ở ao đất trong nhà có mái che nilông, có nước giếng nóng, hoặc nuôi ở ao ngoài trời có nguồn nước nóng của nhà máy nhiệt điện, hoặc trong hệ thống bể nuôi nước ấm trong các nhà xưởng.

6. Đếm cá

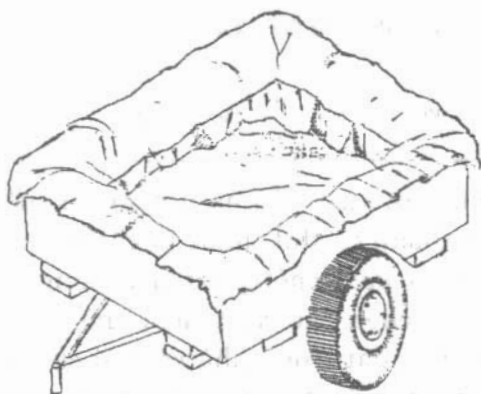
Tùy số lượng cá nhiều ít mà có các cách đếm khác nhau, vấn đề chủ yếu là bên mua và bên bán phải thỏa thuận thống nhất và cùng đếm sao cho chính xác, công bằng và nhanh chóng để khỏi hại cho sức khỏe cá.

7. Vận chuyển

Các vận chuyển bao gồm:

7.1. Chở trong thùng vải bạt

Thùng hình trụ tròn, thể tích $0,5 \text{ m}^3$, chứa nước từ $1/2$ đến $2/3$ thể tích thùng. Khi nhiệt độ nước $25 - 30^\circ\text{C}$, cỡ cá 3 cm có thể đóng mật độ: 7000 – 8000 con; cỡ cá 5 – 7 cm đóng 5000 – 6000 con. Thùng bạt có thể đặt trên các phương tiện chuyên chở như: ô tô, thuyền, xe lửa. Nếu đường vận chuyển xa thì nên mang theo bình oxy để ứng phó khi cần thiết.

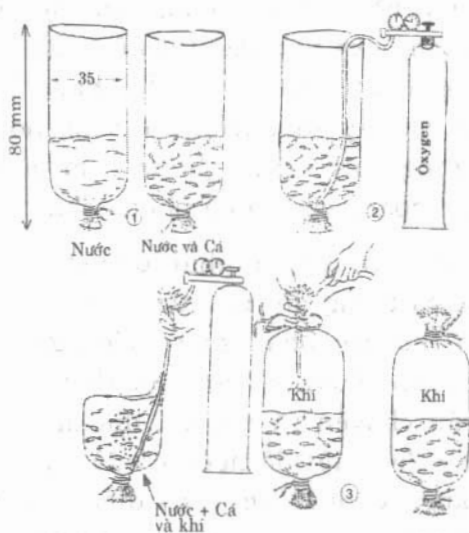


Hình 41. Chở trong thùng vải bạt

7.2. Chở bằng túi nilong bơm oxy

Cách này đơn giản hay dùng nhất, thời gian vận chuyển 20 – 30 giờ vẫn đảm bảo. Phương tiện vận chuyển có thể dùng ô tô, tàu thuyền và máy bay. Cỡ túi vận chuyển $70 - 80 \times 40 \text{ cm}$. Trước hết đổ nước sạch vào túi ($2/5$ đến $1/3$ dung tích túi) sau đó đưa cá giống vào rồi sục oxy, buộc chặt đóng vào hộp xốp hoặc hộp giấy rồi vận chuyển

nhạnh. Ở nhiệt độ nước 25°C , cỡ cá 1,5 cm có thể đóng 3500 – 5000 con/ túi; cỡ cá 3 cm đóng 1500 đến 2000 con/ túi.



Hình 42. Quá trình thao tác đóng gói

1. Đổ nước và cá vào túi nilong, 2. Luồn vòi nhựa từ bình oxy xuống đáy túi, 3. Túi đã đóng gói hoàn chỉnh

7.3. Vận chuyển bằng thuốc gây mê

Chọn loại thuốc có đặc điểm như: hòa tan nhanh, liều lượng thấp, thời gian gây mê và hồi tỉnh ngắn, không có tác dụng phụ, nồng độ gây mê cao vv... để gây mê cá trước khi vận chuyển. Ví dụ: thuốc Quinadrin, Phenobarbita sodium...

Phải có kế hoạch vận chuyển và đón nhận thật chu đáo, thực hiện nhanh khi: đóng hàng, vận chuyển, tiếp nhận. Trước khi đóng túi, phải cho cá nhịn ăn 2 ngày để cá tiêu hết thức ăn, rửa cá bằng nước sạch trước khi đóng túi để giảm bớt chất cặn bẩn và lượng tiêu hao oxy trên đường vận chuyển, lượng oxy nạp vào túi nên vừa phải, chiếm từ 80 – 90% dung tích túi là vừa để đề phòng bị cháy nổ khi nhiệt độ tăng cao, áp suất trên cao tăng hoặc do bị chấn động mạnh trong máy bay; nghiêm cấm dùng lửa và hút thuốc lá trong khoang chở cá để phòng cháy nổ túi cá.

Trên đường vận chuyển phải luôn chú ý quan sát tình hình sức khỏe cá trong túi, nếu thấy cá nổi đầu nước nhớt nặng và tanh thối thì phải thay nước ngay (chú ý chênh lệch nhiệt độ) cần chuẩn bị sẵn việc thay các túi bị thủng xì hơi. Khi vận chuyển cá con tới địa điểm thả vào lồng nuôi phải lưu ý do nhiệt độ nước và độ mặn, nếu nhiệt độ nước chênh quá 3°C phải tìm cách điều hòa cân bằng dần nhiệt độ nước trong túi cá và trong lồng nuôi rồi mới cho cá trong túi bơi dần ra lồng.

8. Thuần hóa độ mặn

Cá rô phi và cá hồi giống ương trong nước ngọt trước khi thả vào lồng nuôi trên biển phải thuần hóa độ mặn cho cá giống. Đối với cá rô phi xanh giống, có thể bắt đầu thả trực tiếp vào nước lợ có độ mặn cao tới 10‰ nuôi độ một ngày cho quen, sau đó nâng cao dần độ mặn cho tới khi bằng độ mặn của nước biển (theo thang bậc tăng 3‰/ngày).

Thuần hóa cá hồi nước ngọt cỡ 100 g chỉ cần thời gian độ 1 tuần lễ, cỡ 10 g phải mất thời gian độ 1 năm.

IV. THỨC ĂN VÀ CÁCH CHO ĂN

1. Thức ăn nuôi cá lồng

1.1. Các loại thức ăn

Theo thói quen thường chia 3 loại lớn: thức ăn tươi sống, thức ăn lạnh và thức ăn hỗn hợp (thức ăn công nghiệp). Theo hình dạng thức ăn sau khi chế biến chia ra làm 4 loại thức ăn: dạng bột, dạng bánh xốp, dạng viên (thức ăn viên) và cá xay.

Thức ăn dạng bột chỉ sử dụng trong giai đoạn ương cá còn nhỏ, dạng bánh xốp chủ yếu dùng nuôi cá chình. Sử dụng nhiều nhất trong nuôi cá lồng là thức ăn cá xay và thức ăn viên.

