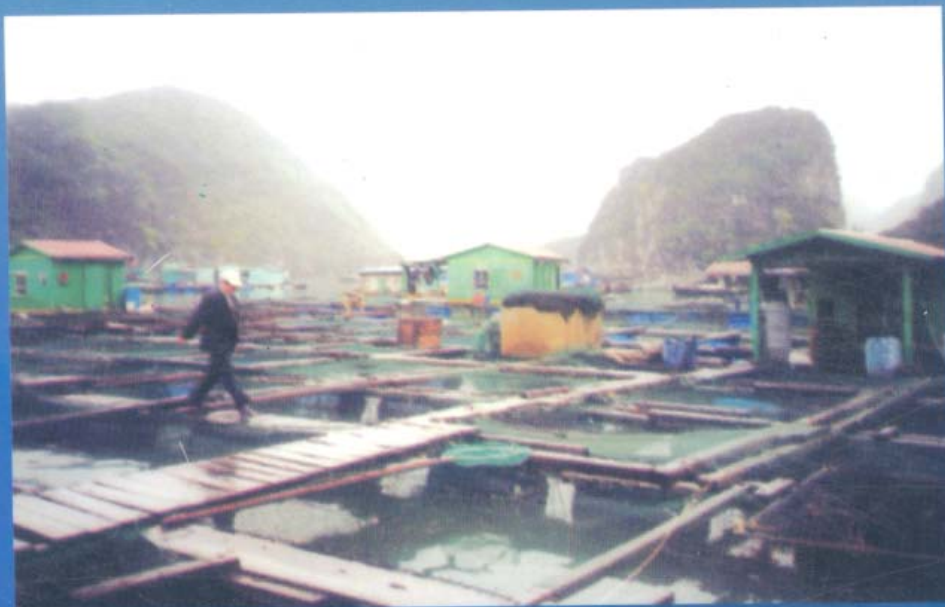


KS. NGÔ TRỌNG LƯ - KS. THÁI BÁ HỒ - PGS. TS. NGUYỄN KIM ĐỘ

Kỹ thuật NUÔI CÁ LỒNG BIỂN

Tập II



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 II

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
Thành phố Hồ Chí Minh - 2005

LỜI NÓI ĐẦU

Tập trung vào các nội dung như: Một số yếu tố của môi trường biển có liên quan đến nuôi trồng; kỹ thuật sản xuất giống nhân tạo và nuôi một số loài đang phổ biến ở cả nước như cá mú (mú chuột, mú điểm gai, mú chấm nâu), cá dò, cá ngựa, tôm hùm; vài loài nhuyễn thể (hàu (hầu), bào ngư, tu hài, vẹm). Đồng thời cũng giới thiệu sơ qua về nuôi cá ngừ đại dương, nuôi mực, cá vược mõm nhọn, ngao tai tượng để chuẩn bị phát triển trong thời gian tới. Nuôi thức ăn cho ấu trùng tôm cá.

Với lòng mong muốn sớm đưa các kết quả điều tra nghiên cứu và các thông tin trong và ngoài nước đến với bà con ngư dân và những ai quan tâm đến nghề nuôi cá lồng biển. Tuy đã cố gắng trình bày ngắn gọn và gần thực tiễn, song đây là các vấn đề mới ở nước ta, nên không tránh khỏi các thiếu sót nhất định, rất mong sự chỉ bảo, góp ý của bạn đọc.

Nhân đây, chúng tôi cũng xin chân thành cảm ơn về sự nhiệt tình của chi nhánh Nhà xuất bản Nông nghiệp tại thành phố Hồ Chí Minh để sách sớm đến tay bạn đọc.

Mùa xuân 2005

Tác giả

Phần I: MÔI TRƯỜNG BIỂN

A. MÔI TRƯỜNG NGHỀ CÁ BIỂN

Là môi trường sinh sống và phát triển của các sinh vật nghề cá trong biển (Hải Dương).

Diện tích biển (các đại dương) rất rộng lớn tới 361 triệu km², chiếm 70,8% diện tích bề mặt trái đất.

Căn cứ độ sâu khác nhau có thể chia biển ra làm hai phần là phần biển nông và phần biển sâu.

Xét về môi trường nghề cá chia ra môi trường nghề cá biển nông, biển sâu. Do sự khác nhau về đặc điểm khu vực có thể chia môi trường nghề cá biển nông ra làm môi trường nghề cá vùng cửa sông và môi trường nuôi thủy sản bãi bồi biển nông.

Biển nông là phần thêm lục địa nằm trong phạm vi độ sâu 200m dọc tuyến bờ biển. Diện tích vùng biển này rộng 27,4 triệu km² bằng 7,6% tổng diện tích mặt biển, độ dốc đáy biển thoải thoải chịu ảnh hưởng lớn của lục địa, các yếu tố trạng thái biển có sự thay đổi rõ rệt theo mùa; tác dụng của thủy triều, sóng và hải lưu khá mãnh liệt; các loại muối dinh dưỡng tương đối phong phú, là khu vực có sức sản xuất (năng suất) tương đối cao ở biển, các ngư trường chủ yếu trên thế giới đều nằm ở vùng biển nông và trên 80% sản lượng khai thác hải sản (sản lượng nghề cá biển) đều nằm trong khu thêm lục địa biển nông, các khu vực cửa sông tiếp giáp với nội địa và các khu vực bãi bồi biển nông có đặc thù trạng thái biển riêng, chất nước màu mỡ, thức ăn phong

phú, sức sản xuất biển càng cao, là nơi rất quan trọng của nghề cá biển và nghề nuôi tái tạo nguồn lợi biển, nhưng lại rất dễ bị ô nhiễm của lục địa.

Biển sâu là phần đại dương nước sâu từ 200m trở ra. Vùng biển này cách bờ lục địa rất xa, diện tích rộng lớn, có các đặc điểm như: các yếu tố trạng thái biển tương đối ổn định, có hệ thống thủy triều và hải lưu độc lập, có sức sản xuất biển thấp v.v... Vì thế nguồn lợi thủy sản vùng này ít hơn nhiều so với khu vực thềm lục địa biển nông.

Trên thế giới, một số nước tiên tiến cùng với phát triển nghề cá biển nông đã tiến xa rất mạnh mẽ ra khai thác các vùng biển sâu đại dương để khai thác nguồn lợi.

Bờ biển Việt Nam dài 3.260km (chưa kể bờ các đảo). Với vùng đặc quyền kinh tế khoảng 1.000.000km² trên 3.000 hòn đảo lớn nhỏ ở ven bờ Tây vịnh Bắc Bộ (Quảng Ninh - Hải Phòng), vùng biển Nha Trang - Phan Thiết và vùng biển phía Tây Nam Bộ. Các vùng biển trên là tiềm năng rất lớn cho nghề nuôi cá lồng biển.

Do công nghiệp ngày càng phát triển và mật độ nhân khẩu các đô thị ven biển ngày càng đông đúc, tình trạng nước thải công nghiệp và nước thải sinh hoạt chưa được xử lý cho chảy bừa bãi ra biển ngày càng nghiêm trọng làm cho môi trường nghề cá ở một số vùng bị ô nhiễm, cân bằng sinh thái bị phá vỡ có khi phát sinh thủy triều đỏ. Vì vậy việc bảo vệ môi trường nghề cá biển cần được coi trọng đúng mức để vừa phát triển kinh tế vừa bảo vệ được trong lành các vùng biển của nước ta.

B. MỘT SỐ YẾU TỐ MÔI TRƯỜNG BIỂN

1. Nhiệt độ nước

Ở Vịnh Bắc Bộ, nhiệt độ nước 14 - 24°C (gió mùa Đông Bắc) thấp 12°C; 28,6 - 29,8°C (gió mùa Tây Nam). Nhiệt độ tầng đáy 14 - 23°C

Vùng biển Trung và Đông Nam Bộ: tầng mặt tháng 1 - 3 là 21,5 - 28,5°C, vùng khơi phía Nam 24,5 - 28,4°C, tầng mặt trung bình 27 - 30,2°C (gió mùa Tây Nam).

Biển Tây Nam Bộ: mùa mưa trung bình nhiệt độ 29°C, tầng đáy 21 - 31°C; mùa nắng 28.3°C, tầng đáy 22 - 29°C.

Ở Trường Sa: nhiệt độ tầng mặt 24,5 - 35,5°C, giảm đi ở độ sâu 50m, trung bình cao nhất tháng 4 - 6, thấp vào tháng 1 hàng năm.

2. Độ ẩm không khí

Khơi vịnh Bắc Bộ cao nhất tháng 2 - 4, trung bình 90 - 93%, mùa gió Tây Nam tháng 6 - 10, cả 2 miền Bắc - Nam là 72 - 84%. Riêng vùng biển Nghệ An, Hà Tĩnh, Thừa Thiên Huế, do ảnh hưởng của gió mùa Tây Nam, độ ẩm giảm 75 - 78%. Biên độ giao động ở vùng biển phía Bắc trung bình 10 - 18%, vùng biển phía Nam 6 - 15%.

3. Chế độ mưa

Bảng 1

Vùng biển	Lượng mưa trung bình/năm (mm)	Ngày mưa trong năm (ngày)
Quảng Ninh	2500 - 3000	150 - 160
Hải Phòng - Thanh Hóa	1600 - 1800	125
Nghệ An - Hà Tĩnh	1400 - 2000	Phía Nam dào Ngang giảm dần
Quảng Bình - Thừa Thiên Huế	2500- 3000	Tháng 10 - 11 mưa nhiều nhất
Quảng Nam - Đà Nẵng	2000 - 2200	120 - 140
Đèo Cả - Mũi Dinh	1300 - 1500	100
Mũi Dinh - Cà Mau	1000 - 1300	70 - 90
Tây Nam Bộ	2000 - 2200	120 - 150

4. Độ mặn

Vùng biển Vịnh Bắc Bộ: ven bờ 20,52 - 31,29‰, khơi giữa vịnh 32,33‰, tầng đáy 29 - 34,6‰, trong năm tăng dần từ Bắc xuống Nam, và từ bờ ra khơi.

Gió mùa Tây Nam: tháng 8 giảm ven bờ 11‰, cửa sông giảm 5‰, giữa vịnh 34‰, tầng mặt 33,5‰.

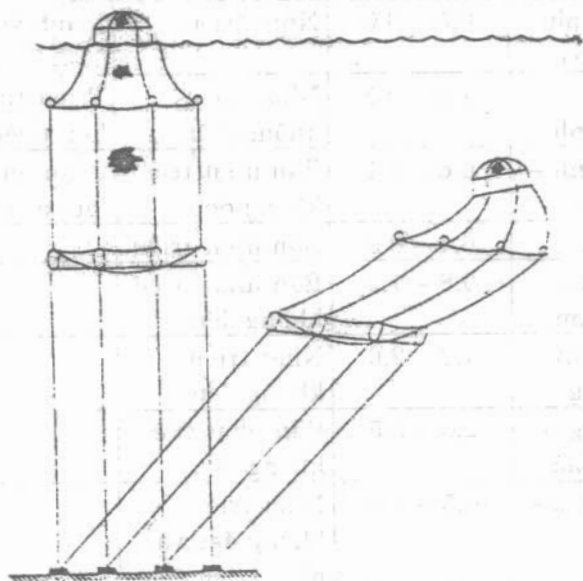
Miền Trung và Đông Nam Bộ: ven bờ 31,5 - 32,5‰ (gió Đông Bắc) ven bờ 32 - 33‰ (gió Tây Nam), khơi giữa vịnh 33 - 34,5‰. Tầng mặt ở Mũi Dinh 34‰.

Vùng Tây Nam Bộ: ven bờ cửa sông 5‰. Tầng mặt 30,5 - 32,5‰ mùa khô, 31,8 - 33‰ mùa mưa, cao nhất vào tháng 3, thấp nhất vào tháng 8.

Quần đảo Trường Sa: độ sâu 600m độ mặn lại tăng, ở 1000m độ mặn 34,4 - 34,5‰, tầng mặt độ sâu 30 - 40m ít thay đổi, tăng cao nhất ở 150 - 200m.

5. Dòng chảy

Dòng chảy đã ảnh hưởng đến phân bố và di cư của cá, đặc biệt là những vùng giáp giữa dòng chảy thuận và nghịch (xung quanh các vùng nước trôi, nước chìm) sinh vật phù du phát triển, cũng là nơi tập trung các loài cá.



Ảnh hưởng dòng chảy đến lồng nuôi cá

6. Chế độ gió

Hàng năm trung bình có khoảng 14 cơn bão và áp thấp nhiệt đới hình thành từ Tây Thái Bình Dương, trong đó 5 - 7 cơn bão ảnh hưởng trực tiếp đến nước ta. Bão vào Việt Nam chủ yếu từ tháng 6 - 11, xu hướng bão chuyển dần từ Bắc xuống Nam. Giông tố thường xuất hiện bất thường, vào khoảng 50% sóng dâng thường cao trên 1m chiếm 20%, đạt trên 2m

thường xuất hiện ở vùng biển phía Bắc.

7. Thủy triều

Bảng 2

Ven biển	Biên độ (m)	Chế độ	Ghi chú
Quảng Ninh – Thanh Hóa	0,5 – 3,6	Nhật triều	Mạnh vào tháng 1, 6, 7, 12
Nghệ An – Quảng Bình	1,2 – 2,5	Nhật triều không đều	Triều xuống lớn hơn triều lên
Quảng Bình – Thuận An	0,6 – 1,1	Bán nhật triều không đều	2 lần lên/tháng, 2 lần xuống/tháng
Thuận An	0,4 – 0,5	Bán nhật triều	
Thuận An – Quảng Nam	0,8 – 1,2	Bán nhật triều không đều	
Quảng Nam – Nha Trang	1,2 – 2,0	Nhật triều không đều	
Nha Trang – Mũi Cà Mau	2,0 – 3,5	Bán nhật triều không đều	
Mũi Cà Mau – Hà Tiên	0,5 – 1,0	Nhật triều không đều và nhật triều đều	

Nhìn chung: Nhật triều đều và không đều chiếm 2/3 chiều dài bờ biển nước ta, vùng có biên độ nhật triều lớn nhất 4,2 - 4,5m ở Quảng Ninh.

8. Oxy hòa tan

Vịnh Bắc Bộ: trung bình hàng năm 4,5 - 5,7 ml/l (tầng mặt) 3,6 - 5 ml/l tầng 30m, Thanh Hóa - Hà Tĩnh 4,5 - 4,9 ml/l, mức bão hòa 90 - 100%.

Miền Trung, Đông Tây Nam Bộ: 4,5 - 5 ml/l (tầng mặt),

2,5 - 3,1 ml/l (tầng đáy), cửa sông Cửu Long 4 ml/l. Từ tầng mặt đến 75 m, hàm lượng oxy thường đạt bão hòa, từ độ sâu 100m trở xuống mức bão hòa giảm 57 - 30%. Theo phương nằm ngang phân bố hàm lượng oxy có xu hướng giảm dần từ Bắc xuống Nam và từ bờ ra khơi.

Tây Nam Bộ và vịnh Thái Lan: 4 - 4,5 ml/l, bão hòa 87 - 100%, tầng 0 - 20m biến động lớn, dưới 20m giảm dần và ổn định hơn.

9. pH

Trung bình năm ở vịnh Bắc Bộ là 7,1 - 7,7; 7,6 - 8,3 (vùng khơi và cửa vịnh). Mùa gió Tây Nam 7,4 - 8,4, mùa gió Đông Bắc 7,1 - 8,0.

Vùng biển miền Trung, Đông Tây Nam Bộ: 7,7 - 8,4 tầng mặt; 7,8 - 8,2 tầng đáy, thấp là Nam Cù Lao Thu (7,9 - 8,1) cao ở khơi Nha Trang, Nam Bộ 8 - 8,4. Toàn vùng 8,2 - 8,4 tầng mặt, Bắc Trung Bộ cao 8,3 - 8,47.

10. Tảo độc hại

Trong tự nhiên nhiều loài vi tảo có khả năng bùng phát tạo ra các đợt nở hoa với mật độ cao, đôi khi làm đổi màu nước gọi là *thủy triều đỏ* đã gây chết hàng loạt sinh vật biển.

Một số loài tảo sản sinh ra độc tố tích lũy từ hải sản đe dọa sức khỏe con người bằng ngộ độc gây liệt cơ PSP (Paralytic shellfish Poisoning) do một số loài thuộc chi tảo giáp *Dinophysis*, ngộ độc gây mất trí nhớ ASP (Amnesic shellfish Poisoning)...

Tháng 3 - 4/1998 đợt nở hoa các loài tảo *Gyrodinium aureolum*, *Alexandrium* sp., *Cochlodinium polykrikoies* ở

một số vùng biển ở Hồng Kông và Trung Quốc đã làm thiệt hại cho nghề nuôi cá lồng khoảng 42 triệu USD (Hallegraeff, 1993).

Tháng 6/2002 loài tảo giáp *ceratium furca*, đã gây ra hiện tượng thủy triều đỏ ở Cát Bà (Hải Phòng) làm cá và trai ngọc chết. Tháng 5/2001 và tháng 11/2003 đã bắt gặp sự nở hoa của thực vật phù du với các loài ưu thế *Noctiluca scintillans*, *Oscillatoria erythraea*... làm thay đổi màu xanh vàng và suy giảm chất lượng nước biển.

11. Chất lượng nước biển

Ở vùng biển Tây Nam Bộ (2001 - 2004) (theo Nguyễn Dương Thọ - Viện Nghiên cứu Hải sản) hàm lượng Cu 7,07 - 13,04 $\mu\text{g/l}$ (giới hạn cho phép là 10 $\mu\text{g/l}$), Zn 10,03 - 19,64 $\mu\text{g/l}$ (giới hạn 10 $\mu\text{g/l}$), CN^{--} 1,5 - 4,0 $\mu\text{g/l}$, dầu 0,04 mg - 0,18 mg/l (nằm trong giới hạn cho phép).

Ven biển phía Tây vịnh Bắc Bộ (2001 - 2003) theo Trần Lưu Khanh hàm lượng Cu là 13,545 $\mu\text{g/l}$, các kim loại nặng Pb, Zn, Cd, As và Hg thường tập trung cao ở vùng Đông Bắc, hàm lượng CN^- và dầu có dấu hiệu ngày càng gia tăng; hàm lượng các muối dinh dưỡng NO_3^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} , SiO_3^{2-} , Nts, Pts có sự biến đổi không đồng nhất theo vùng, các khu vực cửa sông, gần bờ, hàm lượng thường cao hơn vùng ngoài khơi.

Vùng nuôi cá lồng bè ở Bến Bèo, Cát Bà (Hải Phòng)

NH_4 0,342 mg/l, trung bình của NO_2 từ 0,019 mg/l đến 0,0322 mg/l vượt quá 2 - 3 lần hàm lượng cho phép.

Ở vịnh oản Hạ Long (Quảng Ninh), trung bình NH_4 từ 0,1393 - 0,2161 mg/l (tầng mặt) và 0,1761 - 0,2721 mg/l (tầng

đáy) (giới hạn cho phép 0,10 mg/l). Chất lượng trầm tích xấu đi thể hiện qua pH, Eh, Fe^{3+} , Fe^{2+} bị suy giảm ở điểm CB2. Ở Cái Bèo thực vật phù du phát triển tới 135.400.000 Tb/m³.

12. Ảnh hưởng xói lở bờ biển và sa bồi luồng lạch tới nuôi trồng thủy sản

Xói lở và bồi lắng luồng lạch ở các vùng bờ biển Việt Nam sẽ làm thu hẹp diện tích nuôi, thay đổi điều kiện môi trường, giảm bớt giống tự nhiên, không ổn định cho mùa vụ và đối tượng nuôi.

Từ 1990 - 2000 từ Móng Cái đến Cửa Lục có 30 điểm xói lở bãi triều trên chiều dài 44.565m với tốc độ trung bình 3,1 m/năm. Từ Thanh Hóa - Ninh Thuận có 275 điểm xói lở trên chiều dài 328,16 km, tốc độ xói lở 11,9 m/năm, mất gần 400 ha/năm.

Sa bồi luồng lạch ở châu thổ sông Hồng 120 m/năm, ở sông Cửu Long 150 m/năm. Các vùng ven biển miền Trung cát di động, riêng huyện Quảng Ninh và Lệ Thủy (Quảng Bình) nơi có 30.000 ha đất vùng cát, tốc độ bồi lấn do cát khoảng 176 ha/năm (1993 - 1995).

Các hiện tượng trên đã làm tổn thất, kinh tế thủy sản phải tu bổ đê đầm, gia cố cống kè, thu hẹp đất nuôi, gây ngập úng... mà quy hoạch nuôi trồng thủy sản phải tính tới.

Phần II: CÁC ĐỐI TƯỢNG NUÔI BIỂN

I. CÁ MÚ

Cá mú (cá song) là tên gọi chung của nhiều loài thuộc giống cá mú *Epinephelus*, họ cá mú *Serranidae*, Bộ cá vược *Perriciformes*. Giống cá mú có trên 30 loài, trong đó có 10 loài có giá trị kinh tế cao, thịt cá mú trắng, mềm, mùi vị hấp dẫn nên được mọi người trên thế giới ưa chuộng, được coi là món ăn đặc sản cao cấp, giá cá mú 90 - 160 USD/1 kg.

Dài Loan dẫn đầu về cho sinh sản nhân tạo cá mú, hàng năm sản xuất trên 20 triệu cá mú bột cỡ hơn 3cm, đã sản xuất giống được loài cá mú điểm gai (*Epinephelus malabaricus*), cá mú hoa nâu (*E.fuscoguttatus*).

Năm 1980 **Trung Quốc** bắt đầu nghiên cứu cho đẻ cá mú ở Triết Giang, Phúc Kiến, Quảng Đông, Hải Nam. Năm 1985 thành công bước đầu cho cá đẻ ở Triết Giang thu được cá mú con 20 ngày tuổi, năm 1990 sản xuất được trên 3 vạn con, 1986 - 1991 các tỉnh ở Trung Quốc thu được trên 26 vạn con cỡ trên 3cm. Gần đây, các tỉnh phía Nam đã sản xuất được số lượng lớn loài cá mú đen (mú chấm xanh) (*Epinephelus awoara*), quy trình sản xuất ổn định đáp ứng được yêu cầu sản xuất, còn 2 loài cá mú chấm đỏ (*E.akaara*) và cá song mỡ (*E.tauvina*) quy trình sản xuất vẫn chưa ổn định, tỷ lệ sống còn thấp trong quá trình ương nuôi.

Ở **Thái Lan** cho sinh sản nhân tạo được cá mú *E.malabaricus* (mú điểm gai, song chấm đen).

Ở **Indonesia** cho sinh sản được cá mú *Cromileptes*

altivelis (Cuv et val) (mú chuột, mú lưng gù), cá mú hoa nâu.

Ở Việt Nam Viện Nghiên cứu Hải sản đã cho sinh sản được các loài (*E.tauvina*) (cá song mỡ, cá mú ruồi) ở Lạch Miếu (Quảng Ninh) 1994 thu được 1,6 triệu trứng 65 vạn cá bột. Loài (*E.malabaricus*) (mú điểm gai) ở Cửa Lò (Nghệ An) thu được 5000 con cỡ 4 - 5cm. Loài (*E.coioides*) cá song chấm nâu, tỷ lệ sống của ấu trùng sau 60 ngày tuổi năm 2002 thu được 2,3 triệu cá bột, 13 vạn cá hương tỷ lệ sống 5,8%; năm 2003 thu được 2,4 triệu cá bột và 14 vạn cá hương, tỷ lệ sống 6,2% 40 vạn con cá giống. Sau 50 ngày tuổi tỷ lệ sống cá song mỡ (mú ruồi) là dưới 2%, theo Lim 1993; cá mú hoa nâu là 10%, theo Lim 1993; cá mú điểm gai là 3,21% theo Rvangpanit và ctv (1993); cá mú chuột là 3,4%, theo Sugama K. (1999) ở Vũng Tàu cá mú đuôi cam (cá song chấm nâu) 90 ngày tuổi tỷ lệ sống là 0,5 - 0,8%, Viện Nghiên cứu Thủy sản II (2002).

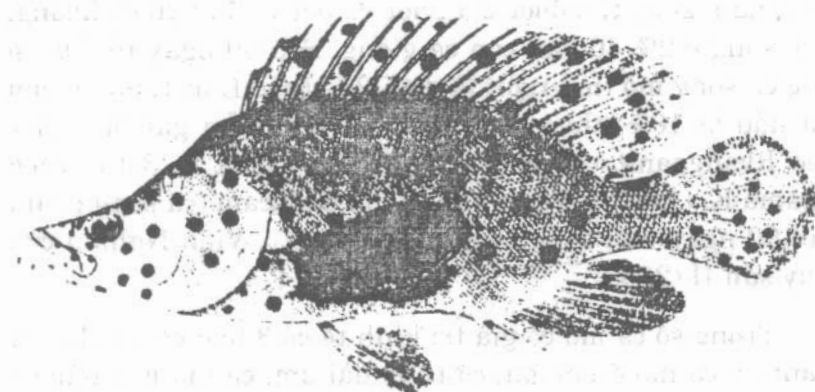
Trong số cá mú có giá trị kinh tế có 3 loài có tốc độ lớn nhanh là cá mú điểm gai, cỡ thân dài 2m; cá mú hoa nâu cỡ đánh bắt 13 - 22 kg, lớn nhất dài 120cm; loài cá mú sọc ngang (*E.fasciatus*) nặng 2 kg. Đáng chú ý là loài *Promicrops lanceolatus* Bloch, 1790 (cá mú song, cá song vàng) ở vùng biển Nam Định, Ninh Bình, khơi vịnh Bắc Bộ có chiều dài 22 cm, còn ở Australia cá này có chiều dài 360 cm nặng 350 kg. Qua điều tra của các Viện Nghiên cứu Hải sản, Viện nghiên cứu Thủy sản III, cá mú giống tự nhiên là 30 vạn con ở vùng Quảng Ninh - Hải Phòng (1992) ở vùng biển Ninh Hòa (Khánh Hòa) là 20 vạn con/năm (1999). Nhu cầu cá giống ngày càng lớn, vùng biển nước ta lại có đủ các loài cá mú quý mà các nước xung quanh ta đã nghiên cứu cho sinh sản thành công.

A. CÁ MÚ DỆT *Cromileptes altivelis* (Cuv. et Val)

(còn gọi là cá mú lưng gù, cá mú chuột)

Tiếng Anh (Humpback Grouper)

1. Phân bố: Australia, Ấn Độ, Singapore, Indonesia, Malaysia, Philippines, Trung Quốc, Việt Nam: Vịnh Bắc Bộ (Quảng Ninh - Hải Phòng)



Hình 1. Cá mú chuột

Cá mú dệt là loài có giá trị cao, giá 410 đôla Hồng Kông/kg cỡ 600 g/con, 90 - 160 USD/1 kg ở Singapore, đang được nuôi ở Trung Quốc, Đài Loan, Hawaii.

Cá sống ở vùng biển có nhiều đảo. Cá dễ thành thực phẩm trong điều kiện nhốt, đẻ trong 7 - 10 ngày trong thời kỳ trắng non. Mùa sinh sản vào tháng 5 - 8, thường chuyển giới tính từ đực sang cái. Cỡ cá 2,5 kg/con, cá cái thường lớn hơn cá đực. Ở Đài Loan 28,4°C sau 22 giờ cá nở, chiều dài chừng 1,88mm. Sau 4 ngày cá tiêu hết noãn hoàng, miệng và mắt cá phát triển đầy đủ và bắt đầu ăn.

Cá mú dẹt là loài cá dữ, ăn tạp, chủ yếu ăn cá tạp hay thức ăn viên. Miệng cá hẹp nên khi nuôi chú ý cho ăn các loại thức ăn cỡ khác nhau từng giai đoạn lớn của cá.

Ở Đài Loan đã cho cá mú dẹt đẻ thành công, sau 3 tháng tỷ lệ sống từ cá bột đến cá giống là 3,4%. Ở Viện Nghiên cứu Nuôi cá biển Goldol ở Indonesia, cũng đã sản xuất được 10 vạn con cá giống mú dẹt (1999).

2. Cho đẻ và ấp trứng

*** Bể cho đẻ**

Hình tròn thể tích 100 - 150m³, sâu 2 - 3 m, có mái che, hệ thống cấp và sục khí, ống thông với bể thu trứng (cỡ 2 x 2 x 1m) (Hình 2). Mức nước trong bể thu trứng phải bằng mức nước của bể đẻ.

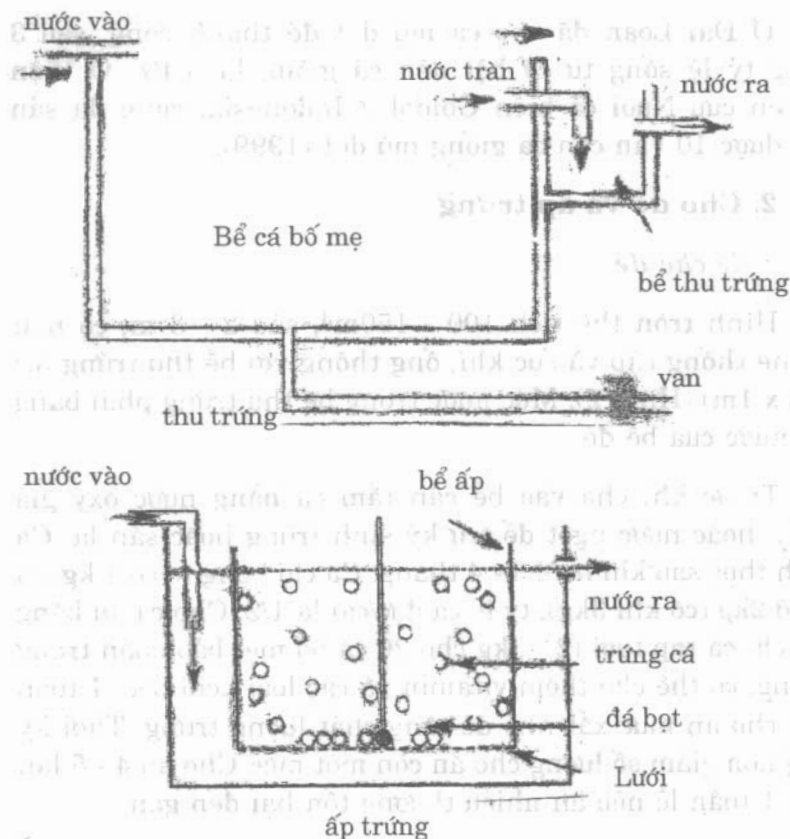
Trước khi cho vào bể cần tắm cá bằng nước oxy già (H₂O₂) hoặc nước ngọt để trừ ký sinh trùng hoặc sán lá. Cá cái bụng to cỡ 1 kg, cá đực cỡ 2kg (có khi 3kg), tỷ lệ cá đực/cái là 1/2. Cho cá ăn bằng cá trích, cá tạp tươi (2 - 3kg cho 20 cá bố mẹ) bảo quản trong tủ đông, có thể cho thêm vitamin và các loại acid béo, 1 tuần 1 lần cho ăn mực xắt nhỏ để tăng chất lượng trứng. Thời kỳ trứng non giảm số lượng cho ăn còn một nửa. Cho ăn 4 - 5 lần trong 1 tuần lễ nếu ăn nhiều thường tổn hại đến gan.

Nước trong bể nuôi phải qua hệ thống lọc, có độ mặn 34 - 35‰, nhiệt độ 27 - 30°C, khi giảm 30‰ do trời mưa trứng bị hỏng. Cung cấp nước liên tục, hàng ngày thay 200% lượng nước của bể, siphông bỏ thức ăn thừa của cá.

*** Chăm sóc trứng cá**

Cá thường đẻ vào ban đêm khoảng 22 - 24 giờ cỡ trứng

0,8 - 0,9mm; trứng nổi theo ống dẫn chảy vào bể thu trứng, có lưới thu (mắt lưới 0,3 - 0,4mm) vào lúc 7 - 8 giờ sáng. Ở nhiệt độ 28 - 29°C trứng nở sau 20 giờ.



Hình 2. Bể thu và ấp trứng

Chọn lọc trứng (kích thước mắt lưới 1mm). Trong bể phân làm 3 loại. Trứng nổi: dùng ca xúc vào bể nhựa trong 30 lít, được xử lý bằng iodin 20 g/m³ để ngừa bệnh. Trứng lơ lửng: còn sống nhưng không tốt. Trứng chìm là trứng chết.

Mật độ ấp: 10 trứng/ml nước. Khi trứng sắp nở thì lơ lửng trong nước.