1.2. Thành phần dinh dưỡng chủ yếu trong thức ăn

Gồm protit, lipit, đường, sinh tố và muối khoáng, các chất này loại cá nào cũng phải có. Hàm lượng protit (đạm) trong thức ăn cho cá ăn động vật từ 40 – 50%, chất lượng thức ăn cao hay thấp phụ thuộc vào hàm lượng đạm và tỉ lệ hợp lí giữa chủng loại và số lượng acid amin trong thức ăn; thức ăn có chất lượng cao thì tỉ lệ cá lợi dụng được cao và hệ số thức ăn càng thấp. Hàm lượng chất béo (lipit) trong thức ăn từ 5 – 10% là vừa phải, cao quá hay thấp quá đều không tốt.

Chất đường (gluxit) là nguồn năng lượng rẻ tiền và dễ kiếm trong thành phần dinh dưỡng của cá. Khả năng lợi dụng chất đường của cá ăn động vật thấp chỉ từ 5 – 10%; của một số loài cá khác như: cá tráp, cá hồi cao nhất chỉ

tới 10 – 20%.

Các loại vitamin (sinh tố) có tác dụng duy trì sự hoạt động sinh trưởng, phát dục và sinh lý bình thường của cơ thể cá, nhưng chúng là các chất hoạt tính có phân tử lượng rất nhỏ, cơ thể cá không có hoặc có rất ít khả năng tự tạo vitamin mà cần phải dựa vào cung cấp từ bên ngoài – tức từ thức ăn. Bị thiếu sinh tố kéo dài, cá sẽ mắc nhiều chứng bệnh.

Các loại muối khoáng chủ yếu cần thiết cho cá gồm: Ca, P, Mg, K, Na, Fe, I và Mn, Zn, Cu, Co, Se, Cl, F vv... Tổng lượng muối khoáng trong thức ăn cho cá cần từ 4 - 8%, do ít nên hay gọi là các nguyên tố vi lượng. Tác dụng chủ yếu của muối khoáng là thúc đẩy sinh trưởng, nâng cao khả năng lợi dụng thức ăn. Các thí nghiệm cho thấy thường xuyên rắc vôi vào lồng cá sẽ vừa có tác dụng khử trùng, vừa có tác dụng bổ sung muối dinh dưỡng cho cá.

1.3. Các thành phần bổ trợ

Trong thức ăn của cá thường cho ăn thêm các chất phụ gia (bổ trợ) như: dầu mỡ, chất lên màu, chất keo dính, chất nhũ môi, nấm men vv... tác dụng của mỗi chất khác nhau.

Chất dầu mỡ chủ yếu là để tăng năng lượng và thỏa mãn nhu cầu acid béo cần thiết cho cá, dầu mỡ của động vật thủy sinh và dầu đậu tương là chất phụ gia loại dầu mỡ rất tốt.

Chất lên màu chủ yếu để cải thiện màu sắc của cá nhằm thay đổi tình trạng màu sắc của cá đẹp hơn so với màu sắc tự nhiên của nó để dễ tiêu thụ. Ví dụ: ở Nhật Bản

trong thức ăn nuôi cá hương của cá hồng người ta thường cho thêm chất lên màu.

2. Cách cho ăn

2.1. Xác định mức cho ăn (lượng cho ăn) hàng ngày

Lượng cho ăn hàng ngày chỉ số phần trăm giữa lượng thức ăn cho cá ăn so với trọng lượng cá. Khi nuôi cá lồng, sau thả giống 1 – 2 ngày bắt đầu cho cá ăn. Các loài ăn khỏe như: cá vược, cá cam, cá hồng Mỹ vv... thì lượng cho ăn cao, còn cá song thì thấp, thường khi cá còn nhỏ và từ tháng 6 đến tháng 10 nhiệt độ cao thì lượng cho ăn cao; nói chung điều chỉnh trong phạm vi 3 – 8%, có 80% số lượng cá ăn no là được. Đối với cá vược, thời kỳ nuôi ban đầu, mức cho ăn độ 20%, thời kỳ giữa 7 – 15%, thời kỳ cuối 8 – 7%.

Mức cho ăn đối với cá song từ 3 – 10%, cá tráp vàng khoảng 6%.

Bảng 15. Lượng cho ăn đối với cá hồng

Cỡ cá bình quân (g)	Nhiệt độ nước (°C)	Mức cho ăn hàng ngày (%)
30	22 – 27 (tháng 7 – 8)	12
30 – 90	27 – 22 (tháng 9 – 10)	12 – 7
90 – 110	22 – 13 (tháng 11)	7 – 4
110 – 170	13 – 17 (tháng 12 – 4)	4 – 2
170 – 600	17 – 27 (tháng 5 – 11)	4 – 7
600 – 730	17 – 13 (tháng 12 – 4)	5 – 3
730 – 1000	17 – 27 (tháng 5 – 10)	5 – 8

Có thể căn cứ vào lượng cá giống thả và những con số theo dõi của năm trước như: tỉ lệ sống, tỉ lệ tăng trọng, hệ số thức ăn để tính ra số lượng thức ăn cần sử dụng cho cả năm sau, sau đó lại căn cứ vào tình hình nhiệt độ nước cao thấp để dự tính lượng thức ăn phân phối cho từng tháng, từng tuần và từng ngày.

Bảng 16. Cho ăn đối với loài cá vược (*Lates japonicus*)

Giai đoạn	Cỡ cá trung bình (g)	Chiều dài cá (cm)	Độ béo (%)	Mức cho ăn (%)	Mức tăng trọng (g/ngày)	Nhiệt độ nước (°C)
Cá giống (cá trong năm)	11,3	8,45	1,73	28,67	0,45	22,0 – 25,8
	32,4	12,25	1,71	12,93	1,00	25,8 - ,26,3
	113,4	16,75	2,07	5,28	3,23	26,3 - ,21,0
	209,0	21,35	2,09	14,30	2,25	21,0 – 15,1
	238,0	24,25	1,67	7,55	0,55	15,1 – 3,5
Cá từ 1 – dưới 2 tuổi	126,0	19,70	1,60	1,64	0,37	17,5 –0,5–9,5
	180,3	21,75	1,77	4,57	1,25	9,5 – 13,5
	223,0	23,80	1,66	9,19	0,66	16,0 – 25,1
Cá thịt	297,2	26,80	1,53	10,28	3,13	25,1 - 27,0
	382,0	29,40	1,51	5,66	2,07	25,1 – 21,0
	446,0	31,30	1,46	11,22	2,62	21,0 – 15,7
	486,1	32,50	1,42	6,69	0,94	15,7 – 15,0

2.2. Thành phần thức ăn

Hầu hết các loài cá nuôi lồng biển đều lá cá ăn động vật, phần lớn cho ăn bằng cá, tôm, mực, trai, ốc tươi sống, đồng thời cũng cho ăn bằng thức ăn tươi đông lạnh và một phần thức ăn công nghiệp.

Nhu cầu về thành phần dinh dưỡng trong thức ăn của mỗi loài cá không giống nhau vì thế khi nuôi chúng ta cần cố gắng đáp ứng. Nhu cầu thức ăn của cá hồng là: đạm 50 – 55%, chất béo 10 – 15%, chất đường 10 – 15% chất tro 15 – 21%. Căn cứ vào đó làm tiêu chuẩn, có thể pha chế thức ăn công nghiệp cho chúng theo tỉ lệ sau: bột cá 15 – 21%, bột mì 20%, bột khô đậu 5%, sinh tố 2%, muối khoáng 3%. Thức ăn pha chế để nuôi cá song cần có hàm lượng đạm 40 – 50%.

2.3. Cách cho ăn

Tốt nhất cho ăn vào lúc lặn sóng ban ngày, nếu không kịp thì cho ăn ở phía nước đến để giảm bớt thức ăn bị trôi.

Cá còn nhỏ cho ăn ngày 3 – 4 lần, cá lớn cho ăn ngày 2 lần vào sáng và chiều, về mùa rét cho ăn vào lúc nắng ấm buổi trưa. Nên làm dần cho ăn để dễ kiểm tra và đỡ rơi vãi thức ăn.

Cá song dớp môi rất chậm, còn cá tráp thấy môi là dớp luôn, vì thế trong lồng nuôi cá song nên thả lẫn một ít cá tráp đen và tráp vây vàng để kích động cá song bắt mồi nhanh.

Đối với cá hồng trước khi xuất bán 2 tháng cần cho ăn thêm tôm vụn để tăng chất carotin làm cho màu cá đỏ đẹp thêm, cũng có thể che kín lồng để ức chế sắc tố đen tạo thêm cho cá có được màu đỏ của cá biển tự nhiên.

Trên thế giới các nước công nghiệp hiện đại thường sử dụng máy cho ăn tự động trong nuôi cá lồng biển để vừa giảm được lao động thủ công, vừa căn cứ vào tình hình thủy văn, khí hậu để cho ăn một cách khoa học.

2.4. Hệ số thức ăn

$$\begin{aligned}\text{Hệ số thức ăn} &= \frac{\text{Tổng lượng thức ăn cho ăn}}{\text{Tổng lượng cá tăng trọng}} \\ &= \frac{\text{Lượng cho ăn} - \text{lượng rơi vãi}}{\text{Tổng trọng cá thu được} + \text{tổng trọng cá chết} - \text{tổng trọng cá lúc thả}} \\ &\approx \frac{\text{Tổng lượng thức ăn đã dùng}}{\text{Tổng lượng cá thu hoạch}}\end{aligned}$$

Tức là lượng thức ăn cần thiết để tăng trọng được 1 kg cá nuôi. Có thể viết như sau:

Hệ số thức ăn là chỉ tiêu thường dùng nhất để đánh giá chất lượng thức ăn và hiệu quả cho ăn. Về bản chất, nó phản ánh mối tương quan giữa cá (quí cỡ, mật độ), thức ăn (chất lượng, số lượng cho ăn và cách cho ăn) các yếu tố lý, hóa học (nhiệt độ nước, hàm lượng oxy vv...) và lượng nước lưu thông qua lồng nuôi. Hệ số thức ăn công nghiệp nuôi cá hồi trong lồng lớn ở Na Uy từ 1,24 – 1,32.

2.5. Các biện pháp nâng cao hiệu quả cho ăn

- Khi gặp sóng to gió lớn, nước chảy mạnh, nước đục phải giảm bớt lượng cho ăn. Dùng thức ăn viên nổi phải có sẵn dụng cụ vớt phòng thức ăn bị trôi mất khi có sóng gió, nước chảy mạnh. Dùng các loại thức ăn khác phải tăng độ cao ở thành dàn cho ăn.

- Khi nhiệt độ nước hạ nhanh, trời âm u không gió, hàm lượng oxy thấp phải giảm lượng cho ăn.

- Vào cuối vụ nuôi, nhiệt độ nước xuống thấp cá hay chìm

ở dưới, ít nổi trên mặt nước cũng phải giảm lượng cho ăn.

- Trong ngày thay lồng lưới không được cho cá ăn, lượng cho ăn ngày hôm sau cũng nên giảm bớt.

- Thực hiện định lượng cho ăn từng lần, khi không thấy đàn cá nổi lên ăn thì tạm dừng cho ăn, để cá bị đói còn hơn cho cá ăn thừa.

- Ngừng cho cá ăn 1 ngày trước khi vận chuyển cá thịt đi đường dài.

V. QUẢN LÝ LỒNG NUÔI

1. Thả cá giống

1.1. Cỡ giống thả

Thả cá giống lớn thì nuôi nhanh lớn, rút ngắn chu kỳ nuôi cá thịt.

Ví dụ nuôi cá chình:

- Thả cỡ giống 50 g trở lên thì nuôi 2 – 3 tháng đạt tiêu chuẩn cá thịt 150 g trở lên.

- Thả cỡ giống 20 g, phải nuôi mất 4 tháng.

- Thả cỡ giống 10 g, phải nuôi mất 5 – 6 tháng trở lên.

- Nếu thả giống dưới 2 g thì nuôi tới cuối năm mới đạt độ 10 g.

Chọn thả từ cỡ giống nào tùy thuộc các điều kiện cụ thể về kinh tế và kỹ thuật.

1.2. Mật độ nuôi

Phụ thuộc vào các điều kiện như nuôi loài nào, cỡ

giống khi thả và cỡ cá thịt dự thu, tình hình các yếu tố môi trường như: dòng chảy, nước lưu thông, nhiệt độ nước, thức ăn, trình độ kỹ thuật và quản lý vv... để quyết định.

Mật độ nuôi nói chung khoảng: 10 kg/m^3

Quá trình nuôi cần phân cỡ và san thưa dần để dễ quản lý và tăng khả năng sử dụng lồng.

+ Mật độ tham khảo cho nuôi cá hồng từ $6 - 10 \text{ kg/m}^3$ và tùy theo cỡ giống thả

- Cỡ giống 25 g thả: $150 - 300 \text{ con/m}^3$.

- Cỡ giống 100 g thả: $45 - 50 \text{ con/m}^3$.

- Cỡ giống 200 g thả: $23 - 25 \text{ con/m}^3$.

- Cỡ cá 400 g thả: $14 - 16 \text{ con/m}^3$.

- Cỡ cá 1000 g thả: $6 - 8 \text{ con/m}^3$.

- Cỡ cá 2000 g thả: $3 - 4 \text{ con/m}^3$.

Cá tráp đen thả $7 - 12 \text{ kg/m}^3$ (giống đã qua đông).

Cá tráp vây vàng cỡ 20 g, thả 40 con/m^3 là tốt nhất.

Cá song và các loại cá ăn chìm ở đáy lồng không lợi dụng được triệt để không gian của lồng nên mật độ nuôi phải thưa hơn nhiều, hiện các nơi đang áp dụng từ $3 - 10 \text{ kg/m}^3$, nếu trong lồng nuôi treo các lớp xe ô tô cũ thành nhiều tầng để tăng chỗ dựa cho cá thì có thể thả tới 156 con/m^3 , năng suất nuôi từ $44,4 \text{ kg/m}^3$ tăng lên tới $136,8 \text{ kg/m}^3$.

Cá hồi giống cỡ 100 g thả mật độ 400 con/m^3 .

Cá vược giống cỡ 10 – 15 cm thả 10 – 15 con/m³, năng suất mỗi vụ nuôi đạt 8 – 15 kg/m³ mỗi năm có thể nuôi 2 vụ; cỡ 3 cm thả 1000 – 3000 con/lồng; cỡ 100 g thả 500 – 700 con/lồng.

Cá hoàng quân cỡ giống 35 – 55 g, thả mật độ 3 – 6 kg/m³.