3. Ương ấu trùng (thời gian 45 ngày ở 28 - 30°C)

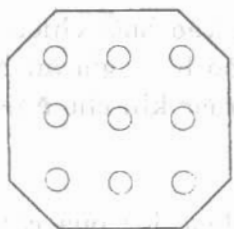
* *Bể ương*: Dung tích 10m³, độ sâu 1,2m, có hệ thống sục khí và hệ thống lọc nước, thành bể được sơn màu nhạt, bể có mái che bằng nhựa mở một phần ban ngày, đóng lại vào ban đêm.

Mật độ ương: 4000 - 5000 trứng/m³, sau 10 ngày giảm còn 1500 con/m³.

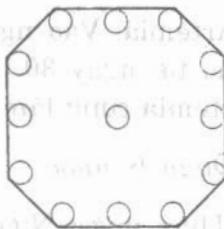
Giai đoạn đầu cường độ ánh sáng 10000 lux, chiếu trong 10 giờ. Sau 10 ngày ấu trùng thường tập trung gần mặt nước (4 đèn ống 40 watt treo cách mặt nước 50cm) cường độ ánh sáng ở mặt nước 1000 - 1500 lux. Sau ngày thứ 12 treo đèn cách mặt nước 70cm, cường độ 600 - 1000 lux. Thời gian chiếu sáng ngày thứ 2 từ 8 giờ đến 20 giờ; ngày 3 - 5: 5,45 giờ - 22 giờ; ngày thứ 10 trở đi 5,45 - 19 giờ.

Cần chiếu sáng liên tục, tránh tắt đột ngột.

Nên dùng nhiều đá bọt đặt ở đáy bể để sục khí nhẹ hơn là đặt ít đá bọt mà sục mạnh (hình 3).



Trước ngày 10



Sau ngày 10

Hình 3. Vị trí đặt đá bọt trong bể ương cá

Giữa ngày 0 và 2 cần sức mạnh để ngăn ấu trùng chìm xuống đáy và nổi lên mặt nước. Giữa ngày 3 và 10 giám sức khi để cho ấu trùng tập trung thành nhóm. Sau 25 ngày, ấu trùng bơi thành đàn, sức hơi mạnh để cung cấp đủ oxy.

* Cho ăn

- Luân trùng (Rotifera): Cỡ nhỏ dạng ss (120 - 140 μ) cho ăn vào sáng ngày thứ 3 khi miệng ấu trùng mở, khi mật độ luân trùng 5 con/ml trong bể và cấp thêm dạng s lớn hơn cho tới ngày thứ 30.

Trước khi cấp luân trùng cần làm giàu với *Nannochloropsis* nuôi với acid béo không no HUFA (Highly unsaturated fatty acid) trong 6 giờ, có điều kiện làm giàu chất Aquaran.

- Thức ăn nhân tạo: Vào ngày 17 khi ấu trùng đủ mạnh (thức ăn có hàm lượng protein cao hơn 45%) gồm thịt cá xay 30%, bột tép 20%, bột mực 10%, bột gạo 13,4%, casein 13% hỗn hợp khoáng 2,5%, Vitamin 2%, Dầu mực 3%, chất kết dính (CMC) 3%, Astraxantin và chất dẫn dụ 0,1%.

Thức ăn rải đều khắp bể, khi ấu trùng lớn cho ăn cỡ lớn hơn, số lượng thức ăn quyết định trên sự quan sát ấu trùng ăn.

- Artemia: Vào ngày 20, cho ăn vào buổi chiều hàng ngày, cho tới ngày 30. Mức độ cho vào bể 1 giờ ăn hết là được. Artemia cũng làm giàu HUFA trước khi cho ăn.

* Quản lý nước

+ Thay nước: Nước ương phải được lọc qua cát, vào ngày thứ 9 và 13 thay 10 - 20% lượng nước trong bể, dâng nước dần lên, nước chảy qua ống PVC đặt thẳng đứng trong bể vì ấu trùng ít chịu khuấy đảo nước. Nhiệt độ trong bể 26

- 31°C, nên đặt tấm nhựa để che bể vì nhiệt độ thường hạ thấp vào ban đêm. Độ mặn nên ổn định 34 - 35‰.

Cung cấp nước tảo là nước nuôi *Nanochloropsis* với mật độ 10 - 15 triệu Tb/ml để cung cấp thức ăn cho luân trùng và duy trì màu nước bể, khi mức nước tăng lên vào ban đêm sáng hôm sau nước thường trong và ấu trùng sẽ tụ tập lại với nhau.

Cần làm sạch bể bằng xiphông (thức ăn thừa, xác ấu trùng chết...) vệ sinh đáy bể thực hiện vào ngày 9 - 11, sau khi bắt đầu cho ăn thức ăn nhân tạo, cần xiphông hàng ngày.

Ngăn ấu trùng chết nổi bằng cách nhỏ dầu mực vào bể vào ngày 1 đến 5. Dầu nhỏ giọt vào nước 3 lần/ngày với tỷ lệ 0,1 ml/m².

Làm sạch nước bể nuôi ấu trùng khi bắt đầu cho ăn thức ăn nhân tạo, 2 - 3 lần trong ngày, có thể ngăn chặn được sự bùng phát của VNN.

Duy trì màu sắc của bể dùng chất ERUBAJU với liều lượng nhỏ hơn 1 g/m³.

4. Ương nuôi cá bột

Sau 3 tuần lễ từ cỡ 25mm đến 40 - 50mm.

* *Bể ương*: Thể tích 5 - 10m³ hình tròn hay hình chữ nhật. Nhiệt độ 27 - 28°C, độ mặn 34 - 35‰. Trong vòng 1 tuần lễ cá bơi theo dọc thành bể, tập trung một chỗ như gần ống thoát nước. Bể lắp đặt hệ thống cấp nước và sục khí. Mật độ thả 400 - 500 con cá bột.

* *Cho ăn*: Thức ăn có hàm lượng protein cao hơn 45%, có thể bổ sung loại Mysis cỡ lớn, khi cho ăn cá tập bầm nhỏ

lưu ý nước không bị ô nhiễm.

Có thể thay 50% lượng nước hàng ngày trong thời kỳ ương. Làm sạch bể 2 lần/ngày.

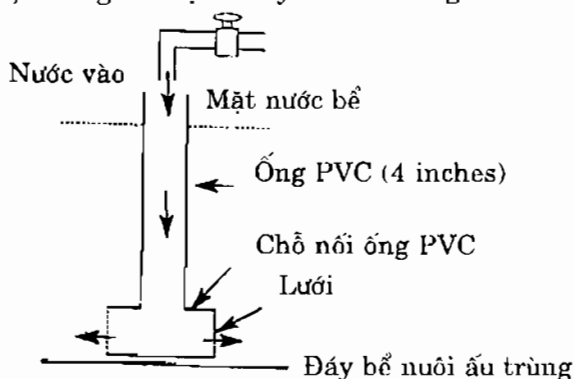
5. Phòng ngừa bệnh

* Ở cá bố mẹ: Do tác nhân gây bệnh là *Cryptocaryon irritans*, điều trị bằng cách chuyển cá hai lần vào hai bể sạch trong thời gian 3 ngày. Cá bị bệnh sán lá ở da do *Benedenia* spp. hoặc nhiễm copipod điều trị bằng nước oxy già 150 g/m³ trong 30 phút, hoặc tắm trong nước ngọt 5 phút.

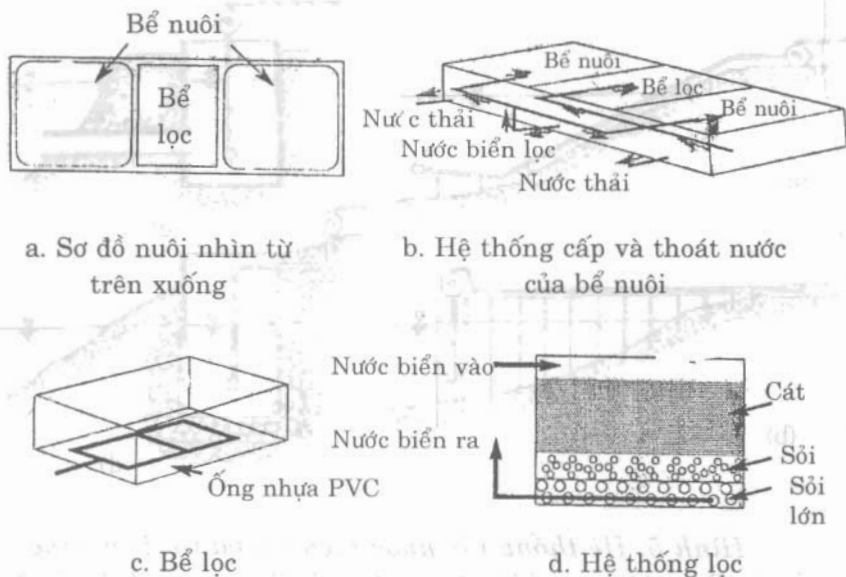
Đối với cá bột nhiễm VNN (Viral Nervous Necrosis) chúng kém ăn và gầy, rồi chết. Xử lý bằng trộn prefuran với thức ăn tổng hợp 1 - 2 g/kg để đề phòng.

6. Thu và vận chuyển giống

Cá bột đạt cỡ 4 - 5cm có thể dùng vợt để vớt. Vận chuyển bằng túi nilông cỡ 550 x 300mm, cho vào túi 2 lít nước biển và bơm 2 - 3 lít oxygen, nhiệt độ nước biển 23 - 25°C điều chỉnh bằng cách dùng nước đá. Mỗi túi đựng 25 con cỡ 4cm, thời gian vận chuyển 20 - 30 giờ.



Cách cấp nước cho bể ương ấu trùng



Hình 4. Cách đặt các bể nuôi, ương ấu trùng

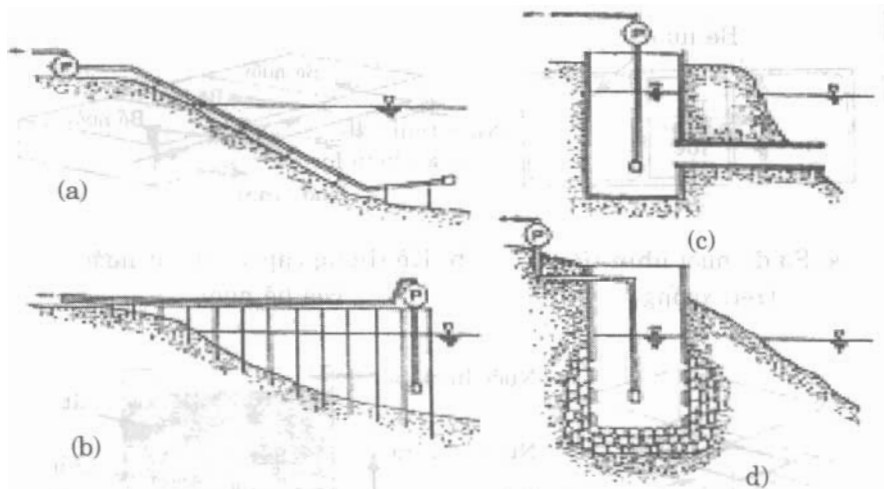
B. KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG CÁ MÚ ĐIỂM GAI (*Epinephelus malabaricus*) còn gọi là cá mú mè

1. Trại giống

- Nguồn cấp nước biển phải sạch và trong, độ mặn tối thiểu 28‰, thường xuyên 30 - 32‰, xa cửa sông để tránh thay đổi độ mặn.

- Cần nước ngọt để: điều chỉnh độ mặn, nuôi sinh vật phù du, rửa thiết bị. Có nguồn điện ổn định, xa nguồn ô nhiễm, đường giao thông thuận lợi.

- Có hệ thống lấy nước trực tiếp (sản xuất lớn) hay bơm từ giếng (quy mô nuôi nhỏ (xem hình 5))



Hình 5. Hệ thống lấy nước biển (a) và (b) bơm trực tiếp (c) Bơm từ nước biển trong hố (d) Bơm nước biển từ 1 cái giếng

2. Chuẩn bị cá bố mẹ

- Cỡ tối thiểu 500 g/con. Nuôi ở lồng lưới sợi polyetylen đường kính sợi 2,5 - 4cm. Cỡ lồng 3 x 3 x 2m; 5 x 5 x 2m.

- Chọn cá:

+ Cá đực: nặng trên 5kg nuôi trong lồng hoặc bể xi măng, thể tích bể 50 - 150m³, cho ăn bằng MT (Methyl Testosteron) trộn vào thức ăn tỷ lệ 1 - 3 mg/kg trộn với vitamin, khoáng chất, ngày cho ăn 2 lần, cá trích tỷ lệ 1 - 2% trọng lượng cá.

+ Cá cái: Nặng 3,5 - 6kg nuôi riêng cho ăn cùng với thức ăn cá đực. Riêng MT thay bằng vitamin E 400 mg/1 kg

cá, cung cấp hàng tuần trong vòng 2 - 3 tháng trước khi cá đẻ. Cá chuyển giới tính cỡ 3 - 4kg. Chuyển cá bố mẹ từ lồng nuôi vào bể đẻ trước 15 - 30 ngày, mật độ 30 - 50 con/bể. Tỷ lệ đực cái trong bể 2/1 hay 1/1. Môi trường nuôi: Độ mặn 30 - 31‰, nhiệt độ 28 - 30°C, sục khí mạnh, tỷ lệ thay nước là 50 - 80%.

3. Có 3 cách cho sinh sản

* *Tự nhiên*, hoặc tự đẻ nhờ vào các chất dinh dưỡng cho cá bố mẹ ăn và tác động thay đổi của nước khoảng 5 ngày trước thượng tuần hoặc hạ tuần tháng âm lịch 80% nước được thay đổi từ sáng sớm và duy trì nước chảy liên tục và ngừng đến khi mặt trời lặn. Sự thay đổi nhiệt độ nước, nước chảy sẽ kích thích cá đẻ trứng và phóng tinh, hầu hết đẻ 1 - 6 ngày trước thượng và hạ tuần trong tháng. Đôi khi cá đẻ ít ngày trước và sau thời kỳ này.

* *Cưỡng đẻ, bằng tiêm thuốc kích thích*: Tiêm não thùy cá chép 2 - 3mg + HCG 300 - 500 đơn vị/1 kg trọng lượng thân, sau 24 giờ tiêm gấp hai cùng loại hormon. Cá đực tiêm 1 lần: 1mg não thùy + 200 đơn vị HCG/1kg cá. Trước khi tiêm phải kiểm tra cá bố mẹ (trứng và sẹ).

* *Sinh sản nhân tạo*: (Dùng cho các trại không có bể nuôi cá bố mẹ) trứng có đường kính 400µm, con đực ép bụng có tinh (tiêm hormon như trên), 12 giờ sau khi tiêm lần thứ hai vuốt bụng cá để lấy trứng và tinh dịch tiến hành thụ tinh khô.

4. Ấp trứng

Phát triển trứng thụ tinh đường kính là 800 - 900µm cá đẻ vào 21 - 24 giờ đêm, thu trứng cho vào bể ấp có thể tích 500 lít, tối đa 50 vạn trứng/bể. Nước biển được xử lý

bằng chlorin và lọc bằng lưới có mắt lưới 1mm để loại bỏ chất bẩn. Ở độ mặn 30 - 31‰, nhiệt độ 26 - 29°C, sau 17 - 19 giờ trứng nở. Sau khi nở, ấu trùng nổi lên mặt nước (trứng ung sẽ chìm xuống đáy) thu vào bể ương.

Ấu trùng mới nở sống nhờ vào noãn hoàng, 1 ngày tuổi, dài 2,18mm, 12 ngày dài 3,57mm, 54 ngày tuổi dài 16,5cm giống cá trưởng thành.

5. Ương cá bột (30 - 60 ngày tuổi)

Thức ăn: Cho 1kg thức ăn cho cá mú con.

Thành phần cá (protein 60%) 750g. Chất kết dính 110g, bột gạo 50g, dầu cá 50g, premix 40g, vitamin C 0,04g. Phải tập cho cá ăn dần với thức ăn chế biến. Sau khi cho ăn phải xiphong đáy và thay 50% nước mỗi lần, sau đó cho ăn thêm Artemia. Trong thời kỳ này, bệnh đốm trắng có thể xuất hiện, phòng bằng cách thêm 20 g/m³ formaline 1 lần/1 tuần.

Thu và vận chuyển cá con cỡ 2,5cm bằng hai cách:

* *Túi nhựa:* Hạ mức nước xuống còn 30cm thu cá bằng lưới. Vận chuyển: Dùng túi nhựa (plastic), cỡ 50 - 75cm, với 6 lít nước biển, bơm vào 10 lít oxy đóng gói lại. Mỗi túi chứa 300 - 500 con cỡ 2,5cm; 100 - 200 con cỡ 5cm. Đặt túi trong các thùng xốp đặt nước đá bên ngoài, duy trì nhiệt độ 20 - 25°C.

* *Thùng nhựa:* Có đường kính 30 - 40cm, cao 60 - 70cm, thể tích 50 lít nước, có sục khí, mật độ 400 - 500 con/bể (cỡ cá 1,5cm). Nếu vận chuyển dài hơn 3 giờ, phải duy trì ở nhiệt độ 20 - 25°C.

C. CÁ SONG CHẤM NÂU (*Epinephelus coioides*)

(còn gọi là cá mú đuôi cam)

Tiếng Anh (Brow-spot Grouper)

1. Phân bố. Indonesia, Malaysia, Philippines, Trung Quốc, Nhật Bản, Việt Nam (ở vịnh Bắc Bộ)



Hình 6. Cá mú đuôi cam

2. Kỹ thuật sản xuất giống

* **Chọn cá bố mẹ:** Cỡ 3 - 5 tuổi, nặng 8 - 18 kg/con.

Nuôi trong bể xi măng ở nhiệt độ 26 - 29°C, pH: 7,5 - 8,5, Ammonia 0,1 - 0,4 mg/l, Nitric 0,01 - 0,03 mg/l, oxy hóa 4 - 5 mg/l. Độ mặn 30 - 32‰.

Nuôi ở lồng cỡ 3 x 3 x 3m cỡ mắt lưới 2a = 1 - 7cm. Bè nuôi ở vùng biển sâu 6 - 10m. Mật độ thả: 1 kg/m³, hàng ngày thay nước 50 - 80% thể tích nước.

* **Thức ăn:** Cá tươi (cá trích, nục, mực...), khẩu phần ăn 1 - 3% trọng lượng/ngày và bổ sung thêm vitamin A, D, E. Qua 5 tháng nuôi vỗ, tỷ lệ thành thực trung bình 57,9%. Con đực có sẹ màu trắng khi vuốt, con cái chứa 2/3 số lượng

trứng, đường kính trứng hơn 400μ .

Kích thích sinh sản vào thời điểm trước kỳ trứng non, hay sau kỳ trứng muộn 5 - 7 ngày, cho nước chảy liên tục từ sáng sớm đến 17 giờ chiều, nước trao đổi trong ngày 100 - 120%.

Cá thường đẻ vào các ngày đầu hoặc giữa tháng âm lịch. Trước khi đẻ cá ăn ít khoảng 1 tuần, thời gian đẻ vào 5 - 9 giờ tối. Một tháng cá đẻ 1 lần kéo dài 7 - 13 ngày, có thể đẻ cách ngày hay đẻ liên tục nhiều ngày, số lượng trứng 30 vạn - 80 vạn/mỗi lần, tỷ lệ thụ tinh 50 - 84%, tỷ lệ nở 70 - 73%, trứng nở sau 18 - 20 giờ ở 26 - 29°C.

Cá đẻ tự nhiên qua các tháng nuôi từ tháng 2 đến tháng 8, trung bình: về số lượng trứng là 1.254.571 trứng, số lượng cá bột 690.429 con, tỷ lệ thụ tinh 73,5%, tỷ lệ nở 73,7%.

3. Ương nuôi cá bột

Ở bể composite có màu ghi sáng, thể tích $1m^3$, mật độ ương 15 - 40 con/l. Nước biển được lọc và xử lý qua chlorin 30 g/ m^3 , ở 30 - 33%, nhiệt độ 28 - 30°C, 500 - 1500 lux, oxy 4 mg/l.

Thức ăn: Ban đầu là tảo *chlorella*, *platymonas* luân trùng, *Artemia* (mới nở và trưởng thành) *Moina*, trùn chỉ.

4. Ương cá bột lên cá giống

Tỷ lệ sống 6 ngày tuổi là 5 - 100%, 16 ngày tuổi là 5 - 55%, 28 ngày tuổi là 3 - 5%, 60 ngày tuổi là 0,5 - 1%, 90 ngày tuổi là 0,2 - 0,8% (do thời gian nuôi dài và thiếu trang thiết bị).

* *Ngay sau khi hết noãn hoàng* thức ăn là tảo đơn bào *platymonas*, mật độ 3 vạn - 10 vạn tế bào/ml. Luân trùng

nhỏ 15 cá thể/ml.

* Ngày 18 - 27 thức ăn cá bột là ấu trùng *Artemia* mới nở, mật độ 0,5 - 3 cá thể/ml và luân trùng lớn (5 - 10 cá thể/ml).

* Ngày 25 đến 40 ngoài thức ăn *Artemia*, còn bổ sung thêm *Moina* (3 cá thể/ml) *Artemia* trưởng thành 1 tuần tuổi.

* Từ ngày 35 đến 55 cho ăn *Artemia* 2 tuần tuổi (5 - 10 cá thể/ml).

* Từ ngày 50 trở đi cho ăn thức ăn tươi sống như trùn chỉ và cá tạp băm nhuyễn.

Trước khi cho cá bột ăn luân trùng và ấu trùng *Artemia* được làm giàu bằng super selco để tăng hàm lượng acid béo không bão hòa (HUFA) đặc biệt là hàm lượng DHA, EPA để nâng cao tỷ lệ sống của cá bột.

Giai đoạn cá giống, cho ăn 2 lần/ngày bằng thức ăn tổng hợp cỡ viên 2 - 4mm và bổ sung xen kẽ một số bữa cá tươi xay nhỏ.

5. Nuôi cá thương phẩm

Trong giai đoạn cá dưới 10cm (chiều dài toàn thân) cá được lọc bằng rổ inox với các cỡ đảm bảo đồng đều để tránh cá lớn ăn cá bé.

Cho ăn cá tươi băm nhỏ 1 lần/ngày.

6. Phòng bệnh

Cho cá bằng cách thường xuyên hoán chuyển bể nuôi và lồng nuôi, xử lý thuốc sau mỗi lần chuyển và phân lọc cá. Khử trùng trước và sau khi dùng mọi dụng cụ làm việc liên quan đến ương nuôi cá. Ương nuôi với mật độ thưa và quản lý

chất nước tốt là biện pháp phòng tránh dịch bệnh tốt nhất.

D. NUÔI CÁ MÚ Ở AO ĐẤT

1. Điều kiện ao nuôi

Diện tích 100 - 1000m², sâu 1 - 2m, vùng đất sét hay cát pha sét, tránh vùng đất có nhiều acid. Mức nước thủy triều ít nhất 80cm, có ao lắng để xử lý nước thải, bờ ao trồng cỏ để tránh xói mòn. Trong ao thả các ống tre hay ống nhựa để tạo chỗ nấp cho cá (xem hình 7).

* *Cải tạo ao*: Bón vôi ở đáy ao (sau khi tháo cạn nước cày xới) 200 - 300 kg/ha loại CaO và 1 - 2 loại vôi CaCO₃. Diệt tạp bằng Rotenon 40 kg/ha, bánh bã trà 150 - 200 kg/ha. Bón phân chuồng 2 tấn/ha, phân urê (46-0-0) 25 kg/ha, Diamonium phosphat (16-20-0) 50 kg/ha, mực nước trong ao 30 - 50cm, dùng lưới mắt dày để ngăn sinh vật ăn hại.

* *Mật độ thả*: Cá mú cỡ dài 6cm thả 5.000 - 10.000 con/ha. Thả tạm cá mú con ở lồng cỡ 2 x 2 x 1,5m đặt trong ao. Có thể dùng ao nuôi tôm hoặc ao nuôi kết hợp Artemia, rô phi, gia súc để nuôi cá mú.

* *Thức ăn*: Thả cá rô phi trong ao với mật độ 5.000 - 10.000 con/ha trước một tháng rồi mới thả cá mú. Nếu không sẵn cá rô phi cho ăn bằng các loại cá tươi băm nhỏ, lượng cho ăn bằng 15% trọng lượng cá nuôi. Ngày cho ăn 2 lần vào sáng sớm và chiều tối.

Khi cá mú đạt 200 g/con thì cho ăn ngày 1 lần, giảm thức ăn bằng 5% trọng lượng cá và 2% thức ăn viên.

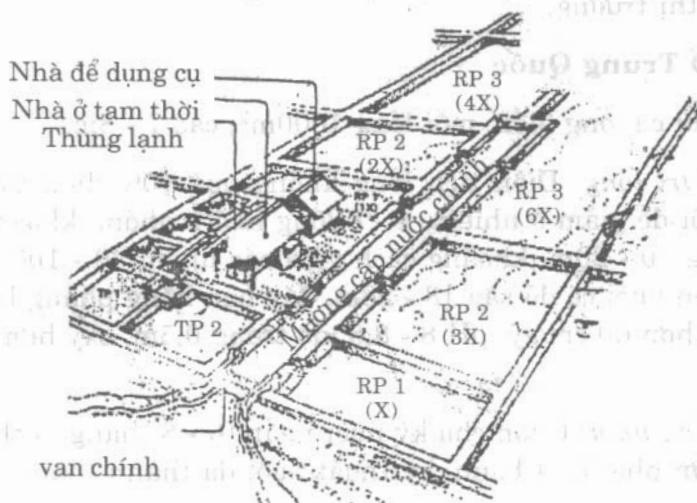
* *Chăm sóc*: Hàng tuần chọn và phân theo kích cỡ để tránh cá lớn ăn cá bé, giảm cạnh tranh thức ăn và chỗ sống.

Dùng nước thủy triều hoặc bơm từ ao chứa để thay nước trong ao 1 tuần 2 lần, thay 20 - 50% lượng nước, tùy chất nước trong ao. Duy trì nước trong thời gian đầu ở độ mặn 20 - 30‰, nhiệt độ 25 - 32°C, pH: 7,5 - 8,5, oxy hòa tan 4 - 8 mg/l, khi oxy giảm xuống dưới 4 mg/l phải dùng quạt nước, dùng máy sục khí, thay 50% nước hay dùng mái chèo đập bằng tay.

2. Thu hoạch

Khuấy mạnh nước trước 2 giờ khi thu hoạch để tránh cơ của cá bị cứng. Đặt trong ao một lồng cỡ 8 x 2 x 1,5m, kích thước mắt lưới 25mm để giữ tạm, dùng vợt, vó vớt cá sang lồng giữ tạm với số lượng không quá 20 con/m³.

Ông Nguyễn Văn Quý ở xã Hạ Long, Vân Đồn (Quảng Ninh) nuôi cá mú chấm xanh, mú chấm nâu trong ao diện tích 5000m², sau 10 tháng thu được 2,8 tấn, lãi 60 triệu đồng.



Hình 7. Sơ đồ hệ thống ao nuôi cá mú
TP: ao mương, RP ao nuôi

E. KINH NGHIỆM NUÔI CÁ MÚ

Ở Đài Loan nuôi theo chu trình khép kín

Thường nuôi cá mú đuôi cam (*E.coioides*) và cá mú điểm gai (*E.malabaricus*). Đàn cá bố mẹ được giữ trong các ao ngoài trời và được kích thích để sinh sản nhân tạo hoặc cho sinh sản tự nhiên. Trứng được thụ tinh và chuyển đến trại nuôi cá bột phát triển đến giai đoạn 3cm, sau đó đưa ra trại nuôi cá giống đạt 7 - 9 cm mới chuyển sang ao ngoài trời nuôi ở lồng nổi. 8 - 10 tháng đạt 400 - 800 g/con (nuôi ở trong ao mất 10 - 14 tháng). Phải nuôi cho ăn thức ăn tươi sống phù hợp với cá bột, nước nuôi phải sạch hoặc nước xanh. Năm 2001 có 600 trại nuôi với diện tích 700 ha, sản lượng nuôi cá mú đạt 7000 tấn. Nuôi khép kín một trong những giải pháp tối ưu để bảo vệ vùng san hô và đủ cá cung cấp cho thị trường.

* Ở Trung Quốc

Nuôi cá lồng biển, mỗi lồng 1000m², cao 7 - 8m.

Bố trí lồng. Diện tích lồng không quá 10% diện tích vùng nuôi để giảm ô nhiễm, 4 - 8 lồng lưới/1 nhóm, khoảng cách lồng 10 - 20m, khoảng cách giữa các nhóm 80 - 100m. Vùng biển nuôi có độ sâu 18 - 28m, đáy bùn bằng phẳng lưu tốc nước hơn 60 cm/gy, pH 8 - 8,6, độ trong 0,5m, oxy hơn 5 mg/l.

Giống nuôi: Chọn chu kỳ nuôi ngắn (6 - 8 tháng là thu hoạch) lớn nhanh, ít bệnh, kỹ thuật nuôi đã thành thạo.

Mật độ thả: 5 - 10 kg/m³, thích hợp nhất 20 - 30 kg/m³.

Thức ăn: Là cá tạp, tép tôm tươi hoặc đông lạnh. Hệ

số thức ăn là 7 - 10. Thức ăn nhân tạo phải chọn loại: phù hợp sinh trưởng đặc tính sinh học của cá nuôi lại hạ giá thành. Thêm chất phụ gia để nâng cao hiệu suất sử dụng thức ăn làm giảm ô nhiễm. Để bảo quản vận chuyển, tiện cho quản lý sản xuất, giảm cường độ lao động.

Khi nước triều nhỏ ngày cho ăn 1 - 2 lần, biển lặng cho ăn nhiều hơn, khi triều lớn sâu cho ăn ít, không cho ăn trước khi bán.

Quản lý hàng ngày

Đánh tĩa *tránh mật độ quá dày*, thay lồng không để cá bị thương, có thể dùng máy rửa để trừ sinh vật bám. Có thợ lặn để kiểm tra lưới, tình hình cá ăn mồi. Khi có bão cho lồng chìm sâu, sau bão lại cho lồng nổi lên. Hàng ngày ghi chép: cho ăn loại thức ăn, cá lớn, ăn mồi, độ mặn...

Phòng trị bệnh

+ Nắm vững cơ chế phát bệnh của cá và tình hình môi trường sinh thái

+ Chọn giống khỏe, không có ký sinh trùng, xử lý vệ sinh ở trên bờ

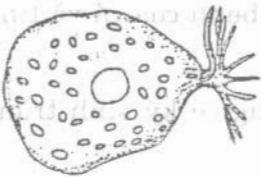
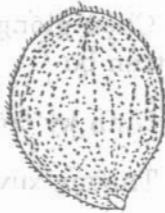
+ Định kỳ trộn thuốc vào thức ăn.

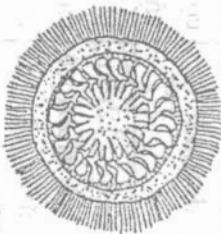

+ Thường xuyên làm vệ sinh lồng lưới.

Thu hoạch

Kéo lưới dồn vào 1 góc hoặc bơm hút để giảm cường độ lao động.

F. CÁC BỆNH THƯỜNG GẶP Ở CÁ MÙ

STT	Bệnh	Biểu hiện	Phòng và điều trị
1	Ký sinh trùng Nguyên sinh động vật như: * <i>Amyloodinium</i> 	Ở mang, thân cá. Mang có màu nhạt, thân xuất hiện những đốm như nhưng	- Tắm cho cá bằng sunphát đồng (CuSO_4) 0,5 mg/l trong 3 - 5 ngày, sục khí mạnh, hàng ngày thay nước, hoặc tắm bằng formalin 200 g/m^3 trong 1 giờ; chuyển cá vào bể nước sạch 2 lần trong 3 giờ.
	* Trùng lông tơ <i>Ciliata</i> , <i>Cryptocaryon</i> 	Ở mắt cá, bề mặt thân. Khi bơi cá cọ mình vào các vật cứng. Trên thân xuất hiện nốt nháy	Thay nước đã xử lý và hóa chất hàng ngày. Tắm (CuSO_4) 0,5 mg/m^3 5 - 7 ngày. - Tắm formalin 25 g/m^3 , 5 - 7 ngày; chuyển cá đã xử lý vào nước sạch 2 lần trong 3 ngày.