1.3. Hình thức nuôi

Có hai hình thức nuôi chủ yếu là nuôi đơn loài trong 1 lồng và nuôi ghép nhiều loài trong 1 lồng.

Nuôi đơn loài có các ưu điểm như: dễ quản lí, cá lớn đều, năng suất cao, nên trong sản xuất đang được áp dụng rộng rãi nhất.

Nuôi ghép thường từ 2 loài trở lên, trong đó có 1 loài nuôi chính. Hiện các nơi đang áp dụng nuôi ghép cá tráp đen với cá vược, cá đù với cá song. Mật độ cá tráp đen từ 30 – 50 con/lồng. Ngoài ra trong lồng nuôi cá song thả độ 1 con/m³ các loài cá hồng, cá tráp đen, cá tráp vây vàng có tác dụng kích thích cá song bắt mồi nhanh, các loài cá này còn có tác dụng gặm rêu, tảo bám ở thành lồng làm đỡ bí nước.

Nếu thả được loài cá ăn rêu đáy như cá dìa (*Siganus*. sp) còn có tác dụng diệt rêu đáy.

2. Tuần tra kiểm soát

Công việc này phải thực hiện từ ngay sau khi thả cá giống vào lồng cho tới khi thu hoạch xong 1 vụ nuôi lồng, nhằm phát hiện và xử lý kịp thời các nguyên nhân gây thiệt hại có thể xảy ra, nội dung chủ yếu gồm:

- Quan sát kiểm tra tình hình hoạt động của cá;

- Kiểm tra tình hình ăn mồi của cá;
- Kiểm tra tình hình sinh trưởng của cá;
- Kiểm tra tình hình bệnh hại của cá;
- Kiểm tra lồng bè xem có xô lệch, bục, thủng hay không;
- Kiểm tra xem cá có chạy trốn hay không, có ăn lẫn nhau không;
- Tuần tra đề phòng trộm cắp cá.

3. Ghi chép số liệu đo đạc

3.1. Tình hình chất nước biển

Đo đạc và ghi nhật kí hàng ngày các số liệu cần thiết như: nhiệt độ nước biển, tỷ trọng, hàm lượng oxy, màu nước, độ trong, thời tiết, sóng gió vv... Tốt nhất chọn đo đạc ở một lồng cố định, ở vị trí và tầng nước nhất định để tiện so sánh hàng ngày.

3.2. Cho ăn thức ăn

Ghi chép thời gian cho ăn, loại thức ăn và số lượng thức ăn cho ăn hàng ngày.

3.3. Hoạt động của cá

Hàng ngày ghi chép về tình hình hoạt động và ăn mồi của cá, hiện tượng bệnh, thuốc sử dụng và cách phòng trị, ghi số lượng cá chết và nguyên nhân làm cá chết.

3.4. Sinh trưởng của cá (chi tiết xem mục 2)

Ghi chép về giống cá: chủng loại, số lượng, cỡ giống và nơi sản xuất giống.

4. San thưa, vệ sinh lồng và thay lồng

4.1. San thưa

Quá trình nuôi cá lớn dần, khi tổng trọng lượng cá trong lồng tăng dần tới quá mức chịu đựng của lồng thì phải san thưa bớt.

Các loài cá nuôi mau lớn như: cá cam, cá vược, cá đù, cá hồng Mỹ v.v... khi nuôi từ cỡ 150 đến 250 g cách 20 – 30 ngày phải phân cỡ san thưa 1 lần; từ 250 g trở lên cách 40 – 60 ngày phân cỡ san thưa 1 lần. Thao tác làm nhẹ nhàng không làm cá bị thương, cố gắng không đưa cá lên khỏi mặt nước. Lúc đếm cá, chọn cá không nên để thời gian dài, mật độ cá quá cao phòng cá bị ngạt.

4.2. Vệ sinh lồng

Lồng ngâm trong nước thời gian càng lâu càng có nhiều sinh vật bám vào lồng cản trở sự lưu thông nước trong ngoài lồng. Các sinh vật thường thấy là rêu tảo, hà, hàu v.v... vì thế phải định kì làm vệ sinh lồng.

4.3. Thay lồng (thay lưới lồng) do:

Sau vài lần làm vệ sinh lồng vẫn không làm sạch triệt để và do cá lớn dần phải thay lồng lưới mắt thưa hơn cho đỡ bí.

Ví dụ: Lồng cá song, lúc đầu giống nhỏ, dùng mắt lưới 0,5 cm, khi cá lớn cỡ 6 – 8 cm, thay lưới cỡ mắt 3 cm, khi cá cỡ đạt 150 – 200 g, thay lưới mắt cỡ 5 cm. Thao tác thay lồng lưới phải hết sức cẩn thận khi dời cá sang lồng mới.

Lưới lồng cũ thay ra đem giặt sạch, phơi khô, sửa lại chỗ bị rách chờ dùng lại.

5. Chống rét cho cá trong mùa đông

Các nơi nào có nhiệt độ quanh năm đều trong phạm vi thích hợp với yêu cầu sinh trưởng của cá thì không cần chống rét cho cá.

Việc chống rét cho cá chỉ thực hiện trong khu vực nuôi lồng lạnh từ dưới 17°C đến 0°C, thời gian kéo dài từ 190 đến trên 200 ngày.

VI. PHÒNG TRỊ BỆNH CÁ NUÔI

A. PHÒNG BỆNH LÀ CHÍNH

1. Khử trùng

Dụng cụ nuôi (lồng lưới, đồ dùng cho ăn...) phải được khử trùng bằng cọ rửa, nhúng vào dung dịch 1% formalin (10 μ l/l trong 1 giờ hay 100 mg chlorin/l trong 1 giờ hay 200 mg chlorin/l trong 30 phút. Phải phơi khô dụng cụ bằng ánh sáng mặt trời.

2. Môi trường trong lồng nuôi

Làm sạch chất bẩn, sinh vật bám trên lưới, hạn chế vi sinh vật gây bệnh phát triển.

3. Cá nuôi

Loại bỏ cá yếu, cá bị bệnh ra khỏi lồng.

Mỗi lồng không nuôi quá nhiều loài cá, mật độ nuôi vừa phải.

Phân loại cá theo kích thước. Hạn chế và cẩn thận nhốt cá khi thay lưới. Từ 3 đến 5 tuần lễ thay lưới một lần.

Sán lá đơn chủ ở cá yếu dễ di sang cá khác trong lồng. Cá bệnh chết sẽ là nguồn lây bệnh cho cá khác và môi trường.

4. Mầm bệnh

Hạn chế sự phát triển của vi khuẩn, ký sinh trùng quần thể sán lá đơn chủ và quần thể vi sinh vật.

5. Cung cấp đầy đủ thức ăn cả về chất và lượng, chú ý cung cấp vitamin và muối khoáng

B. CHỮA BỆNH KIP THỜI

Triệu chứng đầu tiên là cá bỏ ăn, bơi lội không linh hoạt, thường nép vào đáy lồng, sống đơn độc, có khi bơi gần mặt nước, vây lưng nổi trên tầng mặt, cá đổi màu sau thời gian sẽ chết. Nhìn kỹ thấy tổn thương của cá ở mang, thân, đuôi, tùy thuộc từng loại bệnh.

1. Bệnh do giáp xác kí sinh

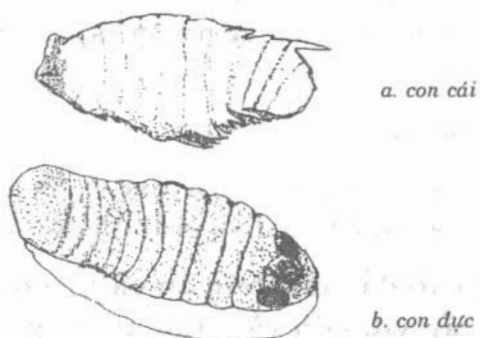
Giống *Nerocila* sp. (Hình 43) thuộc bộ chân đầu nhóm *Isopod* thường gây bệnh cho cá nuôi và cá tự nhiên. Cỡ 3 – 8 mm có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

*** Biểu hiện bệnh**

Giống này kí sinh ở mang cá, lâu ngày mang bị thương và xuất hiện các chỗ bị hoại tử có màu nâu.

*** Chữa trị**

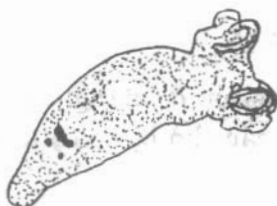
Phun formalin 1% lên toàn bộ lưới của lồng, vớt bỏ các rác rưởi vì đây là nơi ẩn nấp của giống này. Nhốt cá bị bệnh trong nước có chứa 200 mg/lit formalin, có sục khí mạnh khi *Nerocila* tách khỏi mang cá.



Hình 43. Isopod kí sinh *Nerocila* sp.

2. Bệnh do giun dẹp

Do giống *Diplectanum* (Hình 44) gây ra. Hình dạng giống này có 2 mắt ở phía trước, phía sau dạng cái neo, cỡ dao động từ 0,5 – 1 mm.



Hình 44. Giun dẹp kí sinh *Diplectanum* sp.

*** Biểu hiện**

Giun kí sinh phá vỡ lớp biểu bì của mang cá, khi yếu cá nằm ở mép đáy lồng mang mở lớn và hô hấp nhanh, mang từ màu hồng sang màu trắng nhợt và có nhiều chất nhầy.

*** Chữa trị**

- Dùng formalin 200 g/m³ từ 30 phút đến 1 giờ, sục khí mạnh.
- Tắm nước ngọt trong 30 phút đến 1 giờ (chỉ đối với cá chẻm và cá mú ở cửa sông).

3. Bệnh do vi khuẩn *Vibrio* spp

Chỉ phát hiện dưới kính hiển vi có độ phóng đại lớn.

*** Biểu hiện**

Do cá bị thương khi vận chuyển, làm xuất huyết, lở loét, sưng tấy da.

*** Chữa trị**

- Nuôi cá trong những thùng riêng biệt có sục khí (xử lý bệnh bằng Nitrofurazone 15 g/m³ ít nhất 4 giờ).
- Oxytetracycline 0,5 g trộn trong 1 kg thức ăn. Cho ăn từ 7 – 8 ngày.

4. Bệnh do nguyên sinh động vật

Cỡ bé từ 10 – 50 μ phải nhìn bằng kính hiển vi.

*** Biểu hiện**

Kí sinh ở các mô dưới da cá làm tổn thương da và vảy,

đặc biệt là ở phần đầu, gây hoại tử ở mang cá, gây bệnh đốm trắng, những đốm này lúc đầu nhỏ sau lan dần khắp thân.

*** *Chữa trị***

- Formalin 200 g/m³, từ 30 phút đến 1 giờ.
- Xanh Methylene 0,1 g/m³ trong 12 giờ.
- Trộn Metronidazole trong 1 kg thức ăn, cho ăn trong 10 ngày.
- Khi phát hiện bệnh cần cách ly cá ngay để chữa trị tránh lây lan sang cả đàn cá nuôi.

Ngoài ra có thể dùng thuốc nam để phòng trị bệnh như: tỏi, cây xoan, rau sam, xuyên tâm liên, ngâm vào nước hoặc lên men rắc xuống lồng. Hiện nay còn dùng các loại vaccin thích hợp, kỹ thuật (Probiotic) “loại trừ sự cạnh tranh” để phòng và chữa bệnh cho hải sản nuôi ở lồng.

VII. TIÊU THỤ VÀ HIỆU QUẢ

1. Tiêu chuẩn cá thịt

Tiêu chuẩn cá xuất bán làm cá thịt phụ thuộc vào thị hiếu người tiêu dùng, thị trường, tốc độ lớn của cá và đặc điểm của từng loại cá.

Cá song, cá vược, cá đù từ 500 g trở lên có thể xuất bán được. Do yêu cầu của thị trường xuất cá bán, càng to không nhất định là cá tốt.

Ví dụ: Trên thị trường cá song loại I từ 450 – 1500 g

Loại II từ 250 – 450 g.

Loại III từ 150 g trở lên.

Loại IV dưới 150 g.

Cá tráp đen từ 350 g trở lên, cá cam từ 750 g trở lên.

2. Vận chuyển cá thịt

Các loài cá nuôi ở lồng biển đều xuất bán đi các thị trường tiêu thụ ở dạng cá sống, còn bơi lội khỏe mạnh. Xuất cá sống vừa thỏa mãn nhu cầu ăn cá tươi của người tiêu dùng vừa tăng được giá trị của cá, có lợi cho cả người nuôi và người làm công tác lưu thông. Vận chuyển càng nhanh, mật độ càng cao, tỷ lệ sống sau vận chuyển càng cao, giá thành vận chuyển thấp v.v.. thì người vận chuyển càng có lợi, đây cũng là yêu cầu đặt ra đối với những người làm kỹ thuật vận chuyển, nhiều nước rất quan tâm việc này. Riêng ở Nhật Bản trong thập kỉ 90 (thế kỉ 20) đã có trên 2000 chiếc xe thiết kế chuyên dùng cho vận chuyển cá sống. Ở Trung Quốc mới phát triển hơn 10 năm gần đây và có tiến bộ rất lớn, ở ven biển tỉnh Sơn Đông đã có 10 chiếc tàu chuyên chở cá biển tươi sống đi các nơi.

Vận chuyển cá biển sống khó hơn vận chuyển cá nước ngọt nhất là đối với loài cá đáy; khi áp suất nước vừa bị giảm đã chết ngay. Nhưng do cá và các loài động vật máu lạnh khác đều có một nhiệt độ lạnh sinh thái cố định. Do đó chỉ cần nắm vững được nhiệt độ sinh lí trong phạm vi nhiệt lạnh của nó, lựa chọn một phương pháp hạ nhiệt thích hợp, tạo điều kiện đóng hàng vận chuyển khoa học thì có thể làm cho cá biển sau khi thoát ly môi trường sống cũ của nó một thời gian vẫn sống được và đạt đến mục đích của vận chuyển sống.

Có ba phương pháp vận chuyển cá sống thường dùng là:

2.1. Phương pháp tăng oxy

- Chở đường biển có tàu (thuyền) thông thủy, trực tiếp lấy oxy từ nước biển trên đường đi thay cho nước chở cá trong tàu đã giảm oxy và nhớt bẩn.

Mật độ vận chuyển trong tàu thông thủy mùa hè dưới 75 kg/m^3 , mùa xuân dưới 100 kg/m^3 , mùa đông 120 – 130 kg/m^3 .