STT	Bệnh	Biểu hiện	Phòng và điều trị
	* <i>Myxosporea</i> (bào tử nhầy) cỡ 18µm	Thận và khoang bụng. Cá mất cân bằng nổi hoặc chống ngược. Một số con bị xuất huyết ở miệng và thân.	Phòng nước Tránh cho cá ăn thức ăn đã nhiễm ký sinh loại trừ cá này. Kiểm dịch đàn cá mới
	* <i>Trichodina</i> 	Mang và bề mặt thân có nhiều niêm dịch. Cá cọ mình vào vật cứng. Mang có màu nhạt.	Tắm cá với dung dịch formalin 200 g/m ³ trong 30 – 60 phút, súc khí mạnh, hoặc tắm với formalin 25 g/m ³ trong 1 – 2 ngày, súc khí mạnh.
	* <i>Microsporida</i> ký sinh trong cơ thể cá tạo thành kén bào tử hình oval cỡ 6µm 	Ở buồng trứng, mô mỡ, các cơ quan nội tạng. Bụng bị sưng, các kén nâu đen	Thay nước sạch

STT	Bệnh	Biểu hiện	Phòng và điều trị
	Giun dẹp. Sán lá ở da <i>Benedenia</i> <i>Neobenedinia</i>	Mất cá đục, cá chết khi đang bơi, da loét, cá cọ thân vào vật cứng	Tắm cho cá trong nước ngọt 5 phút, 2 lần trong 7 ngày. Tắm trong nước oxy già 150 g/m ³ trong 10 – 30 phút, súc khí mạnh.
	* Giáp xác ký sinh bên ngoài cá <i>Isopode</i> cỡ 10 – 15mm, có đôi mắt	Ở mang và bề mặt thân. Cá kém ăn, cọ mình vào các vật.	Giết ký sinh trùng bằng tay. Tắm cá trong dung dịch formalin 200 g/m ³ , súc khí mạnh trong 30 – 60 phút. Chuyển cá vào bể nước sạch
	Con đĩa Nái 8 – 12mm Phía trước và thân có guốc để ăn và di chuyển	Ở bề mặt thân, các vây, miệng và mắt cá. Đĩa có màu nâu đen	- Bắt bằng tay với miếng vải. Tắm cá bằng dung dịch formalin 50 – 100 g/m ³ trong 1 giờ, súc khí mạnh, chuyển cá vào bể nước sạch không có ký sinh trùng.
	* <i>Copepoda</i> (chân chèo) <i>Caligus</i> dài 3mm ngang 1,6mm 1 cặp guốc hút, 4 cặp chân	- Bề mặt thân có u - Cá bơi chậm chập trên mặt nước, kém ăn	- Tắm với oxy già 150 g/m ³ - Tắm với nước ngọt 10 – 15 phút - Chuyển cá đã xử lý vào bể nước sạch

STT	Bệnh	Biểu hiện	Phòng và điều trị
	Các bệnh do virút gây hoại tử thần kinh VNN (Viral Nervous Necrosis)	Mang có màu lợt, bơi kiểu xoay, cá bơi yếu gần mặt nước hoặc đáy cao. Thỉnh thoảng đớp không khí ở mặt nước. Màu cá thâm tối.	Tiệt trùng các bể và phương tiện khác trước khi sử dụng. Tránh làm sốc khi vận chuyển cá. Loại con yếu, cung cấp thức ăn đủ dinh dưỡng. Kiểm dịch và cấp giấy chứng nhận cá nhập khẩu.
	Vị khuẩn thuộc nhóm <i>Vibrio</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Vây bị rửa xuất huyết dưới da. - Có khối u màu sắc đậm. - Mất đục, lồi có xuất huyết - Vi khuẩn bám vào lưới sống ở cây cỏ và động vật trong trôi nổi ở môi trường nuôi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tắm cho cá trong nước ngọt, không kéo dài 15 phút. - Tắm cá nhanh bằng dung dịch formalin và iodine
	Bệnh do môi trường	<ul style="list-style-type: none"> - Bụng cá bị căng phồng - Cá bơi chúi đầu xuống hoặc hướng lên gần mặt nước có bong bóng trong lá mang 	<ul style="list-style-type: none"> - Thu hoạch cá ngay khi đã đạt cỡ lớn. - Dùng kim vô trùng chích vào bụng cá, rửa nhẹ lỗ kim bằng thuốc acriflavin hoặc kháng sinh 1%. - Phục hồi cá mất 3 ~ 6 ngày tỉ lệ thành công 50%

II. CÁ DÒ

Cá dò *Rachycentron canadum* (Linnaeus, 1766) (còn gọi là cá bóp, cá dò biển cá bống bóp, cá móp (Canada) (hình 12) là loài duy nhất trong họ Rachycentridae, Bộ Perciformes.

Thịt cá dò ngon, hàm lượng acid béo không no EPA và DHA cao hơn nhiều so với các loài cá biển khác, cá chế biến được nhiều món ăn như: gỏi, hấp, chiên và hun khói.

Bảng 3: Thành phần dinh dưỡng cá dò so với động vật khác

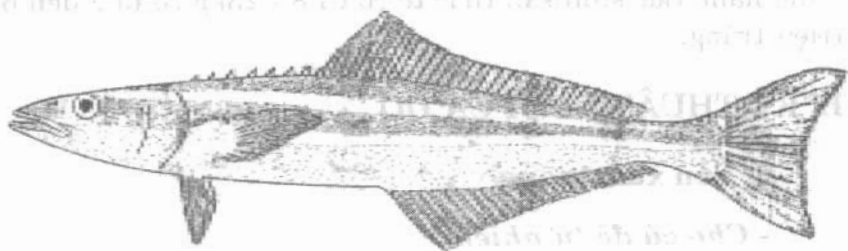
Tên cá và động vật	Nước (%)	Mỡ (%)	Đạm (%)	Tro (%)	EPA mg/100g	DHA mg/100g
Cá dò	53 – 70	10 – 30	17 – 19	1,1 – 1,4	485	507
Cá ngừ	50 – 55	2 – 4	24	1,4	159	640
Cá thu	62	16	20	1,3	350	410
đào						
Thịt	57	18	23	0,9	0	0
thăn bò						
Ức gà	68	10	21	1	0	0
Thịt lợn	66	16	17	1	0	0

Thịt cá dò trắng, lượng mỡ trong cá dò nuôi là 16,7%, cá dò trong tự nhiên là 6,7%, tỷ lệ phần ăn được là 55 - 60% so với toàn bộ thân cá.

Giá các dạng sản phẩm từ cá dò ở Đài Loan FOB USD/LB, bỏ đầu bỏ nội tạng là 3,4, cắt hình chữ V; phi lê nguyên con 5,0, còn da và xương dăm (PB); thân là 6,5, lột da.

Ở Đài Loan nuôi cá dò từ 1980, năm 1992 đạt sản lượng 705 tấn, năm 2001 đạt 3700 tấn có khả năng xuất 10000 tấn/năm, cỡ xuất 6 - 8kg.

Phân bố. Cá dò có ở các vùng biển nhiệt đới và cận nhiệt đới trên toàn thế giới. Ở Việt Nam có ở biển Bắc, Trung Nam.



Hình 12. Cá dò

Đặc điểm hình thái

Thân tròn dài, đầu bằng dẹt và rộng, phần lưng màu đen, tiếp dưới là một phần màu ánh bạc rất rõ, phần bụng màu xám trắng; trong quá trình nuôi hình dạng vây đuôi có thay đổi. Khi cá dài 13cm vây đuôi có hình nhọn, cỡ dài trên 30cm vây đuôi có hình lõm sâu, nửa trên dài hơn nửa dưới.

A. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

- Tập tính sống: Cá dò có tập tính di cư, là loài cá nổi. Da cá dò có khả năng chịu được va chạm tốt, sức đề kháng cao, có khả năng chống chịu với điều kiện bất lợi của môi trường.

- Sinh trưởng: Cá dò lớn nhất, thân dài 2m nặng 68kg đánh bắt tự nhiên thường có chiều dài 90 - 110cm, có thể

sống tới 15 năm. Nuôi lồng biển cỡ cá 30 g/con sau nửa năm lớn 1 - 2kg, nuôi một năm đạt 6 - 8kg, 3 năm đạt 10kg.

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

- Sinh sản. Mùa vụ sinh sản hàng năm từ tháng 4 đến đầu tháng 6, đỉnh cao 15-4 đến 15-5 tùy nhiệt độ biến đổi hàng năm. Sức sinh sản thực tế cỡ cá 8 - 23kg có từ 2 đến 6 triệu trứng.

B. KỸ THUẬT NUÔI CÁ DÒ

1. Sản xuất giống

- Cho cá đẻ tự nhiên

Chọn cá đực, cái thành thực tốt, cá cái bụng to, đường kính trứng hơn 0,8mm. Cho cá bố mẹ vào bể để tạo dòng nước kích thích (Nước chảy tuần hoàn lọc sinh học) thay nước một lần khoảng 80%, giống tương tự như nước thủy triều lên và thay đổi nhiệt độ nước. Cá đực đuổi cá cái trong lồng chúng sinh sản tự nhiên sau 2 - 3 ngày. Tỷ lệ trứng thụ tinh đạt 93%, tuy nhiên cách cho đẻ này chưa ổn định.

- Cho đẻ nhân tạo

Nuôi vỗ cá trong lồng lưới cỡ 3 x 6 x 3m; 2a = 10cm, cỡ 10 x 10 x 30. Môi trường nước độ mặn 25 - 32‰, độ trong 2m, lưu tốc dòng chảy 0,2 - 0,5 mg/gy. Mật độ: 10 kg/m³ cá đực đánh dấu riêng. Cho cá ăn mực tươi, cá nục, cá lấm tươi, bổ sung vitamin A 100 - 200 IU vitamin C 2 - 4mg, B₁ 10 - 20mg, E, D, khoáng và dầu mực. Cho ăn ngày 1 lần, lượng cho ăn 5 - 6% khối lượng cá. Tỷ lệ thành thực hơn 80%.

Chọn cá bố mẹ: Cá được kiểm tra sẹ tốt bằng cách vuốt hoặc dùng ống silicon mềm hút để quan sát. Cá cái trứng tròn đều, sáng và rời, đường kính trứng trên 0,7mm. Dùng hormon LHRHa của Mỹ hoặc Trung Quốc, tiêm cá cái 20 µg/kg cá, 1 liều duy nhất, cá đực chỉ tiêm một nửa liều tiêm cá cái. Cá tiêm xong cho vào bể để hình trụ 45m³, hoặc hình vuông 72m³. Tỷ lệ đực cái là 2:1 hoặc 3:2. Độ mặn nước trong bể để 27 - 32‰. DO lớn hơn 5 mg/l. Thời gian cá đẻ sau 27 - 36 giờ ở nhiệt độ nước 28 - 30°C (có khi 41 - 52 giờ ở nhiệt độ 23 - 24°C hoặc 5 giờ nếu cá thành thục tốt) Tỷ lệ thụ tinh của trứng từ 0 - 87%.

- Ấp trứng

Ấp trong bể hình trụ đáy chóp có thể tích 500l. Mật độ từ 2000 - 3000 trứng/l. Sục khí nhẹ, DO > 5 mg/l, độ mặn 33 - 35‰ để trứng nở tốt. Tiến hành xả đáy để loại trứng hỏng và chuyển sang bể ấp mới. Sau 27 - 29 giờ, ở nhiệt độ 25 - 27,5°C thì trứng nở.

2. Ương từ bột lên giống

- Ương thông thường (bán thâm canh)

Cá 1 - 10 ngày tuổi, mật độ là 30 - 40 con/l; 11 - 20 ngày tuổi là 15 - 20 con/l; 21 ngày tuổi là 10 con/l. Sử dụng bể ương tôm giống và dùng thức ăn gây nuôi ngoài ao đất, dùng lưới 25µm vớt sinh vật phù du đưa vào bể ương, trước khi cho ăn không cần cường hóa. Đối với trại nguồn nước cấp có độ mặn thấp 22‰ có thể thuần hóa ấu trùng cá dò về độ mặn này từ ngày thứ 8; về độ mặn nước nuôi ban đầu 28 - 30‰. Trong 3 - 4 ngày đầu nuôi ấu trùng bằng luân trùng sau đó thức ăn sống chủ yếu Copepoda do bón phân gây nuôi. Trường hợp thiếu thức ăn sống (do phát triển chậm,

thời tiết không thuận lợi) thì bổ sung ấu trùng *Artemia*, tiếp theo luyện cho ăn thức ăn chế biến các cỡ (gồm bột cá, cá tươi, vitamin, khoáng và dầu thực vật). Cách ương này đơn giản, giảm được chi phí, tận dụng cơ sở hạ tầng của các trại sản xuất giống tôm, khả năng áp dụng rộng, nhưng tỷ lệ sống thấp đến giai đoạn cá giống cỡ 8 - 10cm, chỉ đạt 0,6 - 2,4%, cá nước ương cá dò đạt 8 - 10 cm/con mới được 41.500 con (2003), 500.000 con đến 10-2004 (Lê Xâm 2005). Cỡ 10 - 12cm mới đạt 29.500 con (2003).

- Ương với mật độ dày (thâm canh)

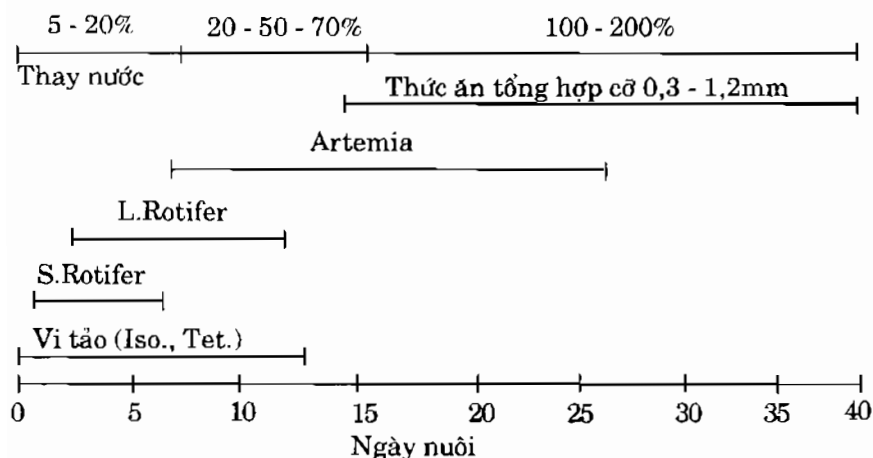
+ Ương loại mật độ 50 - 80 con/l trong các bể composite hình trụ, đáy chóp thể tích 2 - 3m³, trong hệ thống lọc sinh học hoặc thay nước không tuần hoàn. Cá mở miệng sau khi nở 2 ngày cho ăn tảo *Isochrysis* sp. và *Tetraselmis* sp. mật độ 12 - 150.000 tế bào/ml. Từ sáng ngày thứ 3 cho ấu trùng ăn luân trùng dòng nhỏ *Brachionus plicatilis* với mật độ 7 - 8 con/ml, ngày 2 lần đến ngày thứ 7. Từ ngày 5 đến ngày thứ 12 - 15 cho ăn luân trùng dòng lớn, đến ngày thứ 8 cho ăn ấu trùng *Artemia* 1 - 3 con/ml cho ăn 1 đến 3 lần/ngày. Luân trùng và *Artemia* được làm giàu hóa tăng hàm lượng acid béo không no (HUFAs) bằng các loại dầu DHA selco/Anselco trước khi cho ấu trùng ăn.

+ Ương loại mật độ 100 - 150 con/m³ trong hệ thống thay nước không tuần hoàn hoặc 200 - 250 con/m³ trong hệ thống lọc sinh học

Sau 18 - 20 ngày ương, cá đạt cỡ 2 - 3cm thì luyện cho cá ăn thức ăn công nghiệp hiệu Biomar cỡ 0,3 hoặc thức ăn hiệu INVE cỡ 2/3. Ăn thức ăn tổng hợp ngày 2 lần (8 giờ sáng và 2 giờ chiều). Sau 1 tuần cỡ gần 4 - 6cm cá ăn thức ăn tổng hợp tốt thì ngừng cho ăn *Artemia*. Chuyển cá từ bể

composite sang bể ximăng đáy phẳng, thể tích 10 - 15m³. Ương bằng thức ăn tổng hợp cỡ 0,3mm đến 1,5mm theo tăng trưởng của cá. Sau 45 - 50 ngày cá đạt cỡ 8 - 10cm có thể dùng thức ăn chế biến, hoặc moi tươi, cá xay nhỏ để thay thế thức ăn công nghiệp, dùng thức ăn INVE ương cá dò từ cỡ 4,5cm (0,17g) đến cỡ 12cm (6g), hệ số thức ăn là 0,87. Tỷ lệ sống thời gian ương 20 ngày đạt 15 - 25%, đến giai đoạn cá giống 8 - 10cm còn 2 - 4%, thường hao nhiều vào lúc 8 - 9 ngày tuổi lúc bắt đầu ăn Artemia và 20 - 28 ngày tuổi lúc luyện cá ăn thức ăn tổng hợp. Khi cá đã ăn thức ăn tổng hợp tốt hiện tượng cá chết giảm hẳn.

Ấu trùng cá dò dễ bị nhiễm trùng loa kèn (*Epistylis*), lúc ương trong bể. Ở cỡ cá giống 8 - 12cm thường bị tảo bám *Nitzschia* sp. khi ương ở lồng trên biển.



Quy trình ương cá dò với mật độ dày (thâm canh)

- Quản lý chất lượng nước

+ Môi trường ương ấu trùng cá dò: độ mặn 27 - 32‰, nhiệt độ 27,5 - 30°C, pH: 7,5 - 7,9, oxy hòa tan trên 5 mg/l.

+ *Thay nước*: Lúc cho ăn thức ăn sống thay từ ngày thứ 2 với tỷ lệ tăng từ 5 - 100% vào ngày thứ 20, cho ăn thức ăn công nghiệp, tỷ lệ trên là 150 - 200%, từ ngày thứ 6 thì xiphông và vệ sinh đáy bể, xả đáy bể ngày/lần để loại cá chết, nước tù đọng thức ăn thừa và phân cá.

+ *Chiếu sáng*: Lúc cho cá ăn thức ăn sống, chiếu bằng đèn neon 40W, đặt cao hơn mặt bể 0,5m, chiếu từ 7 giờ tối đến 8 giờ sáng.

- Phân cỡ cá

Vì cá dò ăn dữ có tính ăn đồng loại, ương đến ngày 25 - 26 cá ăn nhau rõ nên cỡ từ 2 - 4cm phải phân bằng vợt, cỡ lớn hơn 5cm phân bằng các sàng theo bề rộng của đầu cá có các cỡ 3,5 - 11mm.

3. Nuôi thức ăn sống

Đây là chìa khóa thành công của nuôi cá dò và cá biển khác gồm nuôi: các vi tảo, luân trùng.

- *Nuôi các vi tảo Tetraselmis sp., Nanochloropsis sp. và Isochrysis sp.* đóng vai trò quyết định thành công khi ương cá, chúng là nguồn thức ăn duy trì chất lượng luân trùng, là thức ăn của ấu trùng cá trong bể ương giúp ổn định môi trường và hạn chế stress. Các vi tảo trên sẽ bổ sung hàm lượng acid béo không no EPA và DHA cho nhau khi nuôi luân trùng, tảo giống được giữ trong các bình cầu thể tích 10 lít có gắn với hệ thống lọc nước và lọc khí vô khuẩn (0,2 micromet) đảm bảo tảo thuần và duy trì trong thời gian 3 tháng đến 1 năm. Môi trường Conways dùng để nuôi tảo, bổ sung khí CO₂ 2 lần/ngày. Mật độ cực đại trong bình cầu cấp giống nuôi sinh khối tảo *Isochrysis sp.* và *Tetraselmis sp.* lần lượt là 9,5 - 12 triệu tb/ml và 2 - 2,3 triệu tb/ml.

Nuôi tảo trong các túi nilông kín có thể tích 50 - 60l theo phương pháp bán liên tục, có bổ sung CO₂. Tỷ lệ cấy ban đầu 1/50 - 1/25 thể tích nuôi. Sau 4 ngày cấy tảo *Tetraselmis* sp. đạt 1,6 - 2 triệu tb/ml, *Isochrysis* sp. đạt 6,5 - 8,5 triệu tb/ml, có thể thu để nuôi luân trùng và ấu trùng cá. Tỷ lệ thu từ 1/2 - 2/3 thể tích nuôi, sau khi thu túi tảo được cấp nước biển (lọc qua 1 micromet) và bón môi trường với tỷ lệ 1 ml/l nước biển; một túi tảo nuôi có thể duy trì được 10 - 15 ngày phụ thuộc vào độ thuần của tảo giống và nhiệt độ không khí.

- Nuôi luân trùng.

Trong các bể hình trụ đáy chóp thể tích 500 - 1000l theo phương pháp bán liên tục. Mật độ cấy ban đầu 150 - 250 con/ml. Thức ăn là tảo, nấm men (có bổ sung dầu DHA selco 1 - 2 tuần trước khi cho cá ăn). Sau 3 ngày nuôi đạt 500 - 700 con/ml, sẽ thu toàn bộ lọc sạch qua lưới 63 micromet. Một phần sau khi thu dùng ương ấu trùng, phần còn lại dùng để cấy.

- Làm giàu thức ăn sống

Các loại thức ăn sống: luân trùng, *Artemia* để nuôi ấu trùng các loài cá biển có hàm lượng các acid béo không no EPA và DHA thấp, khi đó nhu cầu thiết yếu về các loại acid béo không no mạch dài HUFAS để tỷ lệ sống ấu trùng cao, sinh trưởng và phát triển bình thường. Vì vậy cần phải làm giàu chúng. Trước khi cho ấu trùng cá ăn.

- Kỹ thuật làm giàu luân trùng

Luân trùng được lọc sạch và cho vào bể không quá 1000 con/ml. Dầu DHA selco được khuấy kỹ bằng máy xay sinh tố và cho vào bể làm giàu với tỷ lệ 5 - 6g/100l nước. Bỏ

sung tảo *Tetraselmis* sp. với mật độ 400.000 - 500.000 tb/ml. Sau 6 giờ làm giàu, thu hoạch và lọc váng dầu trước khi cho ấu trùng cá ăn.

- Kỹ thuật làm giàu Artemia

Artemia sau khi nở từ 6 - 8 giờ được làm giàu bằng một trong các loại dầu: DHA selco, A selco hoặc DC DHA selco. Mật độ Artemia không quá 300 con/ml, lượng dầu DHA selco cho vào bể là 0,6 g/l nước. Sau 12 giờ làm giàu thu hoạch, rửa sạch dầu và cho ấu trùng cá ăn, quá trình làm giàu sục khí mạnh đảm bảo DO lớn hơn 4 mg/l.

4. Nuôi thương phẩm

Ương cá giống

Cỡ 8 - 10cm, nặng 8,5 - 10g, ở lồng lưới cước cỡ 3 x 3 x 3m, mắt lưới 2a = 2mm. Thức ăn được hấp cá chín lọc hết xương xay nhỏ rải đều cho cá ăn, sau 1 tháng cá đạt 20 - 24cm, nặng 90 - 150 g/con.

Mật độ cá giống 20cm, thả 20 con/m³ lồng; 1 - 1,5 kg/con, thả 10 con/m³; 2 - 2,5 kg thả 5 con/m³; cỡ 4 - 5 kg/con thả 2 - 3 con/m³.

Thu hoạch cỡ 4 - 5 kg/con, năng suất đạt 20 - 25 kg/m³/vụ sau 14 tháng.

- Nuôi ở lồng

Cỡ 10 - 75m³, thí nghiệm nuôi ở 12 ô lồng lưới kích thước 3 x 3 x 3m, 6 ô nuôi mật độ 75 con/lồng, 6 ô nuôi mật độ 50 con/lồng. Địa điểm thả lồng: nước sâu > 7m, độ mặn 20 - 34‰ (< 20‰ không quá 10 ngày/tháng). Độ trong 0,5 - 4m. Cỡ giống 10 - 12cm.

Cho ăn

Thức ăn của Đài Loan (Protein thô hơn 46%, lipid hơn 4%) lượng cho ăn bằng 3 - 4% khối lượng cá, tương tự thức ăn tổng hợp của Viện nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản I, lượng cho ăn 4,5%; cá tạp lượng cho ăn 7 - 8% kết quả. Sau 6 tháng, cho ăn cá tạp cá lớn nhanh nhất từ 13 - 15cm nặng 25 g/con, đạt cỡ trung bình 63 - 67cm nặng 1,8 - 2,2 kg/con (mật độ 50 con/lồng) và 60 - 65cm nặng 1,6 - 1,9 kg/con (mật độ 70 con/lồng). Hệ số thức ăn của Đài Loan là 3,2, cá tạp là 12. Tỷ lệ sống của cá 64 - 72%. Để có được 1kg cá dò thương phẩm chi thức ăn hết 36 đến 40.000đ với cá tạp và 53.000đ với 2 loại thức ăn tổng hợp của Đài Loan và viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I.

5. Bệnh của cá dò

5.1. Bệnh ký sinh trùng do sán lá đơn chủ và ký sinh *Trichodina*, *Caligus*...

Thể hiện: Thân cá tiết nhiều chất nhờn, cá trắng nhợt hay đen thẫm, 2 mắt sưng lồi màu đỏ hoặc trắng đục. Mũi, nang, miệng, vây cá xuất hiện ký sinh trùng trên. Chữa trị bằng tắm cho cá bằng nước ngọt thời gian 15 - 20 phút cho ký sinh trùng rời ra, sau đó tắm dung dịch xanh malachite 5 g/m³ trong 15 - 20 phút (hoặc dung dịch thuốc tím 5 - 10 g/m³ trong 10 phút). 7 - 10 ngày tắm 1 lần cho tới lúc cá khỏi bệnh.

- Cỡ cá 200 - 500g thường vẹo cột sống làm cá khó bơi lội, bắt mồi kém, chậm lớn cá có thể bị chết, tỷ lệ mắc bệnh này tới 50%.

5.2. Bệnh viêm ruột.

Thể hiện cá kém ăn, bơi lờ đờ gần mặt nước, đôi khi

thân cá xoay tròn, đầu hướng lên trên. Bụng cá bị trướng, da nhợt. Chữa bằng dùng 2kg cỏ sữa và 1kg rau sam tươi với nước đun trong 2 giờ, sau đó chắt nước trộn với thức ăn cho 100kg cá hoặc 2 vạn cá giống. Mỗi tuần tiến hành 1 đợt, mỗi đợt liên tục 2 - 3 ngày tới khi cá khỏi bệnh.

5.3. Bệnh đốm đỏ (lở loét).

Thể hiện ở thân, gốc vây lưng đuôi có nhiều vết đỏ. Tia vây lưng, vây đuôi bị rách cụt dần, cá bị hoại tử từng phần. Chữa trị: dùng thuốc tím 10 g/m^3 để rửa sạch vết thương, sau đó bôi thuốc mỡ liên tục 3 ngày.

6. Thu hoạch

Sau 1,5 - 2 năm cá đạt 5 - 10 kg/con, có thể thu toàn bộ. Thời gian thu tốt từ giữa tháng 5 - 9 từ Thừa Thiên - Huế trở ra. Lúc thu phải kéo lưới, dùng sào luôn dưới đáy lồng để dồn cá vào một góc, rồi dùng vợt bắt cá. Mỗi lần chỉ bắt 1 - 2 con, thao tác nhanh nhẹ nhàng để tránh cá bị thương.

Thu hoạch xong tiến hành vệ sinh lại lồng bè (lưới, phao, khung bè...) cho sạch sẽ. Lưới được phơi khô và bảo quản nơi khô ráo.

NUÔI Ở LĂNG CỎ, HUYỆN PHÚ LỘC THỪA THIÊN - HUẾ

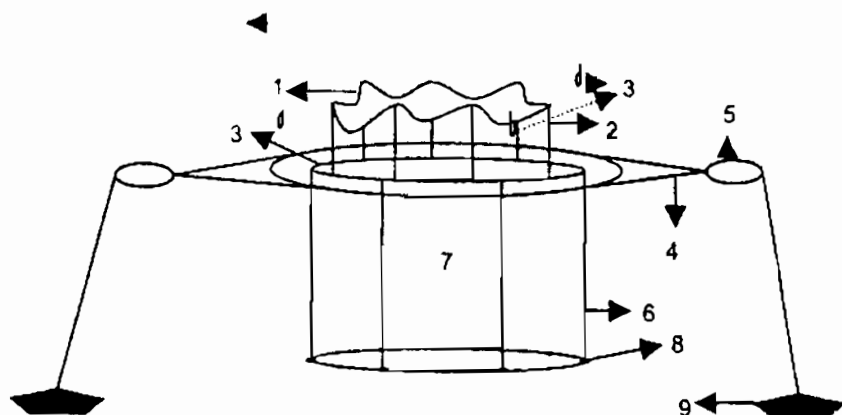
Lồng: 100m^3 , đặt ở nơi độ sâu 6 - 7m, độ mặn 20 - 35‰

Giống thả cỡ 20cm (30 - 40 g/con). Mật độ 10 con/m^2

Thời gian 6-2004 đến 12-2004

Cho ăn thức ăn bằng cá tạp, giáp xác, thức ăn viên tổng hợp, kết quả tỷ lệ sống 60%, trọng lượng bình quân 3,5

kg/con, ước sản lượng 2,1 tấn, lãi ước đạt 47 triệu đồng (theo Cẩm Tú, 2004).



Hình 13. Lồng nuôi cá hình tròn (kiểu NaUy)

1. Cọc để căng lưới chống cá nhảy ra
2. Lưới
3. Ống nhựa cứng $\Phi 30$
4. Dây cáp nối giữa phao và hệ thống lồng
5. Phao
6. Dây cáp nối giữa phao và quả neo
7. Lưới nhốt cá
8. Chì
9. Giềng chịu lực

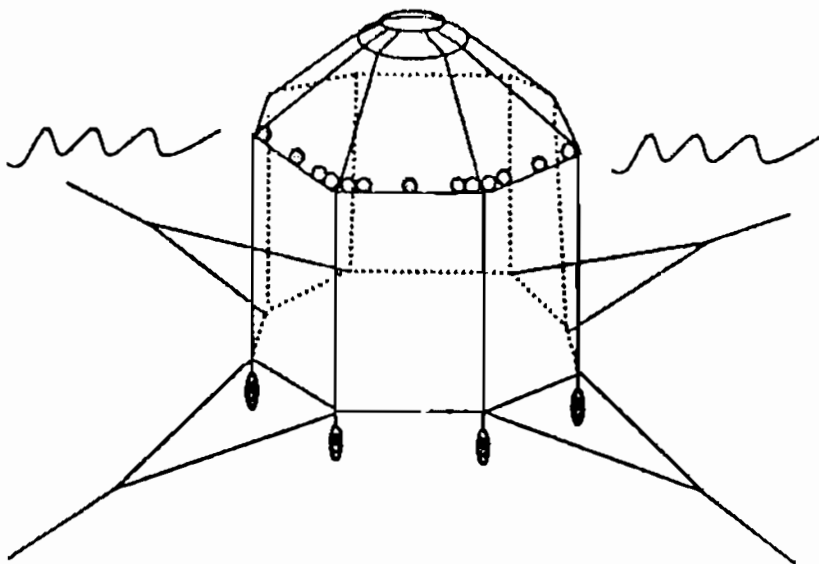
Lồng kiểu NaUy có thể nuôi ở biển có độ sâu 15 - 20m chịu được gió thường xuyên cấp 3, cấp 4, dòng chảy 0,8 m/giây. Miệng lồng cao cách mặt nước khoảng 1m. Khi có bão thì khâu lưới phủ miệng lồng và đánh chìm lồng, tan bão lại cho lồng nổi trở lại.

CÁC KIỂU LỒNG NUÔI Ở BIỂN BẮC TRUNG BỘ

1. Kiểu bát giác 210 (BG 210)

Hệ thống neo từ 6 dây còn 4 dây nhờ đó tiết kiệm được chi phí neo buộc tăng độ lớn của góc lồng.

Thực tế độ lớn của góc lồng rất có giá trị đối với các loài cá có tập tính bơi theo đàn như cá dề.

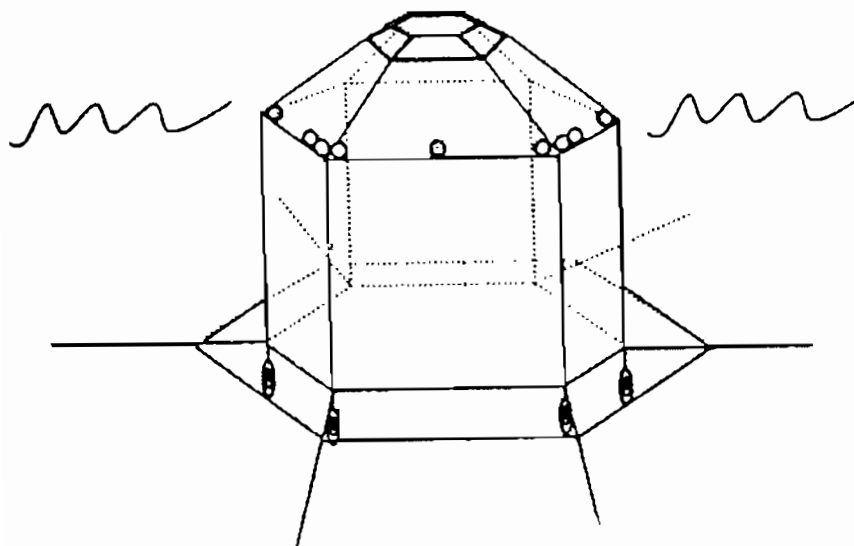


Hình 14. Kiểu lồng dây bát giác BG 210

2. Kiểu bát giác 60 (BG 60)

Cấu tạo:

Túi lưới: hình lục giác làm từ lưới dệt chất lượng cao, đáy thêm hệ thống dây chữ X, thêm 1 lớp đáy phụ để chống cá nóc cắn rách lưới, nắp che bằng lưới mịn, có cửa cho cá ăn và thu cá chết.

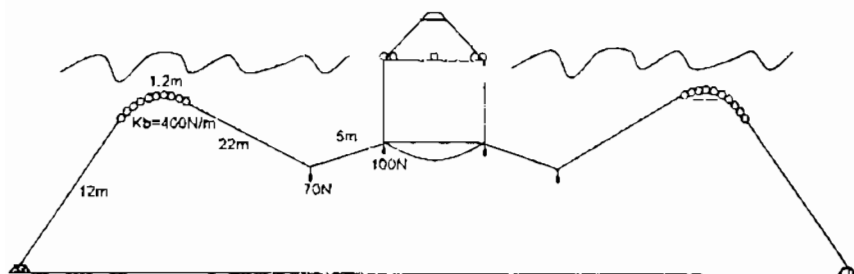


Hình 15. Kiểu lồng dây lục giác (LG 60)

Nắp lồng: Có thể tháo rời khi có gió mạnh, nắp có hình lục giác kết nối với các thanh tre tạo thành vòm nắp nâng lưới mặt nhằm chống hà bám và có tác dụng định dạng lồng.

Phao cổ lồng và chì đáy gắn với phần trên và phần góc đáy của túi lưới. Phao, chì được tính cân đối đảm bảo căng bề mặt thẳng đứng, hạn chế biến dạng của túi lưới khi có sóng.

Hệ thống neo và phao chịu lực. Đây là bộ phận quan trọng nhất của hệ thống lồng vì nó không chỉ neo giữ mà còn có tác dụng định dạng túi lưới, độ dài tối thiểu của dây neo phải gấp 3 lần độ sâu. Mỗi giây neo gắn với một hệ phao chịu lực. Khoảng cách giữa lồng và phao chịu lực được gắn thêm chì vừa đủ. Hệ thống phao chì này sẽ hấp thu phần lớn các lực tác động đột ngột của sóng lên lồng cá, tạo nên sự mềm dẻo khi có sóng mạnh.



Hình 16. Hệ thống neo và phao chịu lực

3. Kiểu cụm lồng gỗ lục giác LC 160

Gồm: Khung gỗ, túi lưới và hệ thống neo buộc khung gỗ dạng lục giác gồm 4 ô gắn kết, có tác dụng làm tăng độ lớn của góc lồng và chống biến dạng khi có tác động mạnh. Túi lưới cấu tạo tương tự như các túi lưới lục giác. Hệ thống neo buộc được cải tiến giống neo gắn phao chịu lực của lồng dây, nhờ đó hấp thu được hết lực tác động của sóng và gió lên cụm lồng

Bảng 4

Kiểu lồng	LG 60	BG 210	LC 160
Dung tích (m ³)	60	210	160
Khối lượng chì đáy (kg)	30	40	120
Tần suất nổi của phao chịu lực L	300	200	400

Tất cả các kiểu lồng trên chịu được độ sóng cao tới 3,69m.

III. CÁ VƯỢC MỠM NHỌN

Cá vượt mồm nhọn *Psammoperca waigiensis* (Cuv & Val, 1828) (hình 17) tiếng Anh Waigieu seaperch, còn gọi là

cá chêm cát (Nam Bộ), cá thầy bói (Khánh Hòa).

Là loài có giá trị đã cho sinh sản được, đang nuôi ở Trung Quốc, Thái Lan, Đài Loan, bán tươi giá 80.000đ - 120.000 đ/1 kg (2004) cỡ trên 300 g/con.

Phân bố: Tây Thái Bình Dương, Ấn Độ, Srilanca, Australia, Indonesia, Malaysia, Phillipines, Trung Quốc, Đài Loan, Nhật Bản, Thái Lan. Ở Việt Nam từ vịnh Bắc Bộ đến vịnh Thái Lan, quần đảo Trường Sa. Sống trong các hang đá hoặc đáy có cỏ biển, thích nghi nơi đáy là các rạn san hô. Ban ngày thường nấp trong các bụi rong, ở cả vùng nước lợ.

A. ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI

Thân màu nâu sáng, phía lưng màu nâu sẫm, hai bên và phía bụng có màu xám bạc, khi ở dưới nước cá có màu nâu sáng, ra khỏi mặt nước thì chuyển thành nâu sẫm. Mắt to, màu đỏ tươi và hơi lồi ra ngoài, các vây màu vàng xám. Chiều dài thân bằng 2,6 - 3,3 lần thân cao, bằng 2,7 - 3,3 đầu dài. Răng nhỏ có ở hai hàm. DVIII-I-12, AIII 8 - 9, P15 - 16, V15, C15, vây đường bên 60 - 75 $\frac{5-6}{12-13}$ lược mang 1 - 8.

Cá vược mõm nhọn ăn động vật là chủ yếu: cá, giáp xác... Thường gặp cỡ thân dài 25 - 35cm, lớn nhất 47cm, nặng 1,3kg.

B. KỸ THUẬT NUÔI

1. Ương cá hương cá giống

Ở bể xi măng

Môi trường nước: 28 - 29°C (28 - 31,5°C), pH = 7,8 - 8,17 (7,69 - 8,23), oxy trên 5 g/m³, sục khí 24/24. Độ mặn 28 - 32‰.

Cho ăn bằng thức ăn tươi (cá cơm, cá nhỏ khác có da mềm, thức ăn công nghiệp nuôi tôm J.P Unipepsiden, thức ăn tự chế dùng cho cá chép và cá biển khác. Ngày cho ăn 2 - 3 lần, cỡ 8 - 10cm, tỷ lệ sống 80 - 86%.

Bảng 5

Cỡ cá		Tỷ lệ cá ăn được so với khối lượng cơ thể	Khả năng sử dụng thức ăn trong ngày (%)
Thân dài (cm)	Trọng lượng (g/con)		
3 - 4	0,47	2,13	82 - 85
7 - 8	4,35	0,46	26,67 - 27,13
10 - 11	13,48	0,45	17,06 - 17,51

Cỡ cá hương 3 - 4cm.

Mật độ thả 900 con/m³ tỷ lệ sống 65 - 78%, tương tự 700 con/m³ là 74,37 - 87,63%; 800 con/m³ là 75 - 88%, 600 con/m³ là 88 - 97%; 100 con/m³ là 75 - 99,87%.

- *Khẩu phần ăn* trung bình trong ngày: 1 - 5 ngày đầu là 28,30% so với khối lượng thân cá. Cá càng lớn khẩu phần này càng giảm: 36 - 45 ngày, cỡ cá nặng 1,5 g/con, khẩu phần 22,7%; 65 - 70 ngày, cỡ cá 4,32 g/con, khẩu phần là 19,6%.

Hệ số chuyển đổi thức ăn là 6,8 ở cỡ 3 - 4cm (0,25 g/con) đến 8 - 10cm (4,32 g/con).

- *Tăng chiều dài và khối lượng*

Ương ở bể xi măng: Thời gian 21 - 30 ngày tăng bình quân 1,031mm, ương ở trong giai, tăng bình quân 1,140mm. Ngày 50 - 60 tốc độ lớn chậm dần và tới 61 - 70 ngày cá lại lớn nhanh hơn, trong bể là 1,5mm, trong giai 0,6mm.

Chú ý: Thời gian cỡ 3 - 4cm đến 8 - 10cm, cần cho cá

ăn đầy đủ, thường xuyên tắm cho cá, phân loại cỡ to nhỏ để tránh cá ăn lẫn nhau và phòng bệnh, cần nghiên cứu cho cá ăn bằng thức ăn viên để đảm bảo môi trường nuôi bền vững.

Kỹ thuật nuôi cá thịt ở giai và ở lồng tương tự như nuôi cá vược trắng (*Lates calcarifer*).

Đến tháng 10-2004 sản xuất giống cá vược trắng và cá vược mõm nhọn được 400.000 con (Lê Xâm 2005).

IV. CÁ NGỰA

Cá ngựa còn gọi là hải mã. Tiếng Anh: sea horse, spotted seahorse, yellow seahorse thuộc họ Hải long *Syngnathidae*, bộ chìa vôi *Syngnathiformes*, giống cá ngựa *Hippocampus*. Trên thế giới có khoảng 28 loài ở Việt Nam thường gặp 6 loài.

1. Cá ngựa đen *Hippocampus Kuda Blecker*.

Ở nơi bùn cát, rong lá hẹ và rong cánh quạt, chủ yếu ở cửa sông độ sâu 0,5 - 2m. Chiều dài cá 80 - 160 mm, ở vùng Thừa Thiên - Huế, Khánh Hòa, Ninh Thuận, Hà Tiên (Kiên Giang). Màu đen hoặc nâu, đôi khi có màu vàng. Mùa vụ sinh sản tháng 4, 5, 9, 10 và 12. Kích cỡ tham gia đẻ lần đầu, con đực 90mm, con cái 100mm. Sức sinh sản tuyệt đối 2.451 - 27.436 trứng. Khả năng đẻ con 271 - 1.605 con, trung bình 889 con. Trung Quốc đang nuôi.

2. Cá ngựa ba chấm *H.trimaculatus Leach*.

Sống ở đáy bùn cát, rạn san hô. Phân bố từ Quảng Nam đến Kiên Giang. Màu trắng ở con cái, màu nâu ở con đực, có 3 chấm ở trên thân nên dễ nhận dạng. Mùa đẻ rõ tháng 3, 4, 5 và 10. Ở Bình Thuận. Cỡ tham gia đẻ lần đầu

cá đực 100 - 109mm; cá cái 110 - 119mm. Sức sinh sản tuyệt đối 7.247 - 92.734. Khả năng đẻ con 332 - 1.286 con, trung bình 450 con đẻ 10 lần trong năm. Ở Việt Nam đã cho sinh sản được cá này cùng với cá ngựa đen. Trung Quốc đang nuôi loài này.

3. Cá ngựa gai (*H.sipinosissinus*) hình 18.

Sống ở đáy cát bùn, rạn san hô. Chiều dài cá 70 - 170mm. Phân bố ở Quảng Ninh, Hải Phòng, Đà Nẵng, từ Khánh Hòa đến Kiên Giang. Đặc điểm màu vàng trắng hoặc nâu, đôi khi có đốm đen trên thân. Thân và đuôi có nhiều gai nhọn. Kích thước tham gia đẻ lần đầu, con đực 140 - 170mm, con cái 100 - 109mm.



Hình 18. Cá ngựa gai
chiều dài 100mm

4. Cá ngựa thân trắng *H.kellogyi* (hình 19) lớn nhất trong các loài cá ngựa, chiều dài cá 30cm, sống ở nơi cát bùn, rạn đá và rạn san hô. Phân bố từ Đà Nẵng, Khánh Hòa đến Vũng Tàu. Cá có màu trắng, không có gai nhọn, có giá trị cao.

5. Cá ngựa mõm ngắn *H.mohnikei*.

Chiều dài cá 50 - 70mm. Sống ở đáy bùn cát, hà rạo, rong lá hẹ và rong cánh quạt, ở cửa sông sâu 0,5 - 2m. Phân

bố ở Quảng Trị, Khánh Hòa.

6. Cá ngựa gai dài *H.histrix*.

Chiều dài cá 80 - 140mm, ở nơi đáy cát bùn, rạn đá và san hô. Cá có màu trắng đôi khi có màu vàng. Thân và đuôi có nhiều gai dài nhọn. Mùa đẻ rộ ở Bình Thuận từ tháng 5 đến tháng 11. Sức sinh sản tuyệt đối 9.796 - 23.965, khả năng đẻ con 205 - 622, trung bình 360.



Hình 19. Cá ngựa thân trắng
chiều dài 200mm



Hình 20. Cá ngựa
Hippocampus japonicus



Hình 21. Cá ngựa
H.japonicus 6mm

Cá ngựa là loài có giá trị cao trong dược liệu đông y thường dùng ở dạng khô, giá 1,5 - 2,3 triệu /1 kg khô, ở Hồng Kông giá 1.200 USD/1 kg khô, chiều dài 15cm. Tác dụng cá ngựa kích thích về sinh dục, thường dùng cho người già yếu phụ nữ vô sinh, chữa được bệnh hen suyễn, bệnh ung nhọt.

A. ĐẶC TRƯNG HÌNH THÁI

Đầu cá giống đầu ngựa, mõm hình ống, không có răng, thân không có vảy, không có đường bên, đuôi dài cong để bám, không có vây đuôi như cá khác. Cơ thể có nhiều vòng xương thân và đuôi.

B. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1. Tập tính sinh sống

Cá ngựa bơi đứng, di chuyển chậm nên thường “ngụy trang” trong các thảm cỏ biển, rạn đá san hô, màu sắc thay đổi theo môi trường sống.

2. Tính ăn

Cá ngựa chỉ ăn sinh vật sống có kích thước phù hợp với cỡ miệng, qua theo dõi thấy trong 5 phút cá bắt mỗi 10 - 15 lần, khó bắt mỗi di chuyển nhanh như cá con nên thức ăn của cá ngựa thường là các loài di chuyển chậm như tôm, chân chèo (Copepoda) cỡ 200 - 300 μ ... Đây là mặt hạn chế để phát triển nuôi cá ngựa.

3. Sinh sản

Hầu hết các loài cá ngựa đều có mùa đẻ kéo dài quanh năm. Cá ngựa đen đẻ rộ vào tháng 4 - 12. 1 - 2 tuổi có khả năng sinh sản cao nhất. Ở Bình Thuận cá ngựa gai đẻ rộ vào tháng 5 - 11, cá ngựa ba chấm đẻ vào tháng 3 - 10. Ở tự

nhiên cá thường đẻ ở độ sâu 1,3m cá đực đẻ ở môi trường chất đáy có vỏ sò, rong lá hẹ (*Thalassia* sp.) ở nhiệt độ 27°C, độ mặn 30‰ lúc nước triều lên. Cá ngựa đen cá đực tham gia đẻ cỡ chiều dài 145mm nặng 12g, cá cái cỡ 150mm nặng 13,2g đẻ được 150 - 220 con cá ngựa gai con đực cỡ 140 - 170mm, con cái 100 - 109mm.

- *Tập tính chuyển trứng và đẻ con.* Khi buồng trứng đạt đến giai đoạn chín muồi sinh dục thì cá cái chuyển trứng sang túi ấp của con đực. Đây là đặc trưng của loài cá ngựa, khi con đực, cái gặp nhau, con đực uốn mình theo trục cơ thể sát vào con cái ở đáy bể nuôi, thân cá đực chuyển sang màu trắng, cá cái thân trắng có màu đen. Trong thời gian 30 phút đến 1 giờ 30 phút cá đực cái di chuyển dọc đáy bể, sau đó chuyển sang hướng thẳng đứng. Cá đực uốn cong có thể mở túi ấp, cuối cùng chúng áp sát vào nhau theo hướng thẳng đứng thông qua lỗ của túi ấp cá cái chuyển trứng sang cá đực. Có khi tập tính trên không thực hiện được để trứng rơi ra ngoài nước. Con đực đổi màu uốn cong cơ thể để mở túi ấp nhanh liên tục, giúp cho túi ấp co thắt, lỗ huyết mở rộng từng đợt có con phóng ra ngoài. Trong khi đẻ cá di chuyển hoặc đứng yên dùng đuôi bám vào vật bám, thường ban đêm chỉ đẻ từ 3 - 5 đến 20 - 30 con, rồi nghỉ 24 giờ rồi lại đẻ tiếp, thời gian đẻ khoảng 1 ngày đêm, có khi chỉ 2 - 3 giờ. Số lượng cá con mỗi đợt đẻ khoảng 271 - 1.405 con.

- *Thời gian phát triển của phôi.* Trứng phân cắt và quá trình phát triển phôi diễn ra trong túi ấp của con đực. Trứng thụ tinh trực dài nhất 2,90mm (chưa thụ tinh trực dài 1,62 - 1,90mm). Thời gian phát triển phôi diễn ra trong 8 ngày đêm thực tế là 9 - 10 ngày. Thời gian ấp của cá ngựa đen đực có khi đến 40 - 60 ngày, Cá ngựa ba chấm 11 - 19 ngày. Cá con mới đẻ ra hình ngoài khá giống cá trưởng

thành có khả năng bơi lội và bắt mồi ngay ngày đầu, đặc biệt chúng có hướng quang rất mạnh. Môi trường để ở nhiệt độ 25 - 28°C, độ mặn 20 - 31‰.

4. Sinh trưởng

Cá ngựa sinh trưởng nhanh, vòng đời ngắn 1 - 2 năm tuổi dài 80 - 160mm. Nuôi nhốt đạt cỡ thương phẩm trong thời gian 5 - 6 tháng. Cá ngựa đến 1 tháng tuổi chiều dài 31mm; 4 tháng đạt 12mm nặng 2,3 g; 6 tháng tuổi, chiều dài 134mm, nặng 8,1g, 10 tháng tuổi chiều dài 157mm, nặng 15,2g. Cá ngựa ăn sống tự nhiên, lớn 0,21 mm/ngày, cá ngựa ba chấm 3 tháng, chiều dài cơ thể đạt 10cm. Tuổi thọ 2 - 4 năm.

C. KỸ THUẬT NUÔI CÁ NGỰA

1. Giống tự nhiên

Khai thác tự nhiên bằng cách kết hợp với nghề giã cào và nghề lặn, 1 thuyền giã cào một ngày bắt trung bình 20 con cá ngựa.

2. Cho đẻ nhân tạo

Chọn cá bố mẹ

Con cá ngựa khỏe, không bị xây xát, đuôi uốn cong. Thu cá đực mang trứng bằng mua cá bắt tự nhiên hoặc nuôi cá phát dục cá đực và cá cái trưởng thành trong bể ximăng có thể tích 4m³ sâu 0,8 - 1m, tỷ lệ cá đực cái là 1:1 (ở Trung Quốc tỷ lệ này là 2:1).

- Nuôi ở bể kính để theo dõi cá phân bố đều. Dung tích bể 100 - 150 lít nước biển đã qua lọc sinh học. Độ mặn 30 - 34‰, nhiệt độ 28 - 30°C, nhiệt độ thích hợp 25 - 28°C, có sục khí, dùng đèn cực tím (UV) để diệt vi sinh vật, nấm và

các loài động vật đơn bào, thời gian hoạt động của đèn cực tím không quá 6 tháng hoặc 5000 giờ. Không quá 11 ngày cá sẽ đẻ khoảng 200 - 1500 con non, sau đẻ xong cần nuôi riêng cá bố để tái phát dục.

- *Nuôi tại bể ximăng ở ngoài trời*: Diện tích bể 20 - 30m², không phải thay nước và xiphông hàng ngày. Trong bể để đặt chà rạo để cá ngựa bám và trú ẩn. Nước phải được lọc và diệt khuẩn bằng cách lọc cơ học (dùng bể lắng) hoặc lọc bằng than hoạt tính cát sỏi và san hô. Nuôi cá con: Cá con được chuyển nuôi riêng, mật độ 3 - 5 con/l, cá giống 1 - 1,5 tháng tuổi, nuôi ở bể ngoài trời, mật độ 40 - 50 con/m³. Cá con mới đẻ túi noãn hoàng tiêu biến, nếu cá đẻ non thấy túi này nằm ở phần bụng, cá yếu sẽ chết dần sau vài ngày nuôi. Nuôi cá lớn có thể bơm trực tiếp nước biển sạch (lúc cao triều) vào bể nuôi.

Thức ăn cho cá

Thời gian 1 - 10 ngày tuổi cho ăn bằng nhóm chân chèo (copepoda) cỡ 200 - 300μ, tiếp đến 45 ngày tuổi. Từ 1 đến 1,5 tháng tuổi, chiều dài con nuôi từ 3 - 12mm, cho ăn nhóm bơi nghiêng Amphipoda, tôm Palaemonidae Mysidacea, Artemia trưởng thành. Cá nhỏ khẩu phần ăn là 10 - 15% trọng lượng cơ thể cá, cá trưởng thành khẩu phần là 5 - 8% trọng lượng cơ thể cá. Có thể ăn tảo đơn bào hoặc ăn một số tôm tươi, nếu huấn luyện tốt nó có thể ăn tép hoặc moi (Acetes) đông lạnh. Ở Bình Tân Nha Trang đã dùng lưới vớt động vật phù du (đường kính 0,5m, mắt lưới 120μ) có thể thu 0,3 - 2,16kg động vật nổi/ngày.

7 ngày đầu kể từ cá ngựa đẻ con ra. Cho ăn Artemia đã vỗ béo sau đó mới cho ăn copepoda bổ sung. Ở Thái Lan cá ngựa đen còn sống 17% sau 90 ngày nuôi bằng ấu trùng

tôm bạc thẻ. Cá ngừng dinh dưỡng vào ban đêm mà ăn vào ban ngày từ 6 - 8 giờ, 14 giờ, cá ngựa đen bắt mồi vào ban đêm nếu chiếu sáng liên tục. Ngoài thức ăn *Artemia* nuôi (ấu thể và trưởng thành) để có đủ hàm lượng protein cao 52 - 58%, lipid 11 - 18%, carbonhydran 12 - 14%, tro 9 - 17%, cần thêm các acid béo khác như: EFA, FPA DHA...

3. Nuôi cá ngựa ở trong lồng

Lồng có kích thước 3 x 6m, mắt lưới 1mm.

Lồng đặt ở vùng ven biển hoặc cửa sông, có nhiều ưu điểm hơn nuôi ở ao đầm vì không phải thay nước, không sục khí. Mật độ nuôi cá nhỏ hơn 1 - 4cm, thả 800 - 1000 con/m² cá lớn hơn 4cm, thả 300 - 500 con/m². Cho ăn đầy đủ và chăm sóc tốt, sau 8 tháng, đạt chiều dài 132 - 156mm, nặng 12 - 15g (200 - 250 con/1 kg khô).

4. Bệnh của cá ngựa

4.1. Do nguyên sinh động vật (*Zoothamnium*), thường xuất hiện ở cá 5 - 30 ngày tuổi. Thể hiện: Đuôi xuất hiện vài cá thể nguyên sinh động vật, gốc bám vào vật chủ và sinh sản thành tập đoàn giống như sợi bông gòn, cá mất khả năng bơi lội và kiếm ăn, sau một thời gian rồi chết. Phòng trị bệnh: Nguồn thu nước và thức ăn phải sạch, tách cá nuôi riêng khi phát hiện bệnh xử lý bằng formol 20 - 40 g/m³.

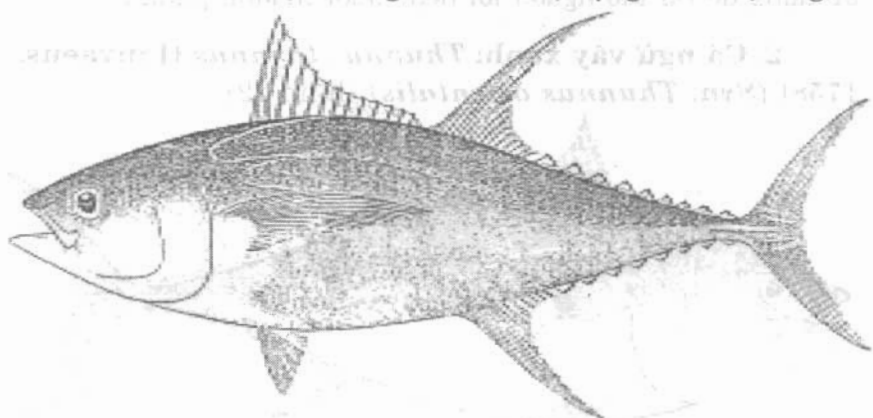
4.2. Bệnh đốm trắng (thường ở cá trưởng thành) do nhiễm *Ichthyophthirius mutiliis* do nguyên sinh động vật có hình ovan và bào tử nhỏ gây ra. Xuất hiện các đốm trắng trên thân và đuôi, cá bơi lội kém linh hoạt thường ở trên mặt nước, cá bị phá hủy dần và vài ngày cá chết. Xử lý bằng Malachite green (thay thế bằng Bronopol) 0,15 - 0,20 g/m³, trong 2 - 3 giờ, điều trị lặp lại 2 lần, cách nhau trong 1 ngày.

4.3. Bệnh bọt khí: Trong túi ấp của cá đục, làm cá mất thăng bằng di chuyển khó khăn, lâu ngày sẽ chết. Phòng trị bằng cách giữ cá trong nước dùng ống nhựa nhỏ để thông khí qua lỗ của túi ấp. Nuôi cá trong bể kính có mức nước cao hơn 60cm. Ngoài các bệnh trên cá còn bị các ký sinh bên ngoài như *Amyloodinium*, *Epistys Vorticella* hoặc do các virút gây ra. Phòng trị bằng sục khí mạnh trong thời gian điều trị, dùng formoline 20 - 30 g/m³, để điều trị xử lý lặp lại 3 lần trong 3 ngày.

V. NUÔI CÁ NGỪ

1. Cá ngừ vây vàng *Thunnus albacares* (Bonnaterre, 1788) (hình 21) Tiếng Anh Yellowfin tuna

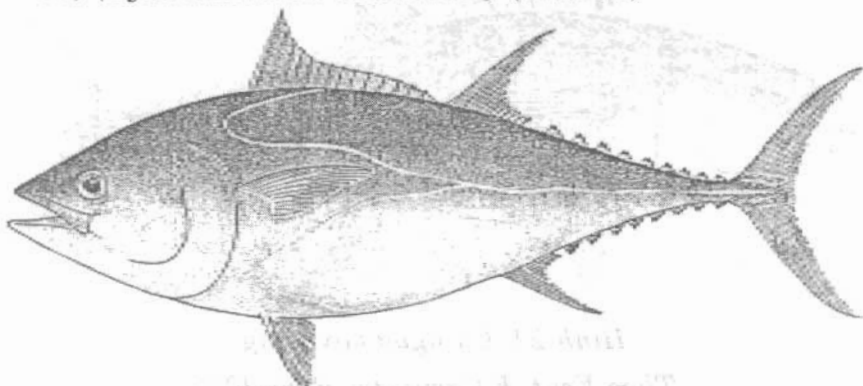
* **Phân bố:** Vùng nhiệt đới, cận nhiệt đới Đại Tây Dương, Thái Bình Dương, Ấn Độ Dương, Ấn Độ, Srilanca, NewZealand, Australia, Indonesia, Hawaii, Malaysia, Philippines, Nhật Bản, Trung Quốc, Việt Nam (Trung Bộ). Chiều dài lớn nhất 195cm, thường dài 150cm, nặng tới 176,35kg.



Hình 21. Cá ngừ vây vàng
Theo Kent. E.Carpenter Rom 2002

Năm 1991 Nhật đã giúp Australia lập cơ sở cá ngừ vây vàng, hệ thống lồng nổi được vận chuyển bằng tàu lưới kéo ở các ngư trường xa về nuôi trong các lồng ở vùng khuất gió, nuôi giữ cá trong các bể nuôi tuần hoàn ngay trên tàu cá, rồi thả vào các lồng nổi đặc biệt. Thức ăn cho cá bằng cá mòi và các loài cá vụn dùng làm mồi câu cá ngừ. Cỡ cá 15 - 25 kg/con, sau 6 tháng nuôi đạt 30 - 40 kg/con. Ở Panama bắt cá ngừ vây vàng ở vùng vịnh cách bờ 12km, dùng lưới câu không có ngành để câu thả cá vào bể nước và chuyển về phòng thí nghiệm trong các túi nilông nước, nổi lơ lửng trong bể. Tháng 1-2001 nuôi 21 con bố mẹ nặng 13 - 97 kg/con, tổng cộng là 560kg. Thức ăn cho cá là mực, cá trích, cá cơm và bổ sung các vitamin và muối khoáng, khẩu phần ăn hàng ngày từ 1 - 9% trọng lượng cơ thể cá, hệ số thức ăn là 10,9 - 34,6, trung bình 18,2. Tốc độ tăng trưởng của cá 2 - 3 năm nuôi trong bể chính ước khoảng 0,03 - 0,09 kg/ngày. Tháng 10-1996 cá ngừ vây vàng trong bể nuôi chính đã sinh sản sau 6 tuần sau khi nở, cá con được nuôi tiếp đến 100 ngày tuổi, tỷ lệ sống 2% đạt dài 25mm sau 30 ngày nuôi. Kết quả thí nghiệm trong 5 năm qua có thể áp dụng để tái tạo nguồn lợi hoặc nuôi thương phẩm.

2. Cá ngừ vây xanh: *Thunnus thynnus* (Linnaeus, 1758) (Syn. *Thunnus orientalis*) (hình 22)



Hình 22. Cá ngừ vây xanh

Theo FAO 2002, cỡ dài nhất 300cm (thường 200cm) nặng 679kg. Phân bố: Vùng ôn đới, nhiệt đới Đại Tây Dương, Thái Bình Dương, Tây Australia, Hawaii, Nhật Bản, Đài Loan, Phillipines, Việt Nam (Trung bộ).

Cá sống ở vùng Địa Trung Hải vào tháng 6 di cư đến Bắc Đại Tây Dương rồi đến vịnh Mêhicô rồi lại quay lại Địa Trung Hải, cá đẻ rộ vào tháng 6 - 7. Cá được nuôi ở Nam Thổ Nhĩ Kỳ. Giống được đánh bắt bằng lưới quây chuyển sang lồng vận chuyển có chu vi 92m, kéo về nơi nuôi với khoảng cách 30 - 48 với tốc độ 1 HL/giờ, cỡ cá 80 - 550 kg/con, 50% số cá để nuôi.

* **Lồng** làm bằng chất dẻo PE (polyetylen) có tính bền vững, lồng có thể tích 50.000m³, đặt ở độ sâu 20 - 50m. Mật độ 2 - 3 kg/m³, mỗi lồng có thể thả 130 tấn, tổ hợp lồng nuôi, trên có nhà ở, phòng thí nghiệm, xưởng cơ khí.

* **Thức ăn cho cá** là cá sông, cá thu, cá trích, mực (1 trại nuôi 500 tấn, yêu cầu 20 - 25 tấn cá trích) thức ăn được đông lạnh, sau khi rã đông chúng chìm xuống đáy lồng.

* **Thu hoạch:** Dùng điện giật làm cá chết nhanh, dùng lưới hình chữ V có cửa mở cho cá bơi vào, người thu đứng ở trên kéo lên, đồng thời tiến về phía đầu chữ V để thu.

Cá ngừ vây xanh được coi là vua của các loại cá ngừ ở điều kiện 15 - 22°C vùng Địa Trung Hải cá 1 năm tuổi dài 55cm nặng 3kg; 2 tuổi dài 75cm nặng 8kg; 3 tuổi dài 150cm nặng 35kg; 13 tuổi dài 250cm nặng 300kg.

Năm 2002 theo FAO sản lượng nuôi cá ngừ ở Tây Ban Nha là 5.000 tấn, Australia 9.000 tấn, Malta Thổ Nhĩ Kỳ 1.000 tấn, Italia 1.500 tấn.