- Vận chuyển đường bộ số lượng không lớn, cự li không xa (thời gian khoảng 20 giờ, cự li vài trăm cây số trở lại) thường dùng xe chở cá. Xe này được cải tiến từ xe vận tải thường để chuyên dùng vận chuyển cá sống, tiền mua xe rẻ, giá thành vận chuyển thấp.

- Vận chuyển khối lượng lớn, cự li xa dùng xe chuyên dùng cỡ lớn.

Ở Trung Quốc đã thiết kế và sử dụng loại xe hiện đại kiểu HY 14-10-70, mỗi chuyến chở được 15 – 16 tấn cá sống, tỷ lệ 1 kg cá/ 1 kg nước, cự li vận chuyển 1000 – 3000 km, thời gian vận chuyển 50 – 100 giờ, tỉ lệ sống 98 – 100%. Trên xe có hệ thống tự động điều chỉnh nhiệt độ nước, hàm lượng oxy, hút bỏ cặn bẩn, thay nước v.v...

2.2. Phương pháp nhiệt độ thấp

Căn cứ vào nhiệt độ sinh lý của cá để áp dụng phương pháp hạ nhiệt độ xuống thấp làm cho cá sống ở trạng thái “bán ngủ” hoặc “ngủ hẩn”, hạ thấp cường độ trao đổi chất, giảm tổn thương cơ học, kéo dài thời gian sống. Tuy mỗi loài cá đều có nhiệt độ lạnh sinh thái cố định nhưng khi thay đổi môi trường đang sống của nó thường dễ sinh ra phản

ứng kích thích và dẫn tới tử vong. Vì thế phương pháp hạ nhiệt đối với cá bơn, cá nóc ở Trung Quốc thường hạ từ từ từng nấc một an toàn hơn, đảm bảo tỷ lệ sống cao hơn. Vận chuyển cá sống không nước số lượng vận chuyển lớn, không ô nhiễm, không ăn mòn dụng cụ, giá thành thấp, chất lượng cao. Dùng dụng cụ vận chuyển kín, có khống chế nhiệt độ, khi giảm nhiệt độ dần đến bằng ôn thì cá ở trạng thái ngủ, lúc này kết hợp cung cấp oxy.

2.3. Cách gây mê

Sử dụng thuốc gây mê để ức chế trung khu thần kinh của cá, làm cho cá (động vật thủy sản) mất đi chức năng phản xạ, nhờ đó mà giảm cường độ hô hấp và trao đổi chất, nâng cao tỷ lệ sống.

3. Hiệu quả kinh tế

Nuôi cá lồng biển là hình thức nuôi lấy lồng ni lông làm vật thể chứa cá, đặt lồng nuôi trong khu vực biển có chất nước tốt, áp dụng kỹ thuật thả mật độ dày trong khối nước nhỏ và kỹ thuật nuôi tinh để thu hoạch nhanh, chu chuyển vốn nhanh và quản lý tương đối thuận tiện.

Hình thức nuôi này có các đặc điểm như: đầu tư cao, doanh thu lớn, lợi nhuận nhiều nhưng cũng lắm rủi ro.

Muốn phát triển nuôi cá lồng tại khu vực biển nào đó, trước hết cần phải nắm được kỹ thuật, lập kế hoạch đầu tư, dự đoán thu chi và hiệu quả đầu tư, nếu có lợi thì mới làm. Có thể tham khảo tổng kết phân tích hiệu quả kinh tế nuôi cá lồng biển ở khu vực biển cảng Tượng Sơn tỉnh Triết Giang, nuôi phổ biến loại lồng cá kích thước 3 x 3 x 3 m, nuôi chủ yếu là cá song, cá vược, cá đù.

*** ĐIỂM QUA TÌNH HÌNH NUÔI CÁ LỒNG BIỂN Ở NƯỚC TA (ĐẾN THÁNG 6/ 2003).**

1. Quảng Ninh

Năm 2002 dự kiến phát triển 3.000 lồng biển sản lượng 1.000 tấn.

Gia đình ông Vũ Văn Hùng ở thôn Vung Viêng nuôi 6 ô cá song, cá dò, cá hồng, đầu tư 10 triệu đồng/ô, dự kiến thu 50 triệu/ô.

2. Hải Phòng

- Đơn vị Hải quân (doanh nghiệp công ích quốc phòng). Công ty 128 Bộ tư lệnh Hải quân năm 1996 nuôi 1 bè 6 ô; 1998 nuôi 48 ô, năm 2000 nuôi 144 ô (300 lồng). Nuôi cá song chấm, song gầu, cá hồng, cá dò, sản lượng đạt 4,2 tấn (1999), 8,5 tấn (2000), 12 tấn (2001), 90% là cá song chấm. Cá dò dưới 10 kg là loại 1 (1 lồng 10 con cá dò nặng 30 – 40 kg); cá song 500 – 700 g/con là loại 1. Cho ăn bằng cá tươi. Cá bị bệnh lở loét, nhiễm khuẩn đường ruột, chữa bệnh chủ yếu dùng xanh metylen pha với nước ngọt tắm cho cá.

- Huyện đảo Cát Bà, Bến Tùng, Vịnh Lan Hạ có gần 100 hộ nuôi cá lồng với 15000 ô, sản lượng 50 – 70 tấn/năm, chủ yếu nuôi cá song, cá hồng, cá dò.

3. Thanh Hóa

Nuôi cá song, tôm hùm lồng ở Nghi Sơn, Tĩnh Gia. 120 lồng cỡ 6 x 9 x 3 m. Năng suất bình quân 300 – 500 kg/lồng đạt 60 tấn cá xuất khẩu. (Lê Quyết, 2002).

4. Nghệ An

Nuôi ở Đảo Mắt (cách bờ 20 km). Nuôi ở Hòn Ngư 10 lồng, cỡ lồng 9 x 7 m.

Nuôi cá dò, cá mú. Thức ăn cho cá bằng cá tạp.

1 lồng cỡ 14 x 10 m, đạt 10 tấn/lồng.

Nuôi theo kỹ thuật của Na Uy, giá 70 - 140 triệu/lồng. Cá dò cỡ 600g/con, nuôi sau một năm đạt 15 - 20 kg/con, giá cá dò 40.000 đ/1kg ở Nghệ An (ở Hà Nội 70 - 250.000 đ/1kg).

5. Hà Tĩnh

Nuôi ở Cửa Sót Thạch Kim, huyện Thạch Hà.

Nuôi cá mú giống cỡ 100 g/ con, trước khi nuôi tắm bằng thuốc xanh malachit 7 g/m³. Mật độ nuôi: 18,52 con/m². Cho ăn bằng cá tạp (trước khi cho ăn rửa thức ăn bằng nước ngọt) lượng cho ăn hàng ngày 5 - 10% trọng lượng cá, đạt 700 - 750 g/con.

6. Quảng Bình

Mô hình nuôi ở Vũng Chùa, Hòn La.

7. Bình Thuận (nuôi ở đảo Phú Quý)

Có loại cá mú đỏ, cá mú chấm đen, thích hợp với nước lợ 10 - 20‰, đang nuôi cá mú lồi (mú sọc ngang) cá mú chấm, đạt 50 tấn cá thương phẩm, doanh thu 5 tỷ đồng.