Năm 1992 - 1993 Công ty dịch vụ thủy sản Tây Nam - Bộ Thủy sản đã hợp tác với Công ty Taisei Marin (Nhật Bản) câu cá ngừ vây vàng và cá ngừ mắt to, cỡ tàu 200 CV, vòng câu dài trên 100km, độ sâu biển 30 - 40m, bắt được cá đa số cỡ 30 - 40 kg/con, cá biệt có con nặng 200 kg. Xác định cá ngừ vây vàng tập trung nhiều ở vùng biển Tây Bắc quần đảo Trường Sa. Năm 2003 tỉnh Phú Yên đã câu được 3.400 tấn cá ngừ vây vàng và cá ngừ mắt to. Trong chiến lược khai thác tài nguyên hải sản nước ta cần sớm nuôi các loài cá ngừ vây vàng, cá ngừ vây xanh để làm giàu cho đất nước và góp phần bảo vệ nguồn lợi thủy sản theo hướng bền vững và có hiệu quả.

VI. NUÔI HÀU (HẦU)

Thịt hàu (hầu) ngon, giá trị dinh dưỡng cao, thịt hàu (hầu) khô có 45 - 57% protein, 19 - 38% đường, 7 - 11% chất béo caroten 875 - 948 g/trọng lượng tươi. Ngoài ra còn chứa nhiều vitamin A, B₁, B₂, D, G... nhìn chung là giàu đạm, ít mỡ. Ngoài giá trị thực phẩm, bột vỏ hàu (hầu) còn làm thức ăn cho gia súc. Mặt khác hàu (hầu) cũng có tác hại nhất định vì nó sống bám trên ống dẫn nước của các xí nghiệp, bến cảng và thiết bị nuôi các loài nhuyễn thể khác.

Trên thế giới có khoảng 100 loài, Trung Quốc có hơn 20 loài. Việt Nam có khoảng 21 loài, thường thấy các loài sau:

1. Hàu (hầu) cửa sông *Ostrea rivularis Gould* (hình 23)

Phân bố. Cửa sông Bạch Đằng (Quảng Ninh) Diêm Điền (Thái Bình) sông Lạch Trường (Thanh Hóa) một số cửa sông ở Nghệ An, Hà Tĩnh.

Thường ở độ sâu tuyến hạ triều đến 7m nước, độ mặn 10 - 25‰. Nhiệt độ thích hợp 18 - 30°C.

Mùa đẻ ở Lạch Trường (Thanh Hóa) vào tháng 4 - 5, cỡ thường 20cm, lớn nhất 40cm.



Hình 23. Hàu (hầu)
cửa sông 3,5cm

2. Hàu (hầu) ống *Ostrea gigas* (hình 24)

(hàu (hầu) dài, hàu (hầu) lớn
Thái Bình Dương)

Phân bố: Đáy có độ sâu 5 - 7m thường ở tuyến triều thấp tới độ sâu 3m. Chịu được độ mặn 5 - 31‰, thích hợp 10 - 23‰. Nhiệt độ thích hợp 23 - 26°C cỡ dài 50cm, có con 76cm (20 tuổi).

Cả thế giới sản lượng nuôi loài hàu (hầu) này là 3,9 triệu tấn, xuất 12.400 tấn, trị giá 32,6 triệu USD (2000).



Hình 24. Hàu (hầu) ống

3. Hàu (hầu) Mỹ *Crassostrea virginica vietnamis* (Gmelin, 1971)

Có ở đầm Nha Phu (Khánh Hòa)

4. Hàu (hầu) muống *Crassostrea lugubris* (Sowerby, 1871) ở đầm Thị Nại

5. Hàu (hầu) sú *Ostrea cucullata* (Boru)

6. Hàu (hầu) lá *Ostrea denselamellosa* (Lischke, 1869)

Synonym O. auriculata (Sowerby, 1871)

7. Hàu (hầu) Khánh Hòa (*Crassostrea lugubris*)

8. Hàu (hầu) Benchery (*Crassostrea belchery*)

Từ 1960 ở Việt Nam ngư dân đã lấy giống tự nhiên loài hàu (hầu) cửa sông, năm 1963 - 1964, chuyên gia Trung Quốc đã nuôi hàu (hầu) đáy, thả vật bám là đá cục (cỡ 3 - 4 kg)/20m³. Năm 1972 - 1979 chuyên gia Nhật Bản giúp thử nghiệm lấy giống và nuôi hàu (hầu) bằng giàn, bè tại Quảng Yên, Yên Hưng (Quảng Ninh) kết quả vớt lấy giống tự nhiên đạt 10 - 15 con/vật bám, thu tốt nhất vào tháng 9 - 10 hàng năm, do dịch hại (sun, ...) nên gây tỷ lệ chết cao.

A. ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI

1. Hàu (hầu) cửa sông

Vỏ lớn dày nặng, con lớn vỏ dài 20cm cao 12cm, hình dạng vỏ thay đổi lớn, thường vỏ có dạng hình bầu dục hay hình tam giác. Vỏ phải bằng phẳng nhỏ hơn vỏ trái, các phiến sinh trưởng phát triển thành vảy màu vàng nâu hay tím thẫm.

Mặt trong vỏ trái lõm sâu, màu trắng sứ vết cơ khép

vỏ sau nằm ở phần lưng phía sau của nó. Bản lề dài hình sừng bò, chiều dài bằng $1/6 - 1/5$ của vỏ. Mép màng áo có hai hàng xúc tu, hàng phía trong sắp xếp thứ tự hơn hàng ngoài.

Tập tính sống bám vào đá, cọc xi măng hoặc giá thể ở dưới đáy.

2. Hàu (hầu) Mỹ

Vỏ có hình bầu dục, mặt vỏ thô, các đường sinh trưởng xếp liên tiếp nhau, các gờ phóng xạ rất yếu. Mặt trong màu trắng, mặt ngoài màu nâu đen.

B. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1. Tính ăn

Ấu trùng hàu (hầu) ăn các loại tảo nhỏ như *chlorella pacifica*, *Cryptomonas*, *Protocentrum*... Hàu (hầu) lớn không có khả năng lựa chọn thức ăn, hễ vừa miệng là nó nuốt hết chủ yếu là khuê tảo và bã hữu cơ, tảo sợi, hải miên.

2. Sinh trưởng

Hàu sông có con dài 20cm, hàu (hầu) ống dài 50cm; hàu (hầu) sù *O.cucullata* 1 tuổi dài 68mm cao 55mm, thời kỳ 3 tháng đầu phát triển rất nhanh, dài đến 50 - 85mm, về sau tốc độ giảm đi.

* **Hàu (hầu) sông** bắt đầu bám cỡ lớn không quá 300μ , sau đó lớn rất nhanh đạt 0,7cm, 1 tháng lớn 1cm, nửa năm 6cm, 1 năm 7 - 8cm, 2 tuổi 15cm, 3 tuổi 20cm, có con 1 tuổi đã đạt 40cm.

* **Hàu (hầu) Mỹ** cao 40mm, nặng 18g; 52mm nặng 21g; 57mm nặng 29g; 64mm nặng 40g; 73mm nặng 48g.

Hàu (hầu) nuôi trong đầm nước lợ 1 năm trung bình 6,8 - 9cm, nặng 82g, sau 18 tháng đạt 8,5 - 14,2cm nặng 190g (Thắng, 2005).

3. Sinh sản

Nhìn chung sau 1 năm đã thành thực và bắt đầu đẻ. Hàu (hầu) sông ở Lạch Trường (Thanh Hóa) đẻ vào tháng 4 - 9 ở 30°C. Loài *O.edulis*. Trứng chín đều và phóng ra ngoài một đợt, trứng qua ống sinh dục được thụ tinh và ở trong xoang áo. Hàu (hầu) Mỹ (*O.virginica*) 1 lần đẻ từ 15 đến 115 triệu trứng, ở nhiệt độ 10°C sau 35 ngày tuyến sinh dục phát triển. Hàu (hầu) (*O.cueullata*) có từ 1.141.500 đến 7.120.000 trứng ở 17 - 18°C. Hàu (hầu) (*O.edulis*) nhiệt độ càng cao thời gian sống phù du càng ngắn; ở 24 - 27°C là 1 tuần lễ, ở 23 - 24°C là 13 ngày; 20°C là 17 ngày. Lưu lượng nước 0,5 m³/gy ấu trùng khó dừng lại để bám vào vật bám, vì vậy nó phân bố nhiều ở tầng đáy, thời gian bám nhiều là lúc triều rút thấp, ban ngày lấy giống nhiều hơn ban đêm.

C. KỸ THUẬT NUÔI HÀU (HẦU)

1. Lấy giống tự nhiên

Ở Trung Quốc căn cứ vào kết quả điều tra nghiên cứu. Quan sát phát triển của tuyến sinh dục hàu (hầu), ở giai đoạn 1 con bố mẹ chiếm trong quần đàn khoảng 70%, ở giai đoạn 2 chiếm 20%. Theo dõi biến động phát triển của ấu trùng bơi, thường đạt sau đỉnh vỏ, bình quân 60 cá thể/cm² thì bắt đầu thả vật bám xuống, khi đạt 0,5 - 1 cá thể/cm², thì thông báo cho ngư dân thu con giống. Ở Nhật Bản còn căn cứ vào nhiệt độ nước biển và theo công thức tính ra số ngày cần thả vật bám, thu con giống có dự báo trước cho ngư dân. Ở Việt Nam thử vớt giống tự nhiên ở sông Chanh, sông Phà Rừng, Yên Hưng (Quảng Ninh),

thu được 5 con ấu trùng/m³. Tại khu vực Long Sơn (Vũng Tàu). Tháng 3 - 11 thu đạt 130 - 2.100 con/m² vật bám.

Ông Nguyễn Bá Khẩn ở xã đảo Long Sơn Bà Rịa - Vũng Tàu, đã cất tấm tôn, xi măng cũ, cột dây cước đem treo thả xuống biển, phao bằng thùng phuy để lấy hàu (hầu) giống, nuôi qua tháng 11 hầu đã đủ tuổi thu hoạch bắt đem bán. Yêu cầu ở Vũng Tàu, Đồng Nai, Bình Dương ít nhất 5 tấn hầu thương phẩm/ngày (2001).

2. Sản xuất giống nhân tạo

Hàu (hầu) Mỹ (*Crassostrea virginica Vietnamensis*)

Cỡ hầu (hầu) 5,8 - 11cm, nặng 35 - 85g có thể nuôi vỗ thành thực cho đẻ, tùy mùa vụ thời gian nuôi từ 5 - 15 ngày. Thời gian từ tháng 2 - 3 nuôi khoảng 5 - 7 ngày; tháng 4 - 6 nuôi 8 - 15 ngày, tháng 4 - 6 nuôi 8 - 15 ngày, kết quả đẻ cho thấy rằng đàn hầu (hầu) bố mẹ thành thực ngoài tự nhiên có số lượng trứng và tinh trùng ít hơn đàn bố mẹ nuôi vỗ trong bể.

*** Kích thích sinh sản**

Sử dụng phương pháp phơi khô, hầu (hầu) bố mẹ ở ngoài nắng trong vòng từ 15 - 20 phút sau đó đưa vào bể đẻ và tạo dòng chảy hầu (hầu) sẽ phóng tinh và đẻ trứng có hiệu quả, đạt 90 - 100%, dùng cách tăng giảm nhiệt độ gây sốc để hầu (hầu) phóng tinh trùng và đẻ trứng cũng có hiệu quả tương tự.

Tập hợp ấu trùng spat: Vật liệu tấm nhựa polyethylene khâu thành chuỗi và bằng dây dứa, kết quả bám tốt. Cho ăn hỗn hợp 3 loại tảo *Isochrysis galbana*, *Nannochloropsis oculata*, *chaetoceros* sp. ấu trùng phát triển tốt, tốc độ biến thái nhanh hơn cho ăn từng loài.

Khoảng từ 27 - 35 ngày sau thụ tinh, khi chiều dài vỏ đạt cỡ 0,5 - 1mm, spat được chuyển ra ương ở biển, chuyển vật bám có spat ra biển và treo vật bám lên dàn, bè nuôi. Ương đến cỡ 0,5 - 1cm thì có thể tách hàu giống trên vật bám. Qua ba đợt cho đẻ thấy sức sinh đẻ trung bình trên 1 triệu trứng/cá thể, tỷ lệ sống từ trứng đến ấu trùng là 6%, từ ấu trùng đến con giống là 55%; có đợt thí nghiệm tỷ lệ sống từ spatfall đến con giống 1,0 - 1,5cm là 84%.

Sản xuất giống của sông (Crassostrea rivularis) tại trại Quý Kim (Hải Phòng) gồm các khâu: Nuôi vỗ chuẩn bị cho sinh sản, kỹ thuật cho đẻ, quản lý ấu trùng sau thụ tinh đến giai đoạn bám vào giá thể, thả vật bám và thu con giống, kết quả đã thu được 15 triệu con giống cỡ 1 - 2mm, tỷ lệ bám là 6% từ trứng thụ tinh (ở 18 - 25‰, nhiệt độ 26 - 29°C). Thức ăn là tảo *chaetoceros* và *Nano* sp., *T. isochloysis*, thời gian biến thái ấu trùng là 15 ngày (từ khi trứng thụ tinh tới bám vào giá thể).

3. Kỹ thuật nuôi hàu (hầu) thương phẩm ở Thừa Thiên - Huế

Nuôi hàu (hầu) (*Crassostrea lugubris*) ở đầm Lăng Cô (Hà Thị Lộc, 2001)

Địa điểm

- + Khu vực đầm có đáy bùn, có nhiều chất dinh dưỡng;
- + Độ mặn vào mùa mưa 5‰, mùa khô 32‰
- + Giống giai đoạn spat sẽ bám vào các giá thể;
- + Tháng 4 thả vật bám đến tháng 2 - 3 năm sau đạt cỡ thương phẩm, chiều cao vỏ 9 - 11cm, nặng 200 g/con.

Dựa vào tập tính của hàu đã nuôi thử các hình thức sau:

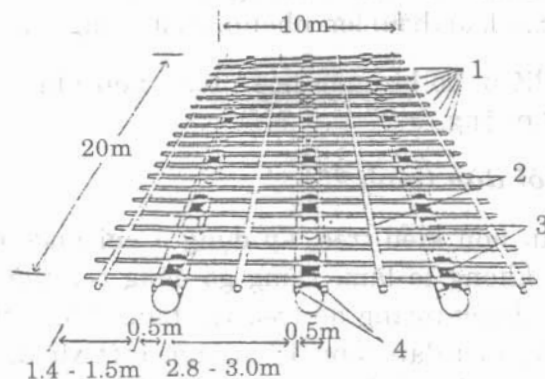
- Các trụximăng treo trên dàn, 1 dàn có sản lượng 600 - 3.000kg (độ sâu vùng nuôi 4 - 6m triều thấp).

- Các lồng treo trên dàn (dàn gỗ), hàu giống cho vào các lồng lưới, mỗi lồng 5kg hàu, khi thu được 15kg.

- Nuôi bằng cọc gỗ (cắm cọc), nuôi bằng lớp xe treo trên dàn, sử dụng đá tròn hoặc đá san hô chết, độ sâu vùng nuôi 1,5 - 2m.

3.1. Nuôi treo

Là cách nuôi phổ biến hiện nay. Địa điểm thích hợp là nơi kín gió để tránh gió bão, nước chảy không mạnh lắm, độ sâu khoảng 10m, nhiệt độ mùa hè 24 - 26°C, độ mặn 30 - 40‰. Ở Khâm Châu (Trung Quốc) nuôi 30.000 dàn, mỗi cọcximăng 25kg hàu (hàu) giống, đem nuôi vỗ béo ở nơi khác, sau 3 tháng mới thu hàu (hàu) thịt (1999).



Hình 25. Nuôi hàu (hàu) ở dàn

Cho hàu (hàu) bám vào các sợi dây thừng rồi treo trên

các khung làm bằng sắt hay gỗ, như vậy hầu (hầu) luôn luôn được ngập nước. Các khung sắt dài khoảng 500m, rộng 10 - 12m, khi nước triều hạ, khung cách mặt nước 1,5 - 2m. Với diện tích 20 ha có thể đặt 4 khung, mỗi khung 50 cọc gỗ hay ống tráng kẽm đặt cách nhau khoảng 1m có thể treo dây cho hầu (hầu) bám.

Các dụng cụ để thu trứng hầu (hầu) là vỏ nhuyễn thể được nối với dây. Nuôi sau 1 năm lấy hầu (hầu) con ra khỏi dụng cụ rồi cho chúng bám vào các dây treo hay các cọc làm bằng gỗ dài 1,6 - 2m ngoài phủ ximăng (70 - 80 con/cọc). Công việc này khá tốn công. Sau đó treo các dây hay cọc này vào khung để hầu (hầu) phát triển thành hầu (hầu) thương phẩm. Khi thu hoạch chỉ việc tháo dây cọc ra khỏi khung. Năng suất trung bình 5 kg/dây (cọc) tương đương 5 - 7 tấn hầu (hầu) thương phẩm/khung, tỷ lệ chết 5 - 15%.

Ưu điểm của cách nuôi này là hầu (hầu) ít bị tác động bởi sự chuyển động của thủy triều, không bị vật dữ ăn hại (sam, ốc, cua, bạch tuộc...) hầu (hầu) lớn nhanh, chất lượng tốt.

Nhược điểm: do bị ngập hoàn toàn nên khi thu hoạch hầu (hầu) mở miệng.

3.2. Nuôi dàn (hình 25)

Đơn giản hơn kiểu treo, áp dụng ở nơi nước nông 2 - 4m, sóng gió không to lắm. Dùng gỗ đóng cọc thành hàng trên có đóng khung ngang để treo vật bám thành từng dàn như dàn mướp, mỗi dàn rộng 1,5m, mỗi mét vuông treo 60 vật bám. Ưu điểm đỡ tốn kém nguyên vật liệu, dễ quản lý lại chống được sóng gió.

Ngoài ra còn dùng cách nuôi ở đáy, làm sạch đáy trước khi thả hầu (hầu), thả giống vào mùa xuân. Mật độ thả 15 -

17 tấn/ha (hàu (hầu) 18 tháng tuổi). Dùng gầu xúc kéo bằng tàu để thu hoạch, công việc này đòi hỏi kỹ thuật khéo léo tốn nhiều thời gian để nhặt đá rong lẫn trong các mẻ hàu (hầu). Trong thời gian nuôi không để các tàu cá phá hủy, khả năng ngăn thời tiết xấu và động vật dữ khó thực hiện.

3.3. Phía Bắc Việt Nam nuôi hàu (hầu) cửa sông (*Cr.rivularis*) môi trường thích hợp là độ mặn từ 10 - 25‰, pH 7,8 - 8,0; oxy hòa tan 4 - 6 mg/l. Hàu (hầu) (*Cr. belchery*) ở miền Nam, độ mặn 15 - 27‰ thích hợp nhất 25‰. Hàu (hầu) (*Cr.lugubris*) Nha Trang, yêu cầu độ mặn 25 - 30‰ thích hợp 27 - 28‰ nên nuôi ở vùng đầm phá ven biển nơi có độ mặn cao.

CÁC DẠNG NUÔI HÀU (HẦU) THƯƠNG PHẨM (Theo Thắng và ctv 2004)

Địa điểm nuôi ở Hà An, Yên Hưng (Quảng Ninh), Nha Phu (Khánh Hòa), Long Sơn Vũng Tàu (2003 - 2004)

1. Nuôi treo dưới dàn bè (hình 26)

Số lượng nuôi dày khoảng 100 - 120 dây/bè với chiều dài 2m. Hàu (hầu) giống bám vào các vật bám, sau đó san thưa bằng các vật ngăn cách.

Cách nuôi này, hàu (hầu) lớn nhanh, tỷ lệ sống cao, dễ áp dụng, chi phí thấp. Năng suất 1 - 1,5 tấn/bè, diện tích 50m². Năm 2003 - 2004 đã nuôi ở 20 bè trên diện tích 1000m², thu 20 - 25 tấn hàu (hầu) thương phẩm.

2. Nuôi ở cọc xi măng

Kích thước cọc 5 x 5 x 50cm, thường nuôi ở vùng đầm áng, vùng triều.

3. Nuôi ở khay gỗ

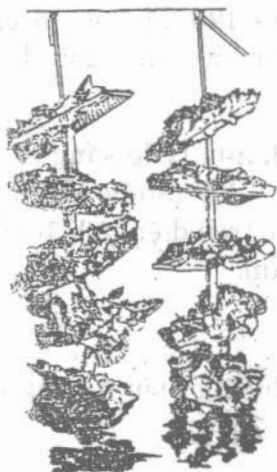
Các khay có giá đỡ, thu giống dạng đơn, cũng nuôi ở các vùng triều, các đầm phá.

Bảng 6: Tốc độ lớn của hàu (hàu) qua các tháng nuôi

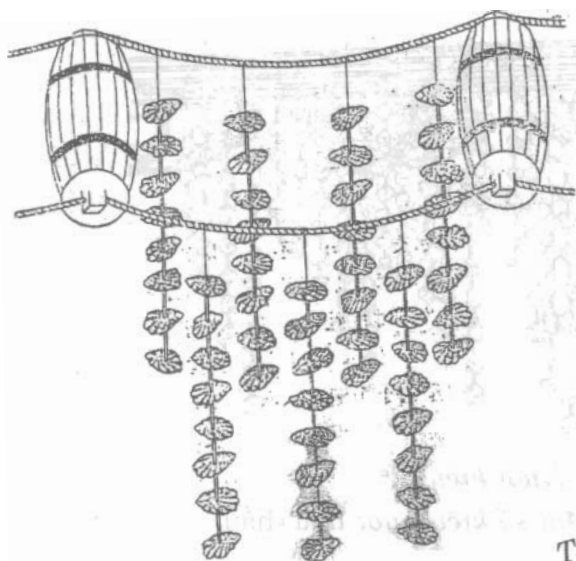
Đơn vị: dài, cao, tính bằng cm

Thời gian nuôi (tháng)	Nuôi treo dàn bè			Nuôi cọc xi măng			Nuôi ở khay gỗ		
	Dài	Cao	Nặng (g)	Dài	Cao	Nặng (g)	Dài	Cao	Nặng (g)
1	2,24	2,84	1,6	2,26	2,78	1,52	2,20	2,36	1,8
3	4,62	5,86	15,6	4,78	5,97	13,7	4,58	5,72	12,8
6	6,10	6,80	45,1	6,40	7,25	50,6	6,21	7,38	49,8
12	6,80	9,0	82,0	7,24	8,56	65,7	6,25	7,62	56,7
18	8,50	14,2	190	8,32	14,6	150,2	7,52	12,2	120,7
24	8,70	15,3	230	8,46	15,7	190,3	8,67	13,1	167,5
Tăng trung bình/tháng	0,26	0,52	10,35	0,25	0,53	8,15	0,26	0,44	6,9

Tỷ lệ trọng lượng ruột/trọng lượng toàn thể (độ béo) tăng từ 7% (6 tháng nuôi) đến 18,6% (sau 18 tháng nuôi). Trọng lượng trung bình đạt 230g sau 24 tháng nuôi, độ béo cao nhất vào tháng 1 - 5, thấp nhất từ tháng 6 - 10.



Nuôi hàu (hàu) theo kiểu treo đơn giản



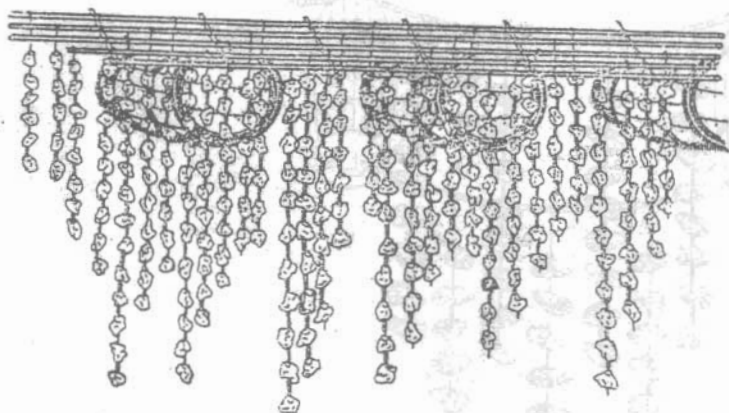
Nuôi theo kiểu thùng kéo dài



Xếp đá nuôi hàu (hầu) lớn



Đắp luống xếp đá thành hàng nuôi hàu (hầu) lớn



Nuôi kiểu bè

Hình 26. Một số kiểu nuôi hàu (hầu)

VII. BÀO NGƯ

Bào ngư thường gọi là ốc cừu khổng, tai bể thuộc lớp chân bụng Gastropoda, lớp phụ mang trước (*Prosobranchia*). Họ bào ngư *Haliotidae*, giống bào ngư *Halictis*. Trên thế giới có 75 loài, trong đó có 20 loài có giá trị kinh tế được nuôi và phát triển rộng. Ở Việt Nam thường gặp các loài sau:

<i>Haliotis diversicolor aquatilis</i>	Bào ngư chín lỗ (H.27)
<i>Haliotis asinina</i> Linné, 1758	Bào ngư vành tai (H.28)
<i>H.Ovina</i> Gmelin, 1791	Bào ngư bầu dục (H.29)
<i>H.gigantea discus</i> Reeve	Bào ngư đĩa (bào ngư lớn)
<i>H. varia</i> Linné, 1758	Bào ngư dài

Bào ngư là hải sản có giá trị kinh tế cao, thịt có thể ăn tươi, ăn khô, đóng hộp và đặc biệt dùng trong y học: chữa



Hình 27. Bào ngư chín lỗ
Haliotis diversicolor



Hình 28. *H. asinina*
Linnacus (vành tai)



Hình 29. *H. avina* Gmelin
(bầu dục)



Hình 30. *H. discus*
hainnai Ino

chứng quáng gà, thịt bào ngư xào với củ cải chữa bệnh tiểu đường. Hiện nay nhiều nước như Nhật, Australia, Triều Tiên, Trung Quốc, Đài Loan đã có nghề nuôi bào ngư với quy mô công nghiệp. Bào ngư vành tai có kích thước cá thể lớn

nhiều thịt lớn nhanh, bào ngư chín lỗ có hàm lượng dinh dưỡng cao, cơ thể chứa 57,57% tổng số amino acid, trong đó có nhiều thành phần các acid amin mà cơ thể con người không tự tổng hợp được, vỏ làm thuốc giải nhiệt.

Vỏ bào ngư là vị thuốc chữa đau mắt, phủ tạng là nguyên liệu để chế biến keo dán trong phẫu thuật y học. Ở Ấn Độ, Trung Quốc còn dùng bào ngư làm nguyên liệu nuôi cấy ngọc. Hiện nay, giá 1kg bào ngư vành tai sống loại I (10 - 15 con/kg) là 170.000 - 200.000đ.

A. ĐẶC TRƯNG HÌNH THÁI

1. Bào ngư chín lỗ

Có chiều rộng bằng 61 - 71,67% chiều dài vỏ, chiều cao bằng 20,61 - 23,17% chiều dài vỏ, mép trong miệng vỏ bằng 7,76 - 7,94% chiều rộng, loài này có 4 - 9 lỗ mở hô hấp, trong đó có thể có 7 lỗ chiếm 45,14%. Thông thường có 3 tầng xoắn ốc, bắt đầu từ mép vỏ của tầng xoắn ốc thứ hai, có nhiều gờ nhô sắp xếp có thứ tự đến tận mép của miệng vỏ, mặt ngoài của vỏ gờ xoắn ốc và gờ sinh trưởng cắt nhau có dạng mặt vải sợi thô. Mặt trong của vỏ tầng xà cừ phát triển óng ánh, bào ngư không có nắp vỏ, thường gặp con có chiều dài 75 - 90mm.

2. Bào ngư vành tai (*H. asinina*)

Vỏ nhỏ, có dạng vành tia ngoài hơi cong lõm ở mặt bụng. Vỏ rộng bằng 1/2 chiều dài vỏ cao bằng 1/6 vỏ dài. Vỏ có ba tầng xoắn ốc, đường suture nông, thấp vỏ nhỏ. Số gờ nhô trên vỏ khoảng 30 gờ, 5 - 7 gờ cuối cùng có dạng lỗ, gờ sinh trưởng mịn, sắp xếp khít nhau. Từ đỉnh vỏ dọc theo mặt lưng có 4 gờ xoắn ốc nhỏ mịn. Da vỏ trơn bóng, trên đó

có nhiều vân màu nâu sẫm hay màu vàng sắp xếp không thứ tự, dạng hình tam giác. Mặt trong của vỏ tăng xà cừ óng ánh kim loại bạc, trơn bóng. Thường gặp cá thể có chiều dài 50 - 65mm.

B. PHÂN BỐ

1. Bào ngư chín lỗ (*H.diversicolor*)

Ở vùng biển ấm Thái Bình Dương và Ấn Độ Dương. Ở Việt Nam: Đảo Cô Tô, Minh Châu, Quan Lạn (Quảng Ninh), Bạch Long Vĩ (Hải Phòng). Ở độ sâu 5 - 20m, nơi có sóng gió, đáy đá, độ mặn 30 - 32‰.

2. Bào ngư vành tai (*H.asinina*)

Ở vùng Nam Nhật Bản, Nam Trung Quốc, Đài Loan, Philippines, Indonesia, Australia, New Zealand. Ở Việt Nam: Quảng Nam đến Kiên Giang, ven đảo Phú Quý, Côn Đảo, Phú Quốc, Hà Tiên. Độ sâu 10 - 15m, chất đáy là đá sỏi. Độ mặn 30 - 34‰, sống bám trên đá. Vỏ dài 6,9cm, cao 1,1cm.

3. Bào ngư bầu dục (*H.ovina*)

Ở vùng Bắc Úc, Indonesia, Philippines, Trung Quốc, Nhật Bản, Ấn Độ. Ở Việt Nam: Quảng Ninh, Quảng Ngãi, Nha Trang, các đảo Phú Quý, Phú Quốc, Côn Đảo, Trường Sa, cùng chung sống với nhím biển, hải sâm, sao biển và các loại ốc và rong biển. Độ mặn 30 - 35‰, nhiệt độ 24 - 30°C, sống bám trên đá ở vùng triều và dưới triều, nơi nước trong.

C. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1. Tập tính sống

Khi kết thúc giai đoạn biến thái chúng dùng chân bám

chặt vào đá, bò chậm chạp đi kiếm mồi, bò ẩn nấp trong các bụi rong mơ, nó ăn gặm, liếm tất cả các chất hữu sinh có trên rạn đá tạo thành vệt, xem bào ngư là loài làm sạch trường đáy.

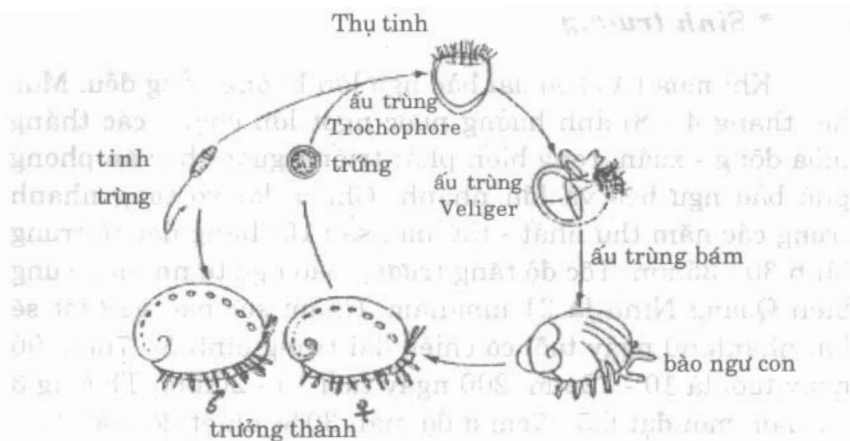
2. Tính ăn.

Bào ngư là loài ăn thực vật. Trong tự nhiên chúng ăn rong biển bám trên đá như: rong cải biển, rong bún, rong nhót, rong cúc biển, rong mơ, rong mút, rong thạch sỏi, rong câu... Có thể dùng rong câu, rong mơ để nuôi bào ngư với lượng thức ăn trung bình là 10% khối lượng cơ thể khoảng 2 - 3 g/cá thể/ngày. Ngoài ra có thể dùng thức ăn nhân tạo nguyên liệu bột rong câu, bột ngô, bột và agar. Thành phần dinh dưỡng trong thức ăn cho bào ngư protein 30%, lipid 5%.

3. Sinh sản.

Bào ngư là loài phân tính đực, cái rõ ràng. Trong mùa sinh sản tuyến sinh dục con đực có màu trắng sữa, con cái có màu xanh lam. Hình thức sinh sản: Thụ tinh ngoài trong môi trường nước. Phôi phát triển thành ấu trùng Trochophore qua biến thái thành ấu trùng Veliger và Juvenile, nó phát triển hoàn chỉnh 60 ngày, ở nhiệt độ 26 - 28°C và độ mặn 30 - 32‰. Sức sinh sản tuyệt đối từ 1 - 3 triệu trứng, trứng có đường kính 180μ được bao bọc bằng lớp dịch tế bào dày 20μ bảo vệ phôi phát triển thuận lợi.

Qua các lần kích thích bào ngư vánh tai sinh sản tại Viện nghiên cứu Nuôi trồng Thủy Sản III (2003 - 2004) tổng số trứng trong ba lần sinh sản là 3.400.200 trứng, trung bình mỗi lần đẻ là 1.133.400 trứng, tỷ lệ ấu trùng xuống bám đáy biến thái thành ấu trùng đạt 19,90% và tỷ lệ sống từ giai đoạn ấu thể đến bào ngư giống là 80,10% (Lê Đức Minh, 2004).



Hình 31. Vòng đời của bào ngư

Bảng 7: Sức sinh sản của một số loài bào ngư

	Bầu dục <i>H.ovina</i>	Bào ngư dài <i>H.varina</i>	Bào ngư vành tai <i>H.asinina</i>
Tuyến sinh dục lần đầu	40	29	
Chiều dài vỏ con dục (mm)	40	29	44,7
Chiều dài vỏ con cái (mm)	40,5	30	46,1
Sức sinh sản tuyệt đối			
Trứng/cá thể	25.300 – 509.300	43.300 – 233.200	740.000 – 1.670.000
Trung bình	298.196	121.006	1.055.938
Sức sinh sản tương đối	33.276	7.100 – 25.127	12.014 – 23.717
Trứng/gam		15	
Trung bình	21.584	15.515	15.688
Mùa vụ sinh sản (tháng)		5 - 8	4 - 8

*** Sinh trưởng**

Khi mưa bão kéo dài bào ngư lớn không đồng đều. Mùa hè (tháng 4 - 8) ảnh hưởng nước ngọt lớn chậm, các tháng mùa đông - xuân, rong biển phát triển nguồn thức ăn phong phú bào ngư béo và lớn nhanh. Chiều dài vỏ tăng nhanh trong các năm thứ nhất - thứ hai, sau 10 tháng đạt cỡ trung bình 30 - 35mm. Tốc độ tăng trưởng bào ngư tự nhiên ở vùng biển Quảng Ninh là 21 mm/năm. Chăm sóc bào ngư tốt sẽ lớn nhanh 60 ngày tuổi có chiều dài trung bình 5 - 7mm, 90 ngày tuổi là 10 - 12mm, 200 ngày tuổi 15 - 20mm. Thường 3 - 4 năm mới đạt 6,5 - 7cm ở độ mặn 30‰ nhiệt độ nước 20 - 30,5°C. Cá thể trưởng thành có chiều dài trung bình là 7 - 8cm, toàn bộ khối lượng 31,8g.

D. KỸ THUẬT NUÔI BÀO NGƯ

1. Sản xuất giống

Chủ yếu hiện nay vẫn vớt giống tự nhiên như ở vùng biển Phú Quý (Bình Thuận) ngư dân vẫn bắt bào ngư cỡ 5cm về nuôi.

Sản xuất giống nhân tạo

- *Nuôi vỗ thành thực.* Bào ngư vánh tai, đực cái chiều dài 60 - 80mm nuôi trong lồng nhựa treo trong bể, nhiệt độ nước trong bể 27 - 30°C, độ mặn 30 - 34‰, nước chảy ra vào bể 15 lít/phút. Thức ăn là rong câu chỉ vàng tươi, lượng thức ăn bằng 30 - 40% trọng lượng cơ thể. Bào ngư chín lỗ nuôi trong ống plastic tại vùng có độ mặn 30‰, nhiệt độ nước 28 - 30°C độ trong cao, cỡ 7 - 8cm khối lượng 25 - 30g, tuyến sinh dục phát triển tốt chiếm tới 80 - 90% phần gan, dạ dày. Tỷ lệ bào đực thành thực sinh dục 75,8%, bào cái là 71%, tỷ lệ sống con đực 94,2% con cái là 92,2%. Thời gian thành thực sinh dục từ 13 - 27 ngày.

- *Kích thích đẻ trứng*: Đối với bào ngư chín lỗ, kích thích bằng phương pháp gây sốc nhiệt, kết hợp với chiếu tia cực tím 5 phút cho bào ngư đục cái đẻ riêng để thu trứng và tinh. Thụ tinh và thu ấu trùng Trochophore. Dùng lưới vớt phù du thực vật lọc lấy trứng chuyển sang bể ương, trộn trứng và tinh trùng theo tỷ lệ 10/1, mật độ trứng 10 - 15 tế bào/ml, tinh trùng 5 - 6.10⁴ tế bào/ml, sự thụ tinh xảy ra ngay sau đó trứng chìm xuống đáy bắt đầu xảy ra phân bào. Khi trứng đã thụ tinh lắng xuống đáy lọc bỏ phần nước phía trên chứa nhiều tinh và các dịch tế bào khác. Thay nước 3 - 5 lần. Ở nhiệt độ nước 26°C, độ mặn nước bể 32‰. Trứng thụ tinh từ 0 giờ tới cực thể thứ 1 mất 0,5 giờ đến phân bào 1 - 10 giờ, đến ấu trùng Trochophore mất 12 giờ, tới ấu trùng Veliger mất 14 giờ, tới ấu trùng Juvenile mất 15 ngày, tới bào ngư giống mất 60 ngày.

Nuôi phát dục bào ngư vành tai và kích thích nó đẻ trứng

Bắt bào ngư bố mẹ đã thành thực từ các đảo ở vịnh Nha Trang (Khánh Hòa), cỡ chiều dài vỏ 65 - 91,3mm, trọng lượng toàn thân 51,6 - 147,4g đưa vào bể có thể tích 5m³, nước chảy 10 lít/phút, có sục khí mạnh, cho ăn bằng rong câu chỉ vàng, đặt các tấm Fibrociment ở dưới đáy bể làm chỗ cư trú. Các phương pháp kích thích cho sinh sản nhân tạo.

a. *Kích thích bằng nước oxy già (H₂O₂)*: Rửa sạch, thấm nước, rồi đặt ngửa bào ngư trên khay men phơi khô 10 phút rồi cho vào bể composite dung tích 1m hòa 40ml dung dịch H₂O₂ 6% và 13ml dung dịch hydroxide 1N trộn đều ở bể trong 30 phút, thay nước cũ và cấp nước biển mới che kín bể, kiểm tra sự đẻ trứng.

b. *Kích thích bằng nhiệt độ*: Nâng nhiệt độ từ 27°C lên

31°C trong 4 giờ, rồi giảm độ ngọt xuống 27°C bằng thay nước hay đá lạnh, che kín bể, lặp lại vài lần và theo dõi để trứng 15 - 30 phút/lần.

c. *Thay đổi chu kỳ ánh sáng*: Bể che kín từ 6 giờ sáng đến 18 giờ chiều, chiếu sáng từ 18 giờ - 6 giờ sáng hôm sau bằng đèn neon 40w, có hệ thống nước chảy ra vào 10 lít/phút. Cấp đầy đủ thức ăn bằng rong câu chỉ vàng. Trung bình sau 17 - 21 ngày kích thích thì bào ngư đẻ trứng. Trứng nở ra ấu trùng và phát triển bình thường.

2. Ương bào ngư

Bào ngư vành tai trong lồng treo ở bể xi măng

Trứng nở thành ấu trùng (Trochophora) sau 5 - 7 giờ. Ấu trùng Veliger được hình thành sau 22 giờ và bơi tự do trong bể nhờ vành tiêm mao, dinh dưỡng bằng noãn hoàng, chưa ăn thức ăn bên ngoài. Nuôi ấu trùng bào ngư 9 lỗ. Thu ấu trùng Veliger - giai đoạn đầu sau thụ tinh, thay nước 3 - 5 lần/ngày, ngừng cấp khí đến khi nở thành ấu trùng Trochophora (che tối bể ương), đạt tỷ lệ 90%. Nuôi thành bào ngư giống. Sục khí nhẹ, thường xuyên thay nước 2 lần/ngày, thay 2/3 thể tích bể, bổ sung thức ăn khi tảo lụi, khi được 60 ngày tuổi dài 7cm, có thể thả ra vùng biển tự nhiên.

E. NUÔI BÀO NGƯ THƯƠNG PHẨM

Nuôi bào ngư vành tai ở lồng treo trong bể xi măng. Lồng nhựa hình chữ nhật cỡ 40 x 40 x 28cm. Bể xi măng có thể tích 15 - 20m³. Điều kiện môi trường, nhiệt độ nước 26 - 31°C, độ mặn 30 - 35‰, oxy 4 mg/l. Thức ăn là rong câu chỉ vàng, 3 - 4 ngày cho ăn 1 lần, lượng thức ăn bằng 30% trọng lượng cơ thể. Tạo dòng nước luân chuyển tuần hoàn trong bể nuôi với lưu tốc 15 - 20 lít/phút. Mật độ nuôi 60 - 100 con/

lồng, khi đạt 20 - 25mm, san thưa là 30 - 35 con/lồng. Nuôi sau 9 - 10 tháng đạt cỡ thương phẩm 5 - 6cm. Qua thực tế nuôi bào ngư bầu dục nuôi thả đáy và trong các lồng treo bằng lưới cỡ 30 x 30 x 30cm, lồng được treo cách mặt nước 1,5m, tỷ lệ sống 90,56%.

Nuôi bào ngư ở các địa xây bằng xi măng trên đất ven biển có diện tích 10 - 200m² cao 1m, đáy thả vật bám để bào ngư bám vào và tránh địch hại kích thước vật bám là 35 x 35 x 2cm, mật độ nuôi 300 cá thể/m² vật bám. Thức ăn là rong câu (*Gracilaria*) và rong lục (*Ulva*), rong mơ (*sargassum*), hệ số thức ăn là 16:1. Thời gian nuôi 8 - 9 tháng, trung bình đạt cỡ thương phẩm 4 - 5cm, tỷ lệ chết 20%, sản lượng thu hoạch là 240 con/m² vật bám.

Ở Trung Quốc nuôi loài bào ngư 9 lỗ và loài (*Haliotis discus hannai*) ở trong lồng treo bè ngoài biển. Bè được neo thành 4 dây thừng dài 60m và 40m, phao nổi có đường kính 25cm. Có hai dạng lồng nổi:

1. Dạng ống hình trụ nằm ngang bằng nhựa polyethylene dài 60cm, rộng 25cm. Hai đầu ống được bịt bằng lưới nhựa có mắt lưới thay đổi tùy theo cỡ bào ngư.

2. Dạng ống hình trụ đứng làm bằng lưới có đường kính 40cm. Mỗi bè có 144 lồng nuôi 11.500 con, tỷ lệ sống đạt 80 - 85%. Thức ăn là rong bẹ (*Laminaria japonica*), hệ số thức ăn là 20. Nuôi 2 năm đạt năng suất 450 kg/bè.

VIII. TU HÀI

Tu hài là động vật nhuyễn thể hai mảnh vỏ

Tên khoa học (*Lutraria philippinarum* Reeve, 1844)
(h.32) đồng nghĩa *Lutraria rhynchaena* Jonas, 1884

Tiếng Anh Gwo-Duk (otter clam)

1. Phân bố

Rải rác trên một số dải cát ngầm và thềm cát có san hô ở một số đảo trong khu vực Vạn Bội, vịnh Lan Hạ, vịnh Hạ Long - Bái Tử Long (Quảng Ninh) ở xã Việt Hải và Trân Châu - Cát Bà (Hải Phòng).

Thế giới có ở Philippines, Australia.

Thịt tu hài mềm có vị ngọt, khi luộc chín bốc hương thơm dễ chịu, khối lượng cá thể lớn 100 - 200g, phần vỏ chỉ chiếm 40%. Thịt tươi chứa 11,6% đạm, 0,42% đường, 1,22% muối khoáng và 18 loại acid amin không thay thế được.



Hình 32. Tu hài

Tu hài náu mình dưới bãi cát ngập nước, thích nghi nơi sạch, ít sóng gió, thích yên lặng. Nó đào lỗ sâu dưới đáy cát khoảng 10cm, ló đầu ra thở và bắt mồi, khi có tiếng động lại núp vào cát. Tu hài thường ở nơi độ mặn 28‰ trở lên, mặt bãi chỉ lộ ra khi thủy triều ở mức nước ròng nhất.

2. Đặc điểm sinh học

2.1. Sinh sản

Thành thực từ tháng 2 - 4, có hiện tượng chuyển giới tính. Nặng 80 - 100g có 8 - 10 triệu trứng/con. Sức sinh sản tương đối 1 - 1,5 triệu trứng/con/mỗi lần đẻ, trứng có dạng hình cầu, đường kính 50 - 60 μ m. Trứng phát triển qua các giai đoạn ấu trùng, sau 20 ngày đạt cỡ 170 - 200 μ m, ấu trùng bắt đầu sống đáy, hình thái ngoài gần giống con trưởng thành, sau 30 ngày đạt 300 - 500 μ m.

2.2. Tính ăn

Thức ăn chính là thực vật phù du, sống dưới cát đưa miệng ống xiphông lên khỏi mặt đáy để lọc thức ăn có trong nước.

2.3. Sinh trưởng

Thời gian nuôi từ cỡ 2 - 3cm sau 12 - 15 tháng có thể đạt cỡ thu hoạch từ 50 - 80g. Cỡ 4 - 5mm sau 1 tháng ương đạt cỡ giống 2 - 3cm. Tại Bãi Bèo (Hải Phòng) nuôi tu hài 4 - 5 tháng tuổi nặng 10g; 6 - 8 tháng tuổi nặng 38g, 10 tháng tuổi nặng 45g, tuyển sinh dục càng phồng, 70% tuyển sinh dục ở giai đoạn III - IV.

3. Kỹ thuật nuôi

3.1. Sinh sản nhân tạo

Nuôi vỗ đàn bố mẹ. Trong tháng 2 - 3 thường 5 - 7 ngày, tháng 4 từ 10 - 15 ngày.

Kích thích phóng tinh và trứng. Dùng phương pháp tăng giảm nhiệt độ ở bể để cao hơn nhiệt độ môi trường

nhớt 5°C, dùng NH₄OH nồng độ thấp có hiệu quả kém hơn. Rửa sạch trước khi đẻ, kích thích đẻ khô trong 30 - 40 phút, xếp chúng trong rổ nhựa, vòi xiphông quay lên phía trên. Tùy từng đợt và cách kích thích, thời gian đẻ khác nhau. Qua quan sát thấy hiện tượng phóng sản phẩm sinh dục như: Đầu tiên thò vòi xiphông ra ngoài vỏ khoảng 15 - 20cm, căng phồng, tiếp đến chúng dùng cơ khép vỏ cùng với sự mở của vòi xi phông phóng sản phẩm sinh dục ra ngoài giống như những đoạn tơ trắng, sau đó tan vào nước, đẻ nhiều đợt màu nước đục như nước vo gạo có mùi tanh bốc lên. Đẻ sau 15 - 30 phút lọc bằng lưới thực vật phù du, mắt lưới 45µm, lấy trứng đã thụ tinh đem ương trong bể thể tích 2 - 3m³ với mật độ 15 - 25 tế bào trứng/ml nước để thu ấu trùng chữ D.

** Ương ấu trùng chữ D*

Trong bể thể tích 2 - 3m³ với mật độ 20 con/ml nước sau đó giảm 3 - 5 con/ml nước khi chúng đến giai đoạn sống đáy, hàng ngày thay nước 50% cho ăn 2 lần/ngày bằng các loại tảo.

- Lượng ấu trùng chữ D ban đầu 3 triệu con, cho ăn bằng tảo *Isochrysis* sp., *chaetoceros* sp. 15 - 20 vạn tế bào/ml, tỷ lệ sống 50% sau 10 ngày cỡ 120 µm tỷ lệ sống 40% cỡ 170 - 200 µm, tỷ lệ sống 20,4% khi xuống đáy cỡ 250 - 300 µm.

- Lượng ấu trùng chữ D ban đầu 12 triệu con, cho ăn bằng tảo *Isochrysis* sp., *chaetoceros* sp., *Pavlova* sp., *Nannochloropsis* 15 - 20 vạn tế bào/ml, tỷ lệ sống 65,5%. Sau 10 ngày cỡ 120µm tỷ lệ sống 62,4%, cỡ 170 - 200µm cũng sau 10 ngày, tỷ lệ sống xuống đáy 52,3% cỡ 250 - 300µm.

Thay nước 50% hàng ngày để đảm bảo chất lượng nước tốt, khi nước xấu, ấu trùng lắng xuống đáy và chết. Mật độ thức ăn luôn duy trì từ 15 vạn đến 20 vạn tế bào/ml cho ăn 2 lần/ngày. Nếu cho ăn riêng từng loại tảo, tỷ lệ sống và tốc độ

biến thái của ấu trùng thấp hơn cho ăn hỗn hợp 4 loại tảo.

** Giai đoạn con giống*

Từ sống phù du, ấu trùng sang dạng sống đáy, tỷ lệ sống chỉ có 20 - 25% vì cỡ nhỏ 250 - 300 μ m nên bị lẫn trong đáy cát, khó kiểm soát.

Thu giống:

Dùng thùng nhựa dung tích 100 - 120 lít, có lớp đáy phụ bằng rây nilông 1cm, có đáy cát và hệ thống nước tự chảy có thể nuôi 30 - 50 vạn ấu trùng/bể (mật độ khoảng 5 con/ml), tỷ lệ thu giống nhỏ đạt 20% thời gian 3 - 5 ngày, có thể kéo dài hơn do ấu trùng phát triển không đều. Khi con giống đạt 3 - 5cm có thể chuyển ra nuôi các bãi ngoài tự nhiên.

Vận chuyển giống:

Bằng thùng xốp dài 58cm, rộng 45cm cao 50cm, chứa được nước, có máy sục khí chạy pin, gáo định lượng làm bằng lưới cước, ống nilông, đường kính 10 - 12mm cho cát thô vào thùng dày 5cm, cho nước biển sạch vào thùng trên mặt cát 20cm, mật độ thả 5 vạn con/thùng (tương đương 20 vạn con/m², vận chuyển bằng thuyền, xe... giữ mát che ánh sáng, thời gian vận chuyển 4 - 6 giờ, tỷ lệ sống đạt 90 - 100%.

3.2. Kỹ thuật ương giống

Thời gian 30 ngày cỡ giống từ 5mm, lớn lên đến 20 - 25mm, tỷ lệ sống 90%.

** Địa điểm ương:* Độ sâu trên 5m, độ mặn thường xuyên 28‰, độ trong 2,5m, không có nguồn nước bị ô nhiễm và nước ngọt chảy vào, nước có màu xanh nước biển.

** Lồng*

Là khay nhựa màu xanh hoặc đỏ (giống thùng đựng hoa quả) có khe thông xung quanh và dưới đáy lồng dài 35cm rộng 22cm cao 15cm hay (35 x 36 x 9)cm. Lưới lót đáy 2a = 1mm, lưới bao quanh 2a = 2mm, lưới có nắp hoặc bằng lưới 2a = 20mm, dây neo lồng $\Phi = 7\text{mm}$ chỉ nilông 210/15 và kim khâu len.

Lần lượt lót lưới vào lồng cao lên phía bên trong lồng khoảng 5cm. Cát lưới bao quanh đủ để bao hết thành lồng, dùng kim khâu áp sát cả lưới lót đáy và lưới bao quanh thành vào lồng nắp lồng kín lại. Cho cát thô có pha các mảnh vụn vỏ nhuyễn thể hoặc san hô sau khi đã rửa sạch, phơi khô cho vào lồng độ dày 5 - 7cm. Làm quang treo lồng. Dùng 2 sợi nilông, đường kính 2,5mm dài 60 - 70cm buộc vào 4 góc lồng. Treo trên bè dây dài 6m, treo trên dàn chỉ cần 2m.

Dàn treo:

Dùng dọc gỗ đóng thẳng hàng, khoảng cách giữa các cọc 1,5 - 2m, dùng dây thép buộc các cây gỗ giằng ngang thân và đầu cọc, giàn làm vuông góc với dòng nước chảy.

Thả giống vào lồng:

Lấy giống ra khỏi thùng vận chuyển (kê cao thùng 70cm dùng ống nilông $\Phi = 10 - 12\text{mm}$, hút xiphông của cát nước và giống ra ngoài, đầu còn lại đặt thấp và dùng vợt cỡ lưới 2mm cho cát lọt ra ngoài, vợt đặt trong thau chứa nước để hạn chế tu hài không bị vỡ.

Thả mật độ vào lồng 300/lồng (3500 - 4000 con/m²) sau khi thả đầy nắp lồng treo trên bè độ sâu 2 - 2,5m, treo trên dàn thì buộc lồng cách đáy từ 30 - 50cm.

Chăm sóc: Ở bè 1 tuần kéo lên 1 lần, dùng bàn chải vệ sinh lồng, trời mưa lớn đưa lồng xuống sâu hơn, lồng treo trên các dàn 1 tháng 2 lần vệ sinh lúc thủy triều thấp nhất. Kiểm tra đánh dấu lồng 1 tuần 1 lần.

3.3. Kỹ thuật nuôi tu hài trong lồng (treo trong bè)

- **Thả giống** vào tháng 4 - 6.

- **Địa điểm:** Độ sâu trên 5m (cho bè), độ mặn quanh năm 28‰, độ trong của nước trên 2,5m, nước không bị ô nhiễm.

- **Lồng nuôi** (kích cỡ như lồng ương giống)

Cỡ giống thả: vỏ dài 20 - 25mm.

Mật độ: 30 - 50 con/lồng (200 - 300 con/m²). Cho cát vào lồng dày 7 - 8cm, treo lồng dưới nước, sao cho mặt lồng không chìm dưới mặt nước. Lấy ngón tay chọc xuống cát làm thành các lỗ phân đều, thả mỗi lỗ 1 con, loại bỏ con bị vỡ vỏ. Bọc nắp lồng và thả xuống độ sâu. Với bè: thả sâu 2,5 - 3m; với dàn cố định: đáy lồng cách mặt bãi từ 0,3 - 0,5m.

• Quản lý

- Bới cát độ sâu bằng nửa độ dày của cát, thấy màu cát đen, biểu hiện tu hài bị chết phải loại bỏ;

- Kiểm tra để loại bỏ hà, sun bám vào lồng, thay chỗ bị cua, cá làm rách, thủng lưới;

- Sau mưa 1 ngày phải kiểm tra nếu có sự cố phải xử lý ngay;

- Từ tháng thứ hai trở đi, tăng cát vào lồng đến 10 -

15cm, nếu lồng có chiều cao 30cm thì độ dày của cát có thể lên tới 20cm;

- 1 tháng kéo lồng lên 2 lần, dùng bàn chải rửa sạch lồng.

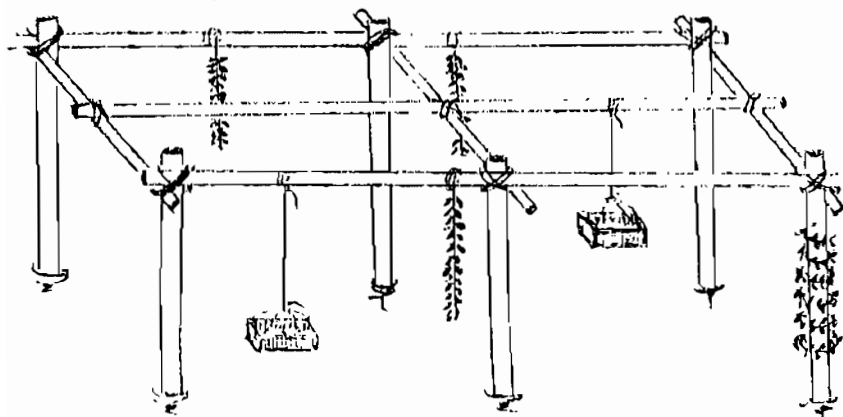
• **Thu hoạch.** Có thể thu tía hoặc toàn bộ thả vào giai dưới nước, trước khi chuyển đến thị trường.

• **Sơ bộ hạch toán**

Tổng chi khoảng 30 triệu đồng VN (lồng nhựa 4,4 triệu, giống 20 triệu, dây treo lồng 1,5 triệu, cây làm giàn 1,5 triệu, lưới lót lồng 0,8 triệu, vận chuyển 0,5 triệu...)

Thu: Tu hài cỡ 70 g/con, 560kg, giá 150.000 đ/kg = 84 triệu, lãi 54 triệu đồng/1 vạn con giống ban đầu.

Ngoài ra có thể nuôi tu hài ở bãi đáy tự nhiên và đáy có cải tạo cũng thu được kết quả tương tự.



Hình 33. Nuôi kết hợp tu hài và vẹm vỏ xanh

IX. VẸM

Vẹm là loài thuộc ngành động vật thân mềm (Mol-

lusca) lớp hai vỏ (Bivalvia), bộ vẹm Mytiloida, họ vẹm.

Ở Việt Nam gặp các loài

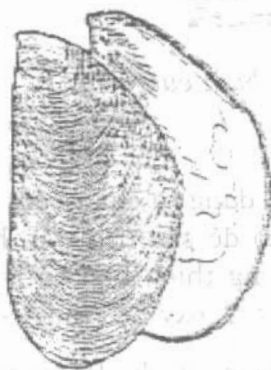
Vẹm xanh *Perna viridis* Linnaeus 1757 (H.34)

(Syn *P.smaragdinus*)

Vẹm vỏ dày *Mytilus crassitesta* Lischeke

Vẹm vỏ mỏng *Mytilus edulis* Linné (H.35)

Thịt vẹm chứa 53,5% protit, 17,6 glucit, 8,6% chất béo, muối vô cơ 8,6% và các chất vitamin, iốt, sắt, canxi v.v... lượng đạm, mỡ có nhiều vào thời gian tuyến sinh dục thành thực cao, các vi lượng trong thịt vẹm cao gấp 10 lần so với động vật máu nóng, thịt vẹm là thức ăn giàu đạm, khoáng đối với chăn nuôi gia súc.



Hình 34. Vẹm xanh



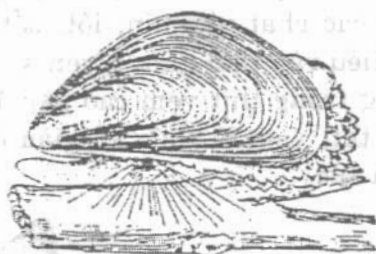
Hình 35. Vẹm vỏ mỏng

1. Phân bố

Ở Đài Loan, Hồng Kông, Trung Quốc, Indonesia, Nam Nhật Bản và một số đảo ở Thái Bình Dương.

Ở Việt Nam: Huyện Yên Hưng (Quảng Ninh), Cát Bà, Đồ Sơn (Hải Phòng), Cửa Sốt (Hà Tĩnh), cửa sông Gianh, sông Ròn (Quảng Bình), đầm Lăng Cô (Thừa Thiên Huế), đầm Thị Nại (Bình Định), đầm Nha Phu, vịnh Cam Ranh (Khánh Hòa), vịnh Phan Thiết (Bình Thuận), Kiên Giang.

Sản lượng nuôi vẹm ở Xcôtlen 4.000 tấn/năm. Công ty tiếp thị nước này mua 1.500 tấn/năm từ 23 trại nuôi để cung cấp cho 4 nhà buôn chính (2004). Vẹm nuôi ở Trung Quốc 534.503 tấn (2000).



Hình 36. Trạng thái bám của vẹm

2. Đặc điểm sinh học

* **Tập tính sinh sống:** Vẹm dùng tơ chân bám trên đá sỏi hay cọc gỗ, thường sống nơi có độ sâu từ tuyến hạ triều đến 10m, điều kiện môi trường sống thích hợp độ mặn 20 - 30‰, nhiệt độ 22 - 29°C, pH 7,8 - 8,2, oxy hòa tan 4 - 5 mg/l.

* **Sinh sản:** Vẹm là loài lưỡng tính. Phân biệt giới tính: con đực tuyến sinh dục có màu trắng sữa, con cái tuyến sinh dục có màu đỏ vàng cam. Trứng được thụ tinh ngoài môi trường nước, phôi phân cắt hoàn toàn không đều. Trong 24 giờ trứng phát triển thành ấu trùng. Từ ấu trùng bánh xe đến hậu ấu trùng chúng sống trôi nổi, ấu trùng bò đến vẹm con chúng sống bám. Ấu trùng trải qua các giai đoạn biến

thái sau: ấu trùng: bánh xe, veliger, đỉnh vỏ, bò, bám. Từ trứng cỡ 75µm phát triển đến vẹm con cỡ 700µm, là 21 - 30 ngày. Kích thước sinh dục thành thực đầu tiên là 60mm, tỷ lệ đực cái trong mùa sinh sản là 1/1. Cỡ vẹm 98 - 120mm sức sinh sản tuyệt đối 6.517.765 - 11.263.896 trứng.

* **Tính ăn:** Vẹm là loại ăn lọc thức ăn chủ yếu là tảo đơn bào của thực vật phù du, động vật phù du và vật chất lơ lửng trong nước, vẹm có 4 lá mang vừa là cơ quan hô hấp vừa để lọc thức ăn. Hàng năm độ béo cao nhất vào tháng 4 giảm vào tháng 5 - 7 và đến tháng 8 lại tăng.

* **Sinh trưởng:** Một năm đạt kích thước thương phẩm 7cm, tốc độ lớn trung bình 5,92 mm/tháng. Ở đầm Nha Phu (Khánh Hòa) cỡ 25mm sau 45 ngày, nuôi tăng 11mm khối lượng cơ thể 25,9g, tương tự cỡ 48mm, tăng 9mm nặng 6,8g; cỡ 73mm tăng 9mm nặng 9g. Ở đầm Tân Thủy (Khánh Hòa) 1 năm vẹm lớn 83,7mm, nặng trung bình 31,5 g/con, lớn nhanh từ tháng 10 tới tháng 3 năm sau.

3. Kỹ thuật nuôi vẹm xanh

*** Sản xuất giống**

Bắt vẹm bố mẹ từ nguồn giống tự nhiên trên 1 năm tuổi, kích thước 7 - 11cm, không dập vỏ, có tuyến sinh dục chín mùi ở giai đoạn III. Nuôi vỗ trong bể ít thay nước, sạch khí nhẹ trong một tuần lễ, thức ăn là vi tảo.

• **Kích thích đẻ:** Tạo sự thay đổi nhiệt độ nước 3 - 4°C để gây sốc kích thích vẹm đẻ trứng và phóng tinh hoặc sau khi làm vệ sinh các vật bám ngoài vỏ, dội qua nước ngọt, sau đó dội nước biển và đem rải đều phơi nắng 20 - 30 phút, cho vào lồng treo trên bể để đã chuẩn bị sẵn, tiếp theo dùng vòi dội mạnh nước mặn đã được lọc sạch và xử lý bằng chlorine

hoặc viên aquasep đầy bọt đen, sục khí. Qua nhiều công đoạn vẹm bố mẹ bị kích thích, trứng, tinh trùng được phóng ra và thụ tinh trong nước. Khi ngửi nước có mùi tanh, kiểm tra dưới kính hiển vi có trứng được thụ tinh thì vớt vẹm bố mẹ ra ngoài.

Trứng thụ tinh được lọc sau 30 - 40 phút loại bỏ tạp chất và tinh trùng dư thừa chuyển sang bể mới tiếp tục ương nuôi. Sau 24 giờ phôi phát triển thành ấu trùng dính vỏ có vỏ, bơi trong nước, lọc ấu trùng này bằng lưới 40 - 60 μ m và ương nuôi.

*** Ương giống:** Ương ấu trùng vẹm trong điều kiện nước biển lọc sạch, độ mặn 25 - 28‰. Mật độ ương 10 - 15 ấu trùng/ml.

Sang ngày thứ ba mới cho ăn. Thức ăn là các loại tảo đơn bào. Giai đoạn từ 3 - 8 ngày đầu, sử dụng nhiều tảo *Nano chloropsis*; Ngày thứ 9 trở đi cho ăn tảo *Isochrysis*, *Chaetoceros*. Ấu trùng sẽ bám hết sau 20 - 22 ngày. Ương nuôi tùy thuộc vào mật độ ấu trùng trong bể. Mật độ từ 5 - 10 con/ml cần 20 ngày; Mật độ từ 15 - 20 con/ml cần 22 ngày. Thay 1/2 lượng nước trong bể ương/ngày và thay 100% lượng nước sau 2 ngày.