8. Bà Rịa - Vũng Tàu

Đã nuôi 1.500 lồng cá dò, chim, song, hồng. Đạt sản lượng 2.000 tấn.

9. Cà Mau (ở Tân An, Đất Mũi)

Nuôi cá mú đen, cá mú hoa nâu, cá mú đỏ. Ao diện tích 1.000 m², sâu 1,2 – 1,5 m có cống và lưới chắn để nước ra vào tự do. Giống bình quân: 100 g/con.

Cho ăn bằng cá kèo, ba khía.. Lúc thả cỡ 180 g/con, nuôi sau 6 tháng đạt 900 kg, con lớn 1,5 kg. Nuôi ở lồng đặt ở dưới sông, sau 3 tháng đạt 1 kg con. Giá cá mú 110.000 đ/kg (2002).

Tiềm năng nuôi cá lồng biển ở nước ta: Hiện tại có khoảng 40 vạn ha diện tích eo, vịnh, đầm phá có khả năng nuôi trồng thủy sản. 17 vạn ha có điều kiện để nuôi lồng biển (Quảng Ninh – Hải Phòng 37.000 ha; Bình Định 7.600 ha, Khánh Hòa 113.000 ha v.v..)

Đối tượng nuôi là cá dò, cá song (mú), tráp vây vàng, cá vược (chém), cá hồng, cá cam, cá măng biển; Ngao, sò huyết, ốc hương, trai ngọc, điệp, hàu, vẹm xanh, tu hài, tôm hùm, cua ghe, rau câu chỉ vàng. Kế hoạch của Bộ Thủy Sản năm 2003 nuôi đạt 1 vạn tấn cá lồng biển, 2005 đạt 6 vạn tấn, 2010 đạt 20 vạn tấn.

Tới nay, nước ta đã sản xuất giống nhân tạo được cá dò, cá mú điểm gai (*Epinephelus malabaricus*) cá mú đuôi cam (*Epinephelus coioides*) cá dò, cá hồng, cá vược.. Tuy còn ở mức độ thí nghiệm, số lượng cá giống sản xuất ra còn hạn chế.

VIII. PHỤ LỤC

a/ Tri thức và số liệu cần biết đối với người nuôi cá lồng biển. (Tính cho vùng Tượng Sơn ở Chiết Giang).

1. Phương pháp tính thủy triều theo hệ số 0,8

2. Qui đổi từ tỉ trọng ra độ mặn

Ví dụ: từ tỉ trọng đo được là 1,021, lấy số lẻ $21 \times 0,3 = 6,3$ cộng thêm 21 được độ muối tương ứng là 27,3‰

3. Qui đổi từ độ bô mê ra tỉ trọng

$$\text{Theo công thức} \quad \text{tỉ trọng} = \frac{144,3}{144,3 - \text{độ bô mê}}$$

4. Các kí hiệu viết tắt

1/ ppt = một phần nghìn ‰

2/ ppm = một phần triệu = $1\text{g/m}^3 = 1\text{mg/l}$.

3/ DO = lượng oxy hòa tan mg/l hoặc $\text{mg/l} \times 0,7 = \text{ml/l}$.

4/ BOD (Biological Oxygen Demand) = lượng oxy cần cho sinh vật, lượng tiêu hao oxy sinh hóa, mg/l/giờ , 10^{-6} nồng độ/giờ, tức lượng tiêu hao oxy của các vi sinh vật phân giải. Chỉ lượng oxy cần cho tất cả các sinh vật trong nước (kể cả vi khuẩn và các vi sinh vật khác) để tiến hành hoạt động sinh vật.

Đánh giá chất nước theo BOD như sau:

BOD	CHẤT NƯỚC
< 1,0 mg/l	nước rất trong sạch
2,0 mg/l	trong sạch
3,0 mg/l	tương đối tốt
5,0 mg/l	có vấn đề
7,0 mg/l	không tốt
10,0 mg/l	đã bị ô nhiễm
> 20 mg/l	ô nhiễm rất nặng

5. COD (Chemical Oxygen Demand): lượng tiêu hao oxy hóa học mg/l/giờ, chỉ lượng oxy hòa tan bị tiêu hao do các phản ứng hóa học của các chất vô sinh (không phải là sinh vật) trong nước, tức là lượng oxy bị tiêu hao do sự oxy hóa chất cặn bẩn trong nước.

6. NH_4^+ - N

Đạm amôn, chỉ tổng lượng đạm trong nước mg/l. Đây là một loại chất độc có ảnh hưởng đến sự ăn mồi, sinh trưởng và tạo điều kiện sinh bệnh đối với cá. Trong nước biển, đạm amôn thường tồn tại dưới 3 dạng: ion NH_4^+ , khí NH_3 và hợp chất nước của amôn, ba dạng này có thể chuyển hóa lẫn nhau.

7. PVC: Nhựa (Polyvinyl Chloride) polietylen.

b/ Hệ thống phân loại các thủy vực nước lợ của Venice (1959).

(Theo Vũ Trung Tạng, 1994)

	Vùng	Độ muối (% NaCl)
1.	Quá mặn	> 40
2.	Nước mặn	30 – 40
3.	Nước lợ	0,5 – 30 (40)
	- Giáp gianh	> 30 nhưng nhỏ hơn nước biển kề cận
	- Nước lợ mặn	18 – 30
	- Nước lợ	5 – 18
	- Nước lợ nhạt	0,5 – 5
4.	Nước ngọt	< 0,5

c/ Một số loài cá biển nuôi ở Đài Loan

STT	Tiếng Việt	Tên khoa học	Mùa sinh sản/tháng	Cá bột ngày/cm
1	Cá tráp vây vàng	<i>Acanthopagrus latus</i>	12-3 / 12-2	40-50 / 2-3
2	Cá măng biển	<i>Chanos chanos</i>	4-10 / 5-7	20-25 / 1,5-2
3	Cá khế vây vàng	<i>Caranx ignobilis</i>	3-6 / 3-4	20-30 / 2
4	Cá mú dẹt	<i>Cromileptes altivelis</i>	4-10	30-40 / 2-3
5	Cá mú đuôi cam	<i>Epinephelus coioides</i>	1-12 / 3-5	30-40 / 2,5-3
6	Cá mú điểm gai	<i>E. malabaricus</i>	3-5	30-40 / 2-3
7	Cá mú song	<i>E. lanceolatus</i>	5-11 / 7-9	30-40 / 2,2-2,5
8	Cá mú hoa nâu	<i>E. fuscoguttatus</i>	5-10	30-40 / 2-3
9	Cá vược	<i>Lates calcarifer</i>	5-7 / 6-7	28-20 / 0,8-1
10	Cá hồng	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	3-11 / 3-5 và 9-11	30-40 / 2-3
11	Cá hồng chấm đen	<i>L. russelli</i>	30-35 / 2-3	30-35 / 2-3
12	Cá hồng lang	<i>L. sebae</i>	3-4	30-35 / 2-3
13	Cá hồng	<i>L. erythropterus</i>	3-11 / 3-5	30-40 / 3
14	Cá dổi	<i>Mugil cephalus</i>	12-1	
15	Cá tráp đỏ	<i>Pagrus major</i>	1-3	30-40 / 2-3
16	Cá chim giấy tròn	<i>Platax orbicularis</i>	3-5	30-40 / 3
17	Cá kềm lang	<i>Pomadasys hasta</i>	3-5	30-40 / 2,5-3
18	Cá dò (bớp)	<i>Rachycentron canadum</i>	2-10 / 3-5	25-30 / 3-6
19	Cá sọc	<i>Seriola dumerili</i>	2-4 / 3	30 / 3
20	Cá đĩa trơn	<i>Siagurus fuscescens</i>	5-7	
21	Cá sòng mũi hếch	<i>Trachinotus blochii</i>	3-10 / 3-6	25-30 / 2-3