Ấu trùng đạt kích thước từ 220 - 250 μ m sẽ chuyển sang giai đoạn sống bám thả dây xơ dừa, dây nilông để thu con giống, yêu cầu vật bám phải được vệ sinh sạch trước khi dùng.

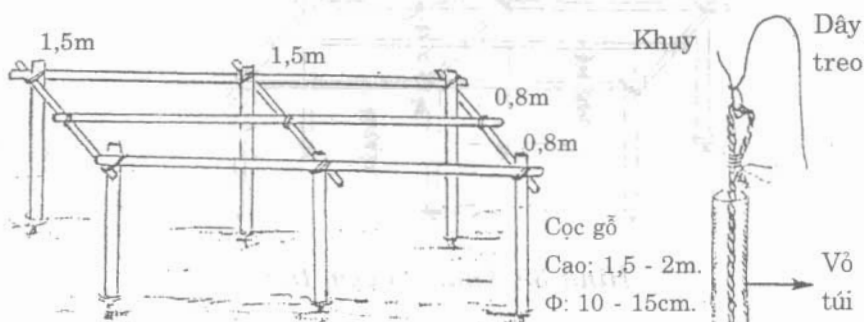
*** Nuôi thương phẩm**

- **Địa điểm nuôi:** Ở các thủy vực kín ít sóng gió, nước lưu thông, giàu thức ăn tự nhiên. Độ mặn thích hợp là 20 - 30‰, nhiệt độ nước 22 - 30°C. Có nhiều phương pháp nuôi

khác nhau, hiện nay nuôi theo dây treo bằng bè, hay nuôi cọc kết hợp với tu hài thường tiện lợi để khai thác nhiều người áp dụng.

a. Nuôi kiểu dây treo:

Dòng chảy 0,2 - 0,5 m/s, độ trong hơn 2m, độ sâu từ 0,5 - 1m so với độ không hải đồ. Túc thả giống làm bằng vải màn hoặc xấp cước cắt nhỏ may thành các ống lưới có đường kính 4 - 5cm, dài 30 - 40cm. Dây nilông làm vật bám (dây có đường kính 2 - 3cm) chiều dài 50cm. Luồn dây nilông vào trong lòng các ống lưới hay túi nilông, sau đó buộc chặt đáy túi vào dây phía dưới, đầu dây phía trên được buộc gấp lại tạo thành khuy để luồn dây treo; cắt dây treo thành các độ dài khoảng 1 - 1,5m, luồn một đầu dây treo vào khuy của dây bám, đầu dây còn lại dùng để treo vào xà hoặc bè.

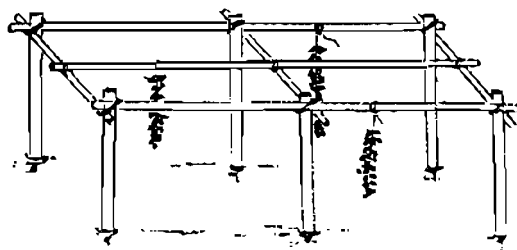


Hình 37. Dàn treo vẹm

Hình 38. Túi chưa có giống

- *Giàn treo:* Dùng cọc đóng thẳng hàng theo chiều

uông góc với dòng chảy của nước, khoảng cách mỗi cọc từ 1,5 - 2m (làm vào lúc thủy triều ở mức 0 - 0,3m). Dùng kim và dây thép buộc chặt các cây xà ngang qua các đầu cọc, xà treo cách mặt bãi khoảng 1 - 2m. Giống thả cỡ 1cm cho vào túi (mỗi túi khoảng 1000 con) buộc chặt miệng túi vào dây bắm, treo túi lên xà hoặc bè; nếu treo trên bè thì thả túi xuống độ sâu 2,5 - 3m. Chăm sóc: Sau khoảng 5 - 10 ngày thấy vẹm đã mọc tơ chân và bám chặt vào dây nilông thì dùng kéo hoặc dao cắt bỏ túi. Khi vẹm lớn lên tránh mật độ dày thì dùng kéo cắt tơ chân một số cá thể để tỉa thưa hơn, số vẹm cắt ra lại cho vào túi như khi thả giống để tạo ra dây treo mới. Luôn làm vệ sinh dây treo, cọc và xà để tránh hà, sun, cua, cá địa... có thể cắn đứt dây. Lúc thu hoạch dùng kéo cắt tơ chân của từng con vẹm.



Hình 39. Giàn có vẹm treo

b. Nuôi cọc:

Cọc bằng gỗ khô, loại gỗ không có nhựa độc. Chiều dài cọc 2 - 2,5m đường kính 11 - 15cm. Máng để giống bám dùng gỗ tạp đóng khung và trải nilông vào trong để chứa nước, máng dài 2 - 3m rộng 0,5m cao 0,5m. Dây giống bám làm bằng chảo bẹ dừa hoặc chảo cối có đường kính 1,2 - 2cm, dài 2,5 - 3m.

- **Kỹ thuật cho giống bám vào dây:** Đưa nước biển sạch có độ mặn tương đương nơi nuôi vào máng. Sục khí thả giống vào máng, nối dây bám giống vào đáy máng theo chiều dài của máng và sợi dây nằm giữa các lớp vẹm giống ở đáy. Đợi từ 3 - 5 ngày cho vẹm mọc tơ chân bám vào dây thì lấy dây chuyển ra bãi nuôi. Cọc được đóng chắc xuống bãi, mỗi cọc sẽ được cuốn từ 1 - 2 dây đã có giống bám, vẹm bám cả vào thân cọc. Thường xuyên kiểm tra để điều chỉnh độ vững chắc của cọc, san mật độ vẹm bám dày.

- **Thu hoạch:** Dùng dao hoặc kéo cắt tơ chân của từng con vẹm.

Ở đầm Lăng Cô (Thừa Thiên - Huế) nuôi bằng các túi treo thành dàn, dùng sọt rổ thưa, ở nơi có độ sâu 1 - 1,5m, sọt đặt cách mặt đất 0,2 - 0,4m, cố định bằng dây để sọt không bị trôi nổi khi nước chảy. Cỡ thả 80 con/kg, trọng lượng 12,5g qua 4 tháng, thu hoạch cỡ 21 con/kg, nặng là 47 g/con.

*** Nuôi ghép các loài để giảm ô nhiễm môi trường biển**

Nuôi ở lồng có diện tích 22,5 m³/lồng, khoảng cách giữa 2 lồng 16m.

Một lồng nuôi đơn cá mú hoa nâu (cọc) (*Epinephelus fuscoguttatus*). Mật độ: 400 con/lồng (18 con/m²), cỡ giống 100 - 120 g/con.

Một lồng nuôi ghép cá mú với vẹm xanh (*Perna viridis*) bằng cách treo dây xung quanh lồng, giống 2 - 3 cm/con, 1 dây vẹm có 4 cụm (0,5kg vẹm/cụm). Rong sụn (*Kappaphycus alvarezii*) treo dây trong lồng, cách mặt nước 50cm, rong giống 1,5 kg/m dây, cách 20cm treo 1 cụm. Bào ngư vành tai

(*Haliotis asinina*) thả vào rổ nhựa cỡ 30 x 40 x 25cm, treo xung quanh bè, mật độ 200 con/lồng; sau 1 tháng chuyển sang rổ có mắt lưới lớn hơn, khoảng 20 - 30 con/lồng, cỡ giống 0,3 g/con. Tỷ lệ ghép theo trọng lượng cá mú: 1 vẹm xanh 1, rong sụn 4.

Sau 7 tháng nuôi (2004). Cá mú trung bình tăng 137,5 g/con lên 530 g/con, tỷ lệ sống 98,5%; bào ngư từ 0,24 cm/con lên 2,92 cm/con, tỷ lệ sống 85,5%; rong sụn trung bình tốc độ sinh trưởng 2,86 %/ngày; vẹm xanh, trung bình tốc độ sinh trưởng tuyệt đối 0,04 cm/ngày.

Nuôi đơn cá mú 111,5 g/cm, lên 462 g/con.

Kết quả: - Số lượng vi sinh vật trong đáy lồng nuôi ghép thấp $127,0 \times 10^5$ CFU/g so với nuôi đơn $363,5 \times 10^5$ CFU/g làm giảm ô nhiễm môi trường.

- Bào ngư lớn nhanh 0,14 cm/ngày, tỷ lệ sống cao, cá mú ở 2 lồng cũng lớn nhanh, trung bình 0,15 - 0,17 %/ngày.

- Lợi nhuận thu được 24 triệu đồng VN (nuôi ghép) và 18 triệu đồng VN (nuôi đơn), tăng 28%, trong khi giá trị đầu tư chỉ tăng thêm 9%.

- Hầu hết các thông số môi trường của vùng nuôi ở vùng Me - Nha Trang phù hợp nuôi thủy sản, trừ hàm lượng nitrite 0,07 mg/l cao hơn mức cho phép (Thái Ngọc Chiến và ctv, 2004).

X. NGAO TAI TƯỢNG

Tridacna squamosa Lamarck, 1819 (H.40)

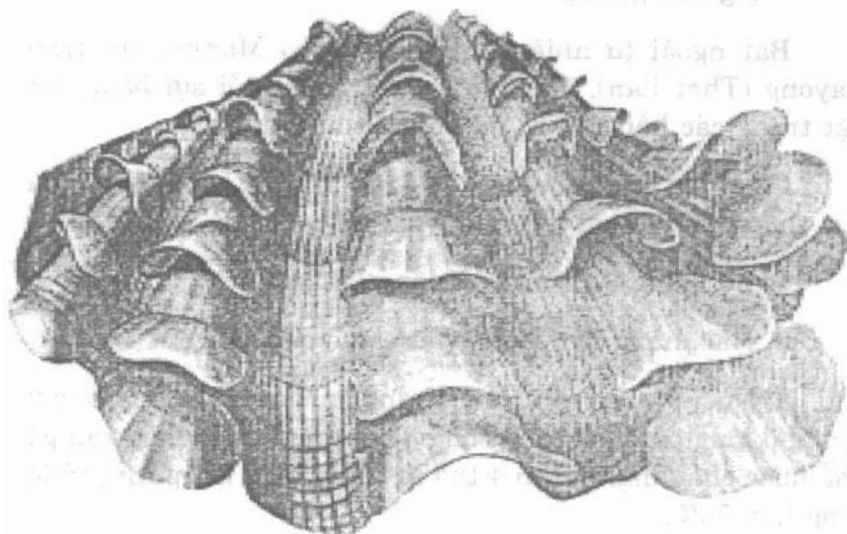
Ngao tai tượng là động vật hai mảnh vỏ lớn nhất thế

giới thường ở các vùng rạn san hô nước nông. Vỏ ngao có các vi tảo sống cộng sinh (*Zooxanthellae*) lọc thức ăn qua tảo này. Nó có thể lấy thức ăn và oxy từ tảo bằng quang hợp.

Thịt ngao làm thức ăn, vỏ dùng làm đồ trang sức hàm lượng dinh dưỡng cao.

1. Phân bố

Vùng ven biển nhiệt đới Ấn Độ Dương, Thái Bình Dương, vùng biển đảo Hải Nam, Indonesia, Úc. Ở Việt Nam có ở quần đảo Trường Sa, Nha Trang, Cam Ranh (Khánh Hòa), Phú Quý (Bình Thuận).



Hình 40. Ngao tai tượng

2. Hình thái

Vỏ lớn, dài 200mm, cao 132mm, rộng 145mm, có 4 - 6

gờ phóng xạ lớn, trên gờ phóng xạ có nhiều phiến vảy lớn. Mặt trong vỏ màu trắng sứ. Mép lỗ chân tơ có một số gờ nhỏ cắt ngang.

3. Kỹ thuật nuôi

- **Lồng nuôi:** Cỡ 120 x 90 x 20cm, khung lồng làm bằng thép đường kính 1cm, có tráng sơn chống gỉ, bao quanh khung là lớp nhựa màu đen, cỡ mắt lưới 20mm. Phía trên lồng là nắp lưới có thể đóng mở. Mỗi lồng chia 2 ô bằng nhau được trải 1 lớp san hô vụn làm nền sinh trưởng cho ngao giống.

- **Nguồn giống**

Bắt ngoài tự nhiên ở Tây Bắc đảo Mannai thị trấn Rayong (Thái Lan), vận chuyển trong các túi sợi bông ướt đặt trong các hộp xốp có đá để giữ nhiệt độ thấp.

Cỡ giống có ba loại: 3 - 5cm; 5 - 7cm; 7 - 9cm. Kết quả qua thử nghiệm nuôi nhận thấy:

1. Cỡ giống 3 - 5cm nuôi lồng là thích hợp.
2. Hai tháng đầu tỷ lệ chết cao ở các cỡ nuôi.
3. Nuôi ở vùng rạn bằng phẳng, nước chảy nhẹ, trong 2 tháng ở lồng đáy nắp tỷ lệ sống 87%, còn nuôi ở vùng rạn gồ ghề nước chảy mạnh, sau 4 tháng trong lồng khép kín, tỷ lệ sống hơn 70%.
4. Chi phí nuôi ở lồng rẻ hơn nuôi ở bể.
5. Do nhiều dịch hại, bảo vệ bằng cách đóng cửa lồng trong 2 tháng đầu để tăng tỷ lệ sống.
6. Nuôi ở vùng nước gồ, tỷ lệ tăng trưởng ở cỡ 3 - 5cm

và 5 - 7cm, lớn hơn ở cỡ 7 - 9cm, do ánh sáng bị cản nhiều hạn chế quang hợp.

XI. HẢI SÂM

Hải sâm thuộc ngành động vật cục bì *Echinodermata* là một trong 5 lớp của ngành da gai, lớp hải sâm có khoảng 53 loài.

Hải sâm là món ăn ngon mang tính chất cổ truyền ở nhiều nước. Trong thịt hải sâm khô có protein 43%, chất béo 2%, nước 27%, khoáng 21%, hydratecarbon 7%, đặc biệt là không có cholesterol, vì vậy nó được gọi là thực phẩm “phi lipid”, giá 2002 là 40 USD/1 kg khô. Hải sâm sử dụng như loại thuốc quý, thịt hải sâm có tác dụng chữa được bệnh thận, lao phổi, táo bón, thiếu máu, đái đường, phần nội tạng có tác dụng chữa được bệnh động kinh; ruột có hiệu lực cho việc trị bệnh dạ dày, loét ruột tá tràng; trong lớp bì nội tạng và tuyến ống cuvier có chứa rất nhiều acid mucopolysaccharide có tác dụng đặc biệt đến sự phát triển hồi phục cơ thể, hình thành xương và ngăn cản sự hóa già của cơ và xơ cứng động mạch, là chất có hoạt tính cao có tác dụng chống ung thư. Chất holotoxin chiết xuất và tinh chế từ hải sâm có tác dụng chống nấm rất mạnh (FAO, 1992). Vì giá trị dinh dưỡng và y học của hải sâm lớn nên ngày càng được đánh giá cao trên thị trường trong và ngoài nước. Năm 2000 Trung Quốc tái xuất 3.500 tấn, năm 2002 Hồng Kông tái xuất 3000 tấn và nhập 4.417 tấn, trị giá 56 triệu USD.

Các loài hải sâm thường gặp ở Việt Nam:

1. Hải sâm cát *Holothuria scabra* Jaeger (H.41).

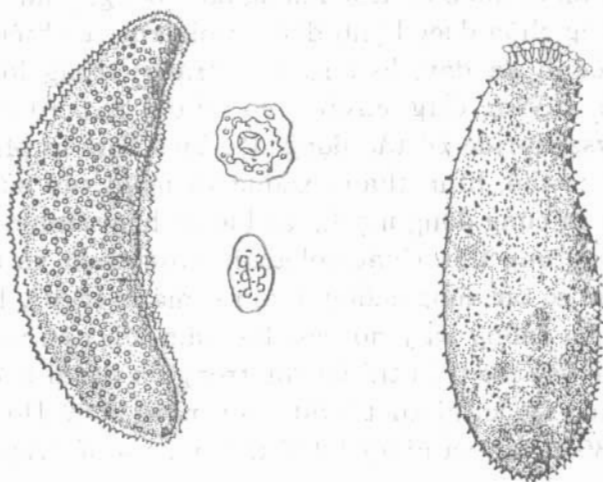
Có ở Xuân Đài, sông Cầu (Phú Yên), Cam Hải, Cam

Thạnh, Cam Ranh, vịnh Nha Trang (Khánh Hòa), Ninh Thuận, Bình Thuận, Phú Quốc.

2. Hải sâm mít (*Actinopyga echinites* Jaeger, 1883.

Có ở Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận, đảo Trường Sa, Côn Đảo, Phú Quốc, đảo Thổ Chu. Độ sâu 2 - 5m, dưới triều, trên đáy cát hoặc san hô chết.

3. Hải sâm mít hoa (H.42) (dừa) *Actinopyga mauritiana* Quoy et Gaimard. Có ở Phú Yên, Khánh Hòa, đảo Trường Sa, Côn Đảo, Phú Quốc. Độ sâu 4 - 7m. Hải sâm đen *Holothuria atra* có ở Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận, Trường Sa, Côn Đảo, Phú Quốc, Thổ Chu. Độ sâu 7m khi sống thường phủ cát trên lưng, chia khoảng trống nhỏ, tạo nên đám đen trên thân.



Hình 41. Hải sâm cát

Hình 42. Hải sâm mít hoa

4. Hải sâm đen mềm (*Holothuria leucospilota*).

Có ở Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận, Côn

Đảo, Phú Quốc. Độ sâu 4m.

5. Hải sâm vú *Microthele nobilis* (Selenka 1867).
Còn gọi là đồn đột vú. Có ở Phú Yên, Khánh Hòa, Bình Thuận, Trường Sa, Côn Đảo. Độ sâu 5 - 15m.

6. Hải sâm lựu *Thelenota ananas* (Jaeger) (H.43).
Có ở Hòn Khói, Hòn Tre (Khánh Hòa), Phú Yên, Ninh Thuận, Bình Thuận, Hoàng Sa, Trường Sa, Thổ Chu. Độ sâu 7 - 30m.



Hình 43. Hải sâm lựu

A. ĐẶC TRƯNG HÌNH THÁI

Thân hình ống dạng quả dưa chuột, đầu hơi tóp lại là hậu môn, đầu kia là miệng không có răng, nhưng có 10 - 30 xúc tu mọc quanh (để hút dính mồi) rồi đưa vào miệng để mút dần. Di chuyển nhờ hệ cơ và chân dưới bụng, những con không có chân thì chuyển bằng cách co giãn thân hình theo chiều dọc để trườn tới.

B. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

* **Tập tính sống:** Hải sâm thường phơi mình dưới ánh nắng khi nước triều rút, hay ở các kẽ tảng đá san hô, đá ngầm dưới đám rong biển. Con hải sâm lớn loài *Synapta maculata* dài trên 60cm, đường kính 5cm, khi bị đe dọa nó tự vệ bằng cách co thắt ruột lại phóng qua hậu môn chất trắng làm “kẻ địch” sợ hãi. Riêng hải sâm da dày còn sống ở vùng triều thấp của các hải đảo, phạm vi đi lại có hạn.

* **Tính ăn:** Hải sâm có chuỗi thức ăn ngắn, thành phần thức ăn đơn giản. Thức ăn chủ yếu là mùn bã hữu cơ 13 - 25% vì sinh vật, thực vật nổi 75 - 86,2%, đôi khi ăn cả rong, sò con.

* **Sinh sản:** Hải sâm hầu hết thuộc đơn tính, thụ tinh trong nước. Hải sâm mít: Mùa sinh sản tháng 3 - 8, sức sinh sản tuyệt đối 2,4 - 10,6 triệu trứng, sức sinh sản tương đối 30 vạn trứng/gam khối lượng buồng trứng. Tuyến sinh dục có hình ống dài, từ ống chính phân thành nhiều ống nhỏ, phát triển qua 5 giai đoạn: chưa thành thực, nghỉ sinh dục, thành thực, chín đẻ trứng hoặc phóng tinh sau khi đẻ. Hải sâm đen sinh sản vô tính và hữu tính.

* **Sinh trưởng:** Hải sâm mít lớn 10 - 20 mm/tháng, nặng 20 - 30g, chiều dài của hải sâm mít hoa 20 - 30cm, đường kính 4 - 6cm. Hải sâm đen là 25cm, đường kính 4cm. Hải sâm trắng 15 - 25cm đường kính 4 - 6cm. Hải sâm vú trung bình 20 - 30cm, đường kính giữa thân 7 - 8cm. Hải sâm lựu 40cm, rộng 12cm, cao 9cm ở Nha Trang có con nặng 800g.

C. KỸ THUẬT NUÔI

* **Sản xuất giống:** Giống tự nhiên ở Kiên Giang (Bãi

Nò, Hà Tiên, Rạch Hàm, Hàm Ninh) sinh lượng hải sâm 0,9 - 1,7 con/m² ở Khánh Hòa, Bình Thuận (Hòn Rùa, Bình Hưng, Bãi Lúa), sinh lượng 0,2 - 0,49 con/m² và 150 - 367 g/m².

1. Sản xuất giống nhân tạo hải sâm cát

** Nuôi hải sâm bố mẹ:*

Chọn cá thể đánh bắt từ tự nhiên, mạnh, không trầy xước, trọng lượng trên 250g, nuôi ở ao, bể hoặc đăng biển độ mặn trên 25‰, ở Khánh Hòa hải sâm cát sinh sản quanh năm. Nuôi vỗ ở bể có thể tích 50m³, nước sâu 1,5 - 2m, đáy lót một lớp san hô dày 10 - 20cm. Xung quanh xếp những tảng san hô để tạo môi trường giống thiên nhiên. Bể được chuẩn bị trước 10 - 15 ngày để cho các loại tảo phát triển làm thức ăn cho hải sâm. Mỗi tuần thay nước 2 lần, sục khí thường xuyên để đảm bảo đủ oxy. Trong quá trình nuôi có bổ sung thức ăn chế biến. Kết quả nuôi 1 năm tỷ lệ sống đạt 30%, tỷ lệ thành thực và đẻ trứng 5%.

** Kích thích cho đẻ:*

- Dùng phương pháp sốc nhiệt kết hợp với tia cực tím, kích thích nhiệt kết hợp với tảo khô cũng có hiệu quả. Sau kích thích vài giờ, con đực phóng tinh sau 20 - 30 phút con cái đẻ trứng.

- Dùng phương pháp để khô trong tối kết hợp với áp lực nước, số lượng cho đẻ mỗi lần 30 cá thể. Hải sâm được để trên cạn và che tối 20 - 30 phút, sau đó dùng vòi nước tưới lên chúng 15 - 20 phút. Đưa trở lại vào bể nước khoảng 1,5 - 2 giờ sau thì hải sâm đẻ. Đầu trên con đực phóng tinh, sau đó nửa giờ con cái mới đẻ. Quá trình kéo dài 45 phút đến 1 giờ và kéo dài thành nhiều đợt. Tỷ lệ thụ tinh đạt 95 - 100%. Trứng được chuyển vào bể ấp, mật độ 0,3 - 0,7 trứng/ml.

* *Ương ấu trùng*: Trong bể composite hoặc bể xi măng dung tích 1,7 - 6,2m³. Nguồn nước được lọc sạch, lọc qua túi lọc hoặc hộp lọc 1µm, sau khi thay nước 20 - 30% ngày, bổ sung EDTA với nồng độ 5 g/m³. Cho ấu trùng ăn tảo *Chaetoceros mullerii* và *Nanochloropsis oculata*, *Platymonas* sp., *Isochrosis galbena*... Mật độ tảo cho ăn tăng dần trong quá trình nuôi. Khi ấu trùng giai đoạn *Auricularia* bắt đầu chuyển sang ấu trùng biến thái phải chuẩn bị giá bám là tấm PVC, hoặc tôn nhựa (sơn bằng dung dịch tảo khô sau đó phơi khô) có thể cho ăn bổ sung bằng tảo tươi *Spirula* với *Schizochytrium*, bám sau 10 - 20 ngày sau khi nở. Sau khi bám, ấu trùng giai đoạn 5 xúc tu (*pentaculata*) thường được nuôi khoảng 2 - 6 tuần, đa số đạt 1 - 2mm lớn nhỏ không đều, ấu trùng Juvenile được chuyển ra bằng cách chuyển vật bám hoặc xiphong nền đáy qua sàng hay tháo cạn bể. Ấu thể 1 - 2mm ương trong bể xi măng hoặc trong ao. Sau 1 - 1,5 tháng được phân cỡ và ương tiếp lên giai đoạn con giống 2 - 5g, bể đáy cát dày 2 - 3cm. Ương trong bể cần cung cấp thức ăn: tảo khô, tôm, bột rong khô (trong ao không cần bổ sung thức ăn). Ở ao nuôi có độ mặn ổn định trên 25‰, thay nước theo thủy triều, đáy là cát, cát san hồ hoặc cát bùn. Mật độ nuôi: 1 con/m² đạt (3000 - 5000 g/m³) khi thu hoạch.

2. Nuôi thương phẩm

Ở Việt Nam bãi hải sâm Bắc Thanh đảo Cô Tô (Quảng Ninh) dài 5km rộng 50km dưới chân đảo là rạn đá. Nhân dân đã thử nghiệm nuôi hải sâm đen bằng cách xếp đá thành ô vuông mỗi chiều dài 15m cao 1m, bắt 7.000 con hải sâm vào nuôi, với điều kiện yên sóng lặng gió, hải sâm sinh sản lớn nhanh, sau 1 năm thu 300kg.

Nuôi tôm với hải sâm: Tôm sú cỡ P_{20} mật độ thả 15 - 20 con. Hải sâm cỡ lớn hơn 20cm. Mật độ thả 8 - 100 g/cm² (cỡ dưới 5mm thích nghi với độ mặn 25 - 35‰). Thả tôm và hải sâm cùng thời điểm. Tôm sú có tốc độ lớn nhanh hơn chuyên nuôi tôm. Hải sâm cát thích hợp trong ao đất và hải sâm mít thích hợp ở ao, kè đá ven biển. Điều kiện nuôi chăm sóc quản lý dễ dàng. Có thể nuôi ghép với bất cứ đối tượng nào. Nuôi theo loại hình này đạt hiệu quả kinh tế hơn nuôi trong bể xi măng. Nuôi trong bể xi măng chỉ thích hợp cho ương giống hoặc nuôi vỗ hải sâm bố mẹ chuẩn bị cho đẻ. Hải sâm cát nuôi có tốc độ tăng trưởng nhanh và điều kiện môi trường nuôi cũng dễ hơn hải sâm mít. Tác dụng của nuôi hải sâm ở ao nuôi tôm: Hải sâm ăn các chất lắng đọng và các vi sinh vật đáy nhờ tập tính lọc thức ăn của cơ quan tiêu hóa, làm giảm vật chất hữu cơ, hàm lượng H₂S trong môi trường đáy, tăng trưởng của tôm tăng 36 - 67 g/ngày, ứng với tăng mật độ hải sâm 0 - 100 g/m². Khi hải sâm tăng 300 g/m² làm cho nước trong ao không duy trì mật độ tảo thích hợp, mật độ hải sâm thích hợp là 120 - 180 g/m². Hải sâm có thể kìm hãm sự phát triển của nấm, vi sinh vật trong đáy ao, tỷ lệ sống của hải sâm cao nhất khi mật độ tôm 10 con/m². Tôm và hải sâm không bị ảnh hưởng bởi chất xử lý môi trường như Dolomite, Zeolite, vôi với nồng độ dưới 20 g/m³, nồng độ thích hợp cho tôm và hải sâm là 15 - 20 g/m³ (Dolomite, vôi) và 10 g/m³ Zeolite. Khi nuôi hải sâm thì giảm số lượng vi sinh vật/khuẩn lạc/ml, trong khi số lượng tế bào vi sinh vật/vi khuẩn/ml cao gấp 2 lần ở cùng thời điểm (sau khi dùng 30 ngày của 2 chế phẩm).

Ở Khánh Hòa đang thực hiện dự án thả 54 vạn con hải sâm giống, cỡ nặng 10 g/con, để tái tạo nguồn lợi này.

XII. NUÔI MỰC

Biển Việt Nam có khoảng 69 loài mực, trong đó 12 loài có giá trị kinh tế cao, 10 loài có thể nuôi được. 80% cơ thể mực ăn được, 20% còn lại có thể chế biến thức ăn cho gia súc, gia cầm.

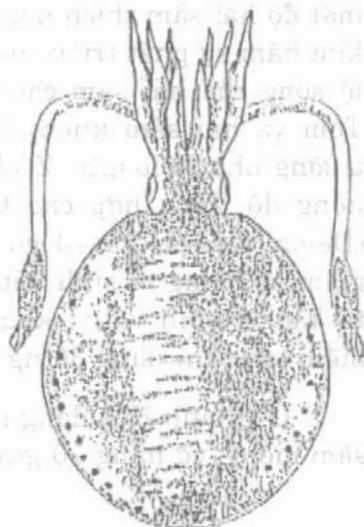
Trước năm 1975, các tỉnh phía Nam nước ta khai thác trung bình hàng năm 13.000 tấn - 15.000 tấn; năm 1980 - 1986 đạt 8.600 tấn/năm. Các tỉnh miền Trung nước ta trữ lượng 19.308 tấn (mực ống 5.767 tấn, mực nang 13.541 tấn) khả năng khai thác 6.722 tấn.

Thái Lan đã nghiên cứu cho sinh sản và nuôi mực lá và mực nang. Ở Việt Nam, gần đây Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III cũng đã nghiên cứu thành công sản xuất giống mực nang (2004).

A. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CÁC LOÀI MỰC NUÔI

1. Loài mực ống râu lớn, mực lá (H.44) (*Sepioteuthis lessoniana* lesson 1830)

Phân bố: Ấn Độ Dương, Thái Bình Dương, Nhật Bản, Australia, ở Việt Nam: Ninh Thuận, Khánh Hòa, Bình Thuận, Cà Mau, Bạc Liêu. Thân dài 25 - 40cm, chiều dài gấp ba chiều rộng. Ăn tạp chủ động bắt mồi, bơi lội nhanh. Mỗi túi chứa 3 - 7 trứng hình



Hình 44. Mực lá

ngón chân bám thành từng chùm vào rong các nhánh cây hoặc san hô ven bờ ở ven biển độ sâu 100m.

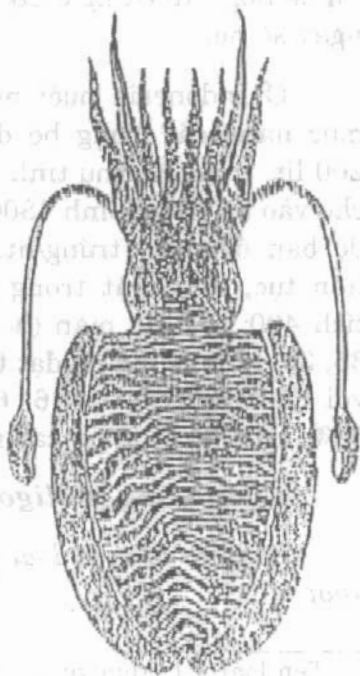
Mùa đẻ tháng 4 - 9, số trứng 1000. Con đực dài 36cm, nặng 1,8kg, con cái dài 30cm nặng 1,3kg. Nuôi 4 tháng nặng 400 - 600g. Nhìn bề ngoài gần giống mực ống.

2. Mực nang vân hổ
(*Sepia phararis* Ehrenber,
1931) (H.45) Syn. *Sepia tigris*

Phân bố: Nam Nhật Bản, biển Hoa Đông, Bắc Tây Bắc Australia, Biển Đỏ, biển Ai Cập. Ở Việt Nam: Vịnh Bắc Bộ, Khánh Hòa, Phan Thiết, Vũng Tàu.

Là loài ăn tạp, chủ động bắt mồi có khả năng thay đổi màu sắc của da. Tới mùa sinh sản, mực cái vào ven bờ để trứng dính vào rong, vỏ ốc hay các vật bám khác. Sống ở vùng biển khơi thường ở độ sâu 40m, có khi xuống 110m. Nhiệt độ thích hợp 18 - 24°C. Mùa sinh sản tháng 1 - 7 ở độ sâu 20 - 30m, có 780 - 2500 trứng.

Nuôi 4 tháng lớn 100g, thường con cái 43cm, con đực 33cm. Bình thường cỡ 3,8 - 26cm.