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tác An, Trương Sĩ Kỳ, Nguyễn Duy Toàn – 1993. *Kỹ thuật nuôi cá lồng biển*. Nhà xuất bản KHKT Hà Nội.
2. Lê Trọng Phấn và cs, 1999. *Cơ sở sinh học cá biển Việt Nam. Phần I Vịnh Bắc Bộ*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp Tp. Hồ Chí Minh.
3. Nguyễn Hữu Phụng và cs, 1995. *Danh mục cá biển Việt Nam, tập II đến V*. Nhà xuất bản KHKT Hà Nội.
4. Nguyễn Kim Độ – Ngô Trọng Lư – Đặng Đình Viên – 2000. *Làm giàu bằng nuôi hải sản*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp Hà Nội.
5. Bộ Thủy Sản. Viện nghiên cứu Hải sản – 2001. *Tuyển tập các công trình nghiên cứu nghề cá biển. Tập II*. Nhà xuất bản nông nghiệp - Hà Nội.
6. *Tạp chí Thủy sản Trung Quốc*, số 10/2001 và số 11/2001
7. Từ Quân Trác, 1999. *Nuôi cá lồng biển*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp - Trung Quốc.
8. John W. Tucker, Jr. Ph.D, 2000. *Marine fish culture*. Kluwer Academic publishess, Boston/ Dordrecht/ London.
9. Robert .R Stickney, 2000. *Encyclopedia of Aquaculture*.
10. Taiwan Fisheries Research Institute, 2000. *Advanced Aquaculture*.

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	3
I. ĐIỀU KIỆN NUÔI CÁ LỒNG	5
1. Điều kiện tự nhiên	5
2. Điều kiện về chất nước	6
3. Các điều kiện khác.....	7
II. CẤU TẠO LỒNG VÀ CÁCH LÀM LỒNG	8
A/ LỒNG NUÔI Ở CÁC VÙNG NƯỚC GẦN BỜ.....	8
1. Các loại lồng nuôi	8
2. Kích thước lồng nuôi.....	9
3. Các bộ phận chủ yếu của lồng nuôi	10
4. Cấu tạo lồng và nguyên vật liệu làm lồng	11
5. Thiết kế và lắp ghép lồng bè	16
6. Bố trí tổng thể.....	21
B/ NUÔI CÁ LỒNG Ở VÙNG NƯỚC SÂU.....	23
III. KỸ THUẬT NUÔI MỘT SỐ LOÀI CÁ	33
A. ĐỐI TƯỢNG NUÔI.....	33
1/* Cá mú: 1.chấm tổ ong, 2. cá song mỡ, 3. cá mú đen, 4. cá mú hoa nâu, 5. cá mú chấm vàng da cam, 6. cá song sọc ngang, 7. cá song chấm đỏ, 8. Cá mú	

điểm gai	33
*Kỹ thuật nuôi cá song ở lồng.....	43
2/ Cá dò (<i>Rachycentron canadum</i>).....	53
3/ Cá hồng (<i>Lutjanus arythropterus</i>).....	58
4/ Cá tráp.....	63
1. Cá tráp vây vàng.....	63
2. Cá tráp đen.....	69
3. Cá tráp đỏ (cá mui) <i>Pagrus major</i>	70
5/ Cá cam (<i>Seriola dumerilli</i>)	71
6/ Cá đù (<i>Pseudosciaena crocea</i>).....	74
7/ Cá nục heo (<i>Coryphaena hippurus</i>).....	85
8/ Cá nhụ (<i>Polydactylus plebejus</i>)	88
9/ Cá chình (<i>Anuguilla japonica</i>).....	91
10/ Cá chim trứng (sòng mũi hếch) (<i>Trachinotus blochii</i>).....	92
11/ Cá bơn hoang (<i>Paralichthys olivaceus</i>).....	93
B. GIỐNG NUÔI.....	98
1. Nguồn giống	98
2. Cách phân biệt các loài cá giống.....	100
3. Cách xác định chất lượng giống	101
4. Lọc cá tạp.....	102
5. Ương nuôi cá giống	103

6. Đếm cá.....	105
7. Vận chuyển.....	105
8. Thuần hóa độ mặn.....	108
IV. THỨC ĂN VÀ CÁCH CHO ĂN	109
1. Thức ăn nuôi cá lồng.....	109
2. Cách cho ăn.....	111
V. QUẢN LÝ LỒNG NUÔI	115
1. Thả cá giống.....	115
2. Tuần tra kiểm soát	117
3. Ghi chép số liệu đo đạc.....	118
4. San thưa, vệ sinh lồng và thay lồng.....	119
5. Chống rét cho cá trong mùa đông	120
VI. PHÒNG TRỊ BỆNH CÁ NUÔI	120
A. Phòng bệnh là chính	120
B. Chữa bệnh kịp thời	121
VII. TIÊU THỤ VÀ HIỆU QUẢ	124
1. Tiêu chuẩn cá thịt.....	124
2. Vận chuyển cá thịt	125
3. Hiệu quả kinh tế.....	127
*Điểm qua tình hình nuôi cá lồng biển ở nước ta đến tháng 6/2003	128

KỸ THUẬT NUÔI CÁ LỒNG BIỂN

Tập 1

Chịu trách nhiệm xuất bản :

NGUYỄN CAO DOANH

Bản thảo : **VŨ THỊ HÒA**

Sửa bản in : **NGÔ TRỌNG LƯ**
ĐẶNG NGỌC PHAN

Bìa : **ANH VŨ**

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

D14 – Phương Mai – Đống Đa – Hà Nội

Điện thoại: (04) 8523887 – 8521940 – 5760656

Fax : (04) 5760748

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

58 Nguyễn Bình Khiêm, Quận 1, TP. Hồ Chí Minh

Điện thoại: (08) 8297157 – 8299521

Fax: (84.8) 9101036

*In 1030 bản khổ 14,5 x 20,5 tại Công Ty In Bao bì & XNK Bộ
Thủy Sản. Chấp nhận đề tài số 393/XB - QLXB ngày 11/04/2003.
In xong và nộp lưu chiểu Quý 1/2004.*



Cá mú hoa nâu (*E. Fuscoguttatus*)
TA. Flowery Cod



Cá tráp đỏ (nhỡ). *Pagrus major*
TA. Red Sea-bream, Porgy



Cá dò (bớp)
(*Raychyceron canadum* (linnaeus 1766))
TA. Cobia



Cá dù vàng (đỏ dạ lớn)
(*Pseudosciaena crocea*)
TA. White Croaker



Cá cam sọc vàng
(*Seriola aureovittata*)
TA. Flat Amberjack



Cá bơn
(*Paralichthys olivaceus*)
TA. Flounder, Plaice



Cá nục heo (chủa, lóp)
(*Coryphaena hippurus*)
TA. Dolphin Fish.

kt nuôi cá lồng biển t1