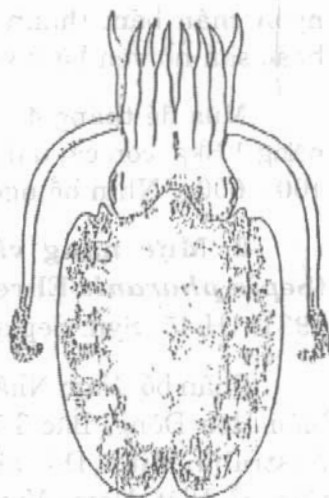


Hình 45. Mực nang vân hổ

3. Mực nang (*Sepiella inermis*) (H.46)

Có thể thu trứng ở các vùng cửa sông, nuôi 4 tháng đạt cỡ thương phẩm 50g, số lượng trứng 500. Lớn tối đa 80g. Ấp trứng ở 28°C sau 13 ngày sẽ nở.

Ở Indonesia nuôi một nhóm mực nang cái trong bể dung tích 200 lít, trứng đã thụ tinh lấy ra và cho vào ấp trong bình 1800ml. Mật độ ban đầu 200 trứng/lít, sục khí liên tục, bình đặt trong bể dung tích 400 lít ở độ mặn (‰), 29, 32, 35, 38, tỷ lệ trứng nở đạt tương ứng với độ mặn trên là 46, 68, 76 và 52%. Ở 35‰ tỷ lệ nở cao nhất.



Hình 46. Mực nang

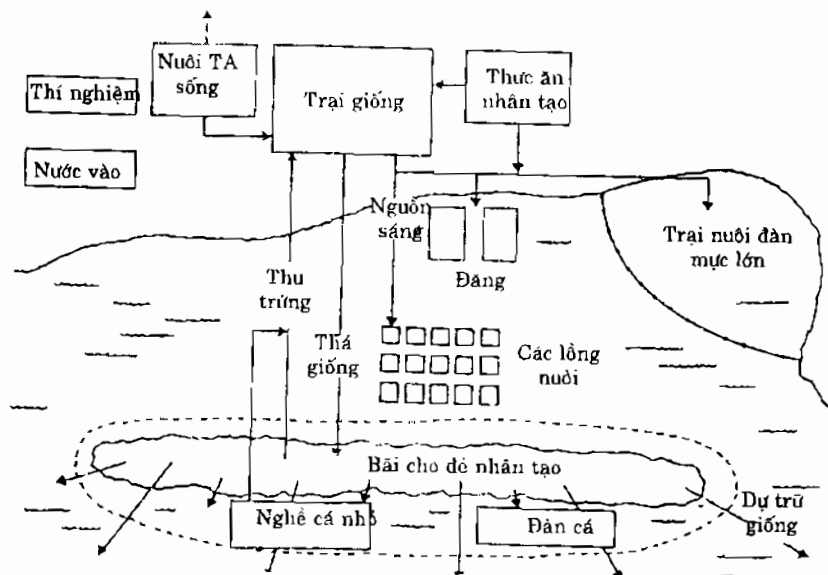
4. Mực ống (*Loligo duvauceli*)

Bảng 8: Một số loài mực có giá trị kinh tế có thể gây nuôi

Tên loài	Mùa vụ sinh sản	Số lượng trứng	Kích thước khai thác (cm)	Độ sâu (m)
Loligo chinensis	5 - 11	800 - 7000	4,5 - 40,9	40 - 50
Loligo duvauceli	2 - 5	10.000 - 400.000	3 - 22,5	30 - 40
Sepia aculeata	3 - 4 7 - 9	650 - 3.900	2 - 18,9	10 - 30
Sepia lycidas	4 - 5		5,8 - 21,7	10 - 20

Phân bố ở Nha Trang, Phan Thiết, Hàm Tân. Thân dài 10 - 11cm. Răng sừng trên các giác bám của xúc tu dài, sản lượng lớn. Loài *Loligo edulis*: chiều dài lớn nhất 20 - 40cm nặng 500g. Mùa đẻ tháng 4 - 9.

B. KỸ THUẬT NUÔI MỰC



Hình 47. Sơ đồ về khu nuôi mực thương phẩm

1. Nguồn giống

Thu trứng mực bằng các loại lưới lồng bẫy hoặc nuôi nhốt mực bố mẹ trong bể xi măng, dung tích 2m^3 , tỷ lệ 1 đực 2 cái, mực nang giao phối và đẻ trứng trong bể. Trứng thụ được ở bể đẻ theo các giai đoạn phát triển của phôi và tách thành các mẻ, đem ấp ở các thùng nhựa có điều chỉnh nhiệt độ và cường độ chiếu sáng. Thời gian ấp (tùy loài) trong

vòng 2 - 3 tuần lễ, nếu chăm sóc tốt, tỷ lệ nở 90%.

2. Cho ăn

Mức ăn các loại giáp xác sống như Mysis và ấu trùng của tôm he (*Penaeid*). Sau 20 ngày tập cho mức ăn cá tạp băm nhỏ, phân theo cỡ mức để giảm ăn thệt lẫn nhau.

Giảm mật độ tối đa cho ấu thể mới nở là 5 - 10 cá thể/l với mức lá ống vây lớn, 500 con cá thể/l đối với mức nang vây đốm bạc. Tốc độ dòng chảy là 1 lít/phút. Giai đoạn ương cần giữ cho lượng Amoniac giới hạn cho phép.

3. Giai đoạn trưởng thành (nuôi thịt)

Các loại lồng nổi thích hợp cho hình thể mức trôi nổi như loài mức lá ống râu lớn. Đàng chắn hay rào vây có lợi cho mức nang sống đáy. Tốt nhất là nước lưu thông, hàm lượng oxy trên 5 mg/l, độ mặn 25 - 35‰, nhiệt độ 28 - 32°C pH 7 - 8,5. Cờ mắt lưới vải 1cm dùng làm đàng chắn. Cho ăn bằng cá tạp 2 lần/ngày vào sáng sớm và chiều. Mật độ ở lồng lưới, mức lá ống râu lớn 5 - 10 con/m².

Mức nang vây đốm bạc có tập tính sống đáy nên nuôi ở ao đất, mật độ 10 con/m², nuôi 2 tháng đạt 100 g/m² có thể thả dày hơn. Năm 1994 Thái Lan đã cho đẻ và thả 4 triệu con mức, chiều dài 1cm vào vùng nước thuộc tỉnh Tayong 90% là mức lá.

Ở Việt Nam, tháng 5-1992 anh Tèo ở thôn Bình Ba, xã Cam Ranh, huyện Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa, đã dùng lưới nilông vây quanh một đoạn bờ thành cái ao ở eo vịnh thôn Bình Ba. Mức nước sâu 6m, nguồn giống mức ống bắt bằng lưới mùn ở ven biển. Thả 1000 con mức ống, nhỏ 2cm. Cho ăn bằng cá cơm, cá liệt, cá suốt băm nhỏ. Thời gian nuôi 2 - 4 tháng mức

lớn có con nặng 400g, dài 20cm. Theo cách tính của anh Tèo thì nuôi mực có hiệu quả hơn nuôi tôm, nuôi cá mú.

VIII. TÔM HÙM

Tôm hùm thuộc ngành động vật chân đốt. Lớp giáp xác *Crustacea*. Bộ 10 chân *Decapoda*, bộ phụ chân bò *Reptantia*, nhóm vỏ giáp xác cao *Malacostraca*. Họ tôm hùm gai *Palinuridae*, giống tôm hùm *Panulirus* có nhiều loài có giá trị như tôm hùm: bông, đỏ, sồi, đá, ma, bùn, sen.

Ngành nuôi tôm hùm ở nước ta bắt đầu nuôi từ 1990 ở Vạn Ninh (Khánh Hòa), năm 1992 sản lượng nuôi là 400kg, năm 1996 nuôi 1000 lồng đạt 16 tấn. Năm 2000 ở Khánh Hòa (Cam Ranh...) nuôi 15000 lồng sản lượng 600 tấn. Huyện Sông Cầu, huyện Tuy An (Phú Yên) nuôi năm 2004 là 15360 lồng sản lượng 634 tấn. Cả nước năm 2003 tổng số 42706 lồng (ương tôm hùm giống là 2.205 chiếc), sản lượng đạt 1830 tấn, Khánh Hòa 985 tấn, Phú Yên 800 tấn (Tuyết Nhung 2004).

Trên thế giới Ấn Độ nuôi loài tôm hùm đá (*Panulirus homarus*) và tôm hùm sen (*P.versicolor*). Ở Trung Quốc nuôi loài tôm hùm sồi (*P.stimpsoni*). Canada khai thác 9000 tấn tôm hùm.

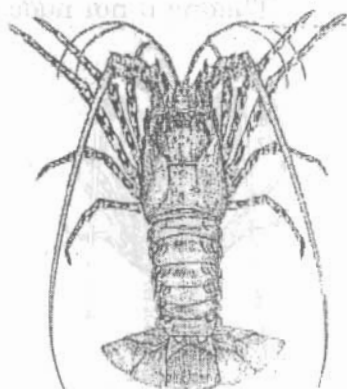
- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| 10. Mắt | 16. Sừng |
| 11. Mảnh chân râu xúc giác I | 17. Cơ quan phát thanh |
| 12: Chân bò 2, 3, 4 | 18. Đốt chân gốc râu xúc giác I |
| 13. Rãnh khuyết ngang thân | 19. Mảnh sườn đốt bụng |
| 14. Đốt đuôi | 20. Gai đầu |
| 15. Chân đuôi | |

A. CÁC LOÀI TÔM HÙM THƯỜNG GẶP

1. Tôm hùm bông (sao, hèo) *Parnulinus ornatus* (Fabricius 1798) (H. 49)

Tiếng Anh: Ornate spiny lobster

Phân bố: Ấn Độ Dương, Thái Bình Dương, Nhật Bản, Australia, Figi, Đông Địa Trung Hải, Việt Nam (ven biển miền Trung). Tập trung ở vùng nước cạn ven bờ sâu 1 - 8m ẩn trong hang hốc, cỡ 7mm đến 25cm, có nhiều ở ven biển gần cửa đầm, vịnh, tập trung vào tháng 1 - 2.



Hình 49. Tôm hùm bông

2. Tôm hùm đỏ *Panulirus longipes* (A.M. Edwards, 1868) (H.50)

Tiếng Anh Longlegged spiny lobster

Phân bố: Từ các vùng biển phía Đông châu Phi đến Nhật Bản và Polynesia. Việt Nam quanh các đảo nhỏ ven biển miền Trung.

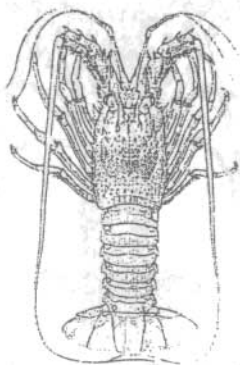
3. Tôm hùm sỏi *Panulirus stimpsoni* Holthuis, 1963 (H.51)

Còn gọi là (xanh chân dài, lông).

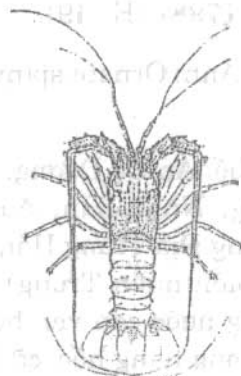
Tiếng Anh Chinese spiny lobster.

Phân bố: Các vùng biển Ấn Độ - Tây Thái Bình Dương, ven biển phía Nam Trung Quốc, vịnh Thái Lan. Việt Nam ven biển miền Trung.

Thường ở nơi nước trong, nhiều sóng đập.



Hình 50. Tôm hùm đỏ



Hình 51. Tôm hùm sỏi

4. Tôm hùm đá *Panulirus hormarus* (Linnaeus, 1758) (H.52)

Còn gọi là (ghì, kệt, xanh chân ngắn).

Tiếng Anh Scalloped spiny lobster.

Phân bố: Các vùng biển phía Đông Phi châu đến Nhật Bản, Indonesia, Australia, New Caledonia. Việt Nam quanh các đảo vùng ven biển.

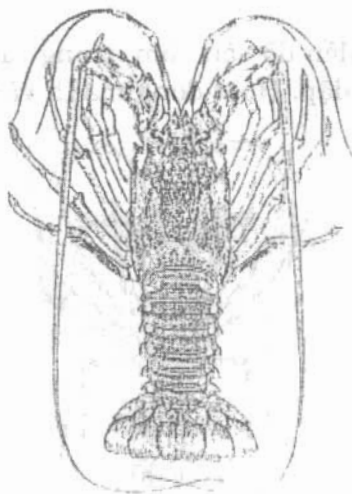
Gặp ở độ sâu 1 - 90m, thường ở ven bờ đến 5m, hoạt động mạnh vào ban đêm. Tôm con ở ven bờ cửa sông.

5. Tôm hùm ma *Panulirus penicillatus* (Olivier, 1791) (H.53)

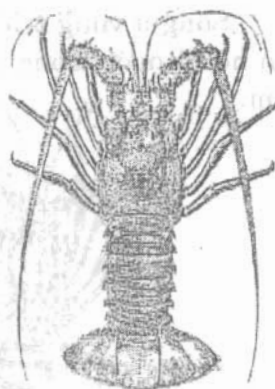
Tiếng Anh Pronghorn spiny lobster.

Phân bố: Hồng Hải và Đông Nam Phi châu đến Nhật Bản, Hawaii, Samoa, Tuamotu và bờ phía Tây châu Mỹ.

Thường ẩn trong các hốc đá hoặc rạn san hô quanh các đảo, nơi có sóng đập, sống thành bầy, hoạt động mạnh vào ban đêm.



Hình 52. Tôm hùm đá



Hình 53. Tôm hùm ma

6. Tôm hùm bùn (chuối, tre) *Panulirus polyphagus* (Herbst, 1793) (H.55)

Tiếng Anh Mud spiny lobster

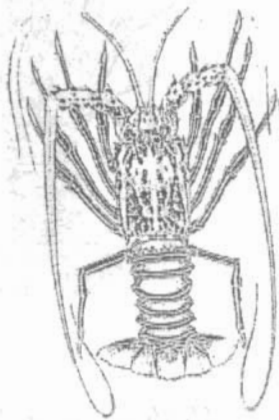
Phân bố: Các vùng biển Pakistan, Ấn Độ, Indonesia, Philippines, Tây Nam Australia và vịnh Papua. Việt Nam rải rác ở các vùng nước ven bờ, tập trung ở Nam Bộ. Ở vùng cửa sông, đáy cát bùn, nước đục. Cỡ 8 - 10cm từ tháng 1 - 5 nhiều ở vùng ven bờ gần cửa sông vào tháng 1 - 2.

7. Tôm hùm sen *Panulirus versicolor* (Latreille, 1804) (H.54)

Tiếng Anh Painted spiny lobster.

Phân bố: Từ Hồng Hải và Đông Phi đến Nam Nhật Bản, Nam Australia và Polynesia. Việt Nam ven biển miền Trung và Nam Bộ.

Sống ở vùng triều thấp đến độ sâu 15m, trong các rạn san hô có nước trong và sóng đập. Hoạt động mạnh vào ban đêm.



Hình 54. Tôm hùm sen



Hình 55. Tôm hùm bùn

Các hình tôm trên lấy từ FAO species catalogue.

Vol 13. Marine lobsters of the world LB. Holthuis Rome - FAO 1991.

B. TÔM HÙM SỎI

Thịt thơm ngon, giàu chất dinh dưỡng, giá thị trường cao.

Tôm thường sống ở vùng nước quanh các đảo, nơi có sóng đập, nước trong, nhất là nơi có nhiều hang hốc trú ẩn. Tôm có màu xanh lá cây hơi nâu đỏ, các gai trên vỏ, đầu ngực màu nâu. Tôm có tính nhút, ưa sống ở tầng đáy thích sống thành đàn. Tôm nuôi nhân tạo có thể chịu trong ống tre, ống sành, ống nhựa.

Tôm ăn tạp: Thức ăn thường là cá, tôm, cua, nhuyễn thể và tảo, chủ động bắt mồi ở điều kiện 12 - 32°C, lượng mồi ăn 1 ngày cao là 6,33% trọng lượng cơ thể, tôm cỡ 120 - 140 g/con lớn nhanh nhất, sống bình thường ở độ mặn 21 - 39,5‰, khi giảm 20,3‰ tôm kém ăn. Hoạt động bắt mồi ở nhiệt độ 18 - 32°C, thích hợp 10 - 34°C; pH 7,5 - 8,6.

Lột xác và sinh trưởng: Một năm lột xác 3 - 4 lần, mỗi lần lột tăng trưởng 16,47 g/con, kéo dài 30 - 60 phút. Sau khi lột 7 - 10 ngày vỏ tôm cứng lại bình thường.

Sinh sản: Lần đầu LC (chiều dài vỏ ngực) 50 - 55cm, nặng 130 - 180 g/con, mùa sinh sản tháng 3 - 9, tỷ lệ ôm trứng cao nhất tháng 7 - 8, tôm bố mẹ di cư từ độ sâu 40m về vùng biển nông 7 - 10m, đẻ và ấp trứng xong lại di cư ra biển sâu lột xác. Tôm thành thực cỡ (LC) 50 - 60cm, con cái có 10 - 30 vạn trứng. Trứng thụ tinh xong có màu đỏ quýt, quá trình phát dục màu trứng nhạt dần, lúc sắp nở noãn hoàng tiêu gần hết màu trứng gần như trong suốt. Ở nhiệt độ 25 - 30°C, độ mặn 28 - 33‰ sau 16 - 20 ngày thì trứng nở. Sau khi nở ấu trùng tôm trôi nổi trên mặt nước, trải qua các thời kỳ biến thái lột xác trên 10 lần. Trong quá trình lột xác mất đi 19,05% năng lượng.

Thu hoạch tôm có chiều dài thân (Lt) con đực 16 - 28cm; con cái 13 - 16cm, cỡ tôm 120 - 140 g/con. Tôm có tuổi thọ ngắn và phát dục sớm.

C. VÀI ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA TÔM HÙM

Bảng 9

Tên tôm hùm	Đực cái	Cỡ sinh sản lần đầu		Mùa vụ sinh sản (tháng)	Cỡ trưởng thành (g)	Số lượng trứng		Ghi chú
		mm	g/con			Tỷ lệ nuôi	%	
1. Bông (sao) <i>P. ornatus</i>	♂ ♀	107,3 - 113,9 113,9 - 93,3 100,6	1133,3 - 1390	4 - 10 tập trung tháng (4)	9000 (Lt) chiều dài thân lớn nhất 60cm	1,7 - 2,8 triệu trứng/con	5%	Cù lao Lý Sơn (Quảng Ngãi) đến Phú Quý (Bình Thuận)
2. Đỏ <i>P. longipes</i>	♂ ♀	53,1 - 57,2 50,1 - 54,4	165 - 195	4 - 8 (4)	150 - 500 (Lt) = 30cm	16 - 27 vạn trứng/con	15%	Đẻ 6 lần trong năm. Thường ở quanh các đảo, rạn san hô, sống lẻ
3. Sỏi <i>P. stipsoni</i>	♂ ♀	56 - 58,5 50,6 - 54,4	143 - 162,5	4 - 6 (6)	100 - 250 (Lt) ♂ 13-16cm ♀ 16 - 28	4 - 14 vạn trứng/con	50%	Thường ở mặt ngoài các đảo, nơi có nhiều hang hốc trú ẩn
4. Đá <i>P. homarus</i>	♂ ♀	65,5 - 67,9 54,2 - 59,6	283,3 - 300		150 - 500 (Lt) 31cm	14 - 52 vạn trứng/con	30%	Sống bầy 3 - 4 con. Tôm con 8 - 20mm ở biển ven bờ tháng 1 - 2

5. Lông đỏ <i>P.gundlachii</i> var <i>wienokii</i>				(Lt) 20cm	ít gặp. Có giá trị về khoa học. Thân đỏ tươi, nhiều lông
6. Ma <i>P.penicillatus</i>				380 - 480 (Lt) 40cm	Không chịu ảnh hưởng của nước sông
7. Bùn <i>P.polyphagus</i>				Trung bình 20 - 25cm (Lt) 40cm	Tập trung nhiều ven bờ biển Nam Bộ. Độ sâu 40m
8. Sen <i>P.versicolor</i>		Cỡ 60g lớn nhanh		Chiều dài thân (Lt) lớn nhất 40cm	Loài đặc trưng biển nhiệt đới, không sống bầy

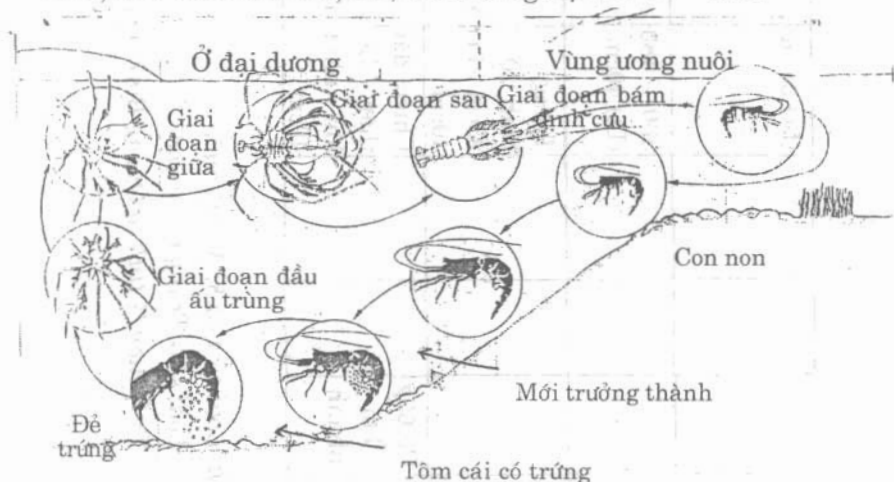
Chú thích: Loài số 4 và 8: Ấn Độ nuôi

Loài số 3 Trung Quốc nuôi

Tỷ lệ nuôi % tính từ Quảng Bình đến Huế (Thủy 1993)

D. PHÂN BỐ CỦA ẤU TRÙNG TÔM HÙM

Ấu trùng (*Phyllosoma*) dạng lá sống trôi nổi nên khả năng phát tán rất lớn do tác động của sóng, gió, dòng chảy. Ở cù lao ré rong mơ phát triển mạnh vào tháng 5 - 6 có khi gặp 5 - 6 con/trên một nhánh rong. Ấu trùng dạng lá qua 12 - 15 lần lột xác thành *Puerulus* (sống bám) có thể bơi chủ động hơn thích bám trên rong, trên đá. Cũng do dòng chảy đẩy tôm vào các vịnh gần bờ như vịnh: Cầu Hai (Thừa Thiên - Huế), Dung Quất (Quảng Ngãi), Bình Cang, Nha Phu (Khánh Hòa), tôm hùm bông ở Phan Thiết, tôm hùm đá ở Tuy Phong, Long Hương (Bình Thuận) vào tháng 9. Tôm hùm bông thường ở độ sâu dưới 30m, còn tôm hùm đá, sỏi, đỏ thường độ sâu 12 - 18m.

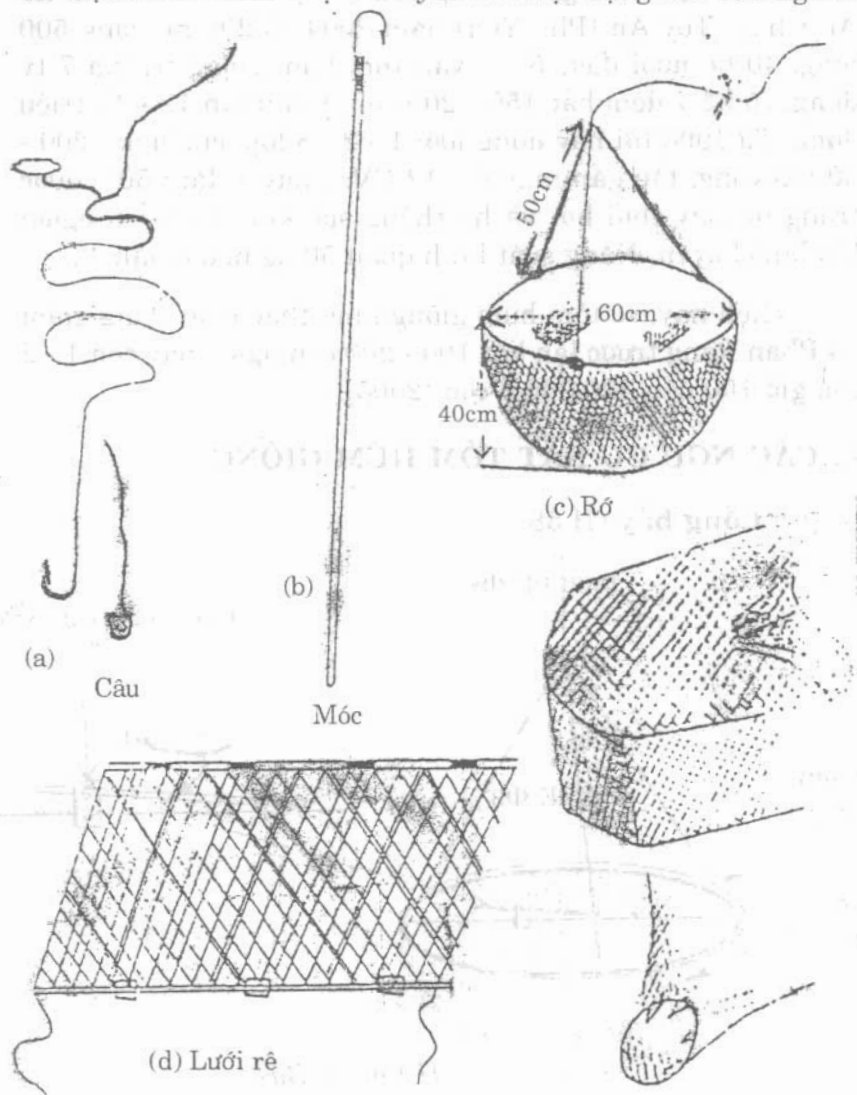


Hình 56. Vòng đời giống tôm hùm gai

Nguồn: FAO species identification guide for fishery purpose. The living marine resources of the Vol 2 Rom 1998

Mùa ấu trùng xuất hiện ở các vịnh hở thường vào tháng 12 đến tháng 1 năm sau. Đây là các vùng ít sóng gió, gần dân

cư, nguồn thức ăn khá phong phú. Đáy bùn cát hạt mịn với hợp phần các chất hữu cơ cao, quá trình tích tụ trầm tích xảy ra mạnh mẽ và liên tục chủ yếu do hoạt động của con người.



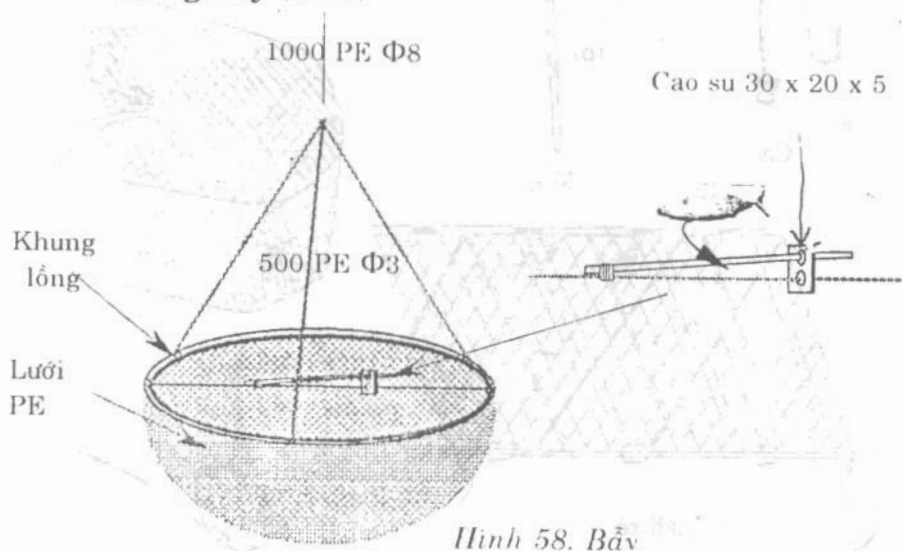
Hình 57. Các dụng cụ bắt tôm hùm con

Ở Quy Nhơn (Bình Định) tháng 1-2003 có ngày hàng 1000 thuyền bắt hàng vạn tôm hùm con; tháng 10 - 2/2003 Sa Huỳnh (Quảng Ngãi) chong đèn giăng mành đón tôm. Xã An Chấn, Tuy An (Phú Yên) năm 2004 có 200 hộ ương 500 lồng, 40 bè nuôi được 6 - 7 vạn tôm hùm giống trị giá 7 tỷ đồng, có hộ 1 đêm bắt 150 - 200 con, thu nhập 12 - 15 triệu đồng. Từ 1990 tới nay dùng lưới 1 - 2 - 3 lớp, chiều dài 200 - 300 m/vòng, tàu gắn máy 6 - 12 CV. Thuyền lặn: 50% được trang bị máy thổi hơi và hệ thống sục khí cho 5 - 8 người lặn/lần/chuyến. Năng suất bình quân 50 kg/người/năm.

Hiện nay, số tôm hùm giống khai thác ngày càng giảm - ở Phan Rang trước lặn bắt 100 - 200 con/ngày, nay còn 1 - 2 con giá 100 đến 120.000 đ/con (2005).

E. CÁC NGŨ CỤ BẮT TÔM HÙM GIỐNG

* Lồng bẫy (H.58)



Loại lồng tròn cấu tạo như cái vợt hình tròn không có cán, khung làm bằng thép tròn Φ từ 8 - 10 hoặc nan tre cột đường kính từ 430 - 450mm, bên ngoài bao lưới PE. Phía trên lồng là dây chạc 3 chiều, chiều dài khoảng 500mm làm bằng dây PE Φ 3. Có kẹp mỗi trên mặt lồng. Nếu lồng bằng tre phải có 3 viên đá để lồng nằm sát đáy.

Lồng hình vuông, cấu tạo như lồng tròn nhưng có dạng hình vuông, kích thước miệng lồng 4 x 400mm.

Ngư trường ở độ sâu 10 - 20m nước. Lồng thả ngay ở các bãi rạn, tùy độ trong của nước có thể khai thác cả ngày đêm. Mỗi là các loại cá có mùi tanh được bọc lưới xung quanh hoặc bỏ vào túi. Mỗi lồng cách nhau 8 - 10m, lồng nối với dây giềng có phao nổi trên mặt nước, 2 phao liên kết bằng dây giềng để tiện cho thu lồng, dùng tay kéo lồng bẫy, thời gian thao tác mỗi mẻ cách nhau 30 phút đến 1 giờ.

* **Câu:** Lưới câu chùm có móc mỗi (bằng thịt gà nướng, chuột thui) ngày biến động thả quanh chân rạn.

* **Móc:** Lặn bắt moi ra khỏi hang. Năng suất 3 - 5 kg/người/năm ở Cánh Dương (Quảng Bình), 10kg ở Cà Ná (Ninh Thuận), Long Hưng (Bình Thuận).

* **Lưới rê:** Lưới 1 - 2 - 3 lớp, chiều dài 200 - 300 m/vòng, tàu 6-12 CV, có gắn máy.

* **Thuyền lặn:** 50% được trang bị bằng máy thổi hơi và hệ thống sục khí cho 5 - 8 người lặn/lần/chuyến. Năng suất bình quân 50 kg/người/năm.

Cỡ tôm hùm bắt dưới 200 g/con, dùng để nuôi.

F. SẢN XUẤT GIỐNG TÔM HÙM

1. Tôm hùm bông

Về đặc điểm sinh sản

- Con đực luôn luôn lớn hơn con cái. Kích thước sinh sản lần đầu chiều dài giáp đầu ngực là 110,06mm. Mùa sinh sản từ tháng 1 đến tháng 5, đỉnh cao là tháng 4 và vào tháng 8 - 10, đỉnh cao là tháng 9.

Phôi trải qua 9 giai đoạn: Phôi nang, phôi đĩa, tiền *Nauplius*, trung và hậu *Nauplius*, 7 phần phụ, 11 đôi phần phụ, mắt kép và có sắc tố, gần nở. Qua các giai đoạn trên kích thước và trọng lượng phôi tăng dần và thay đổi theo nhiệt độ và độ mặn. Ở nhiệt độ 25 - 26°C phôi phát triển khoảng 34 - 35 ngày; 28 - 29°C, phát triển khoảng 28 - 30 ngày.

Độ mặn thích hợp phôi phát triển 34 - 35‰, ở 26 - 28‰ phôi giai đoạn 1 khó phát triển tới lúc sắp nở, đa số bị chết.

- Một năm đẻ 2 - 3 lần, thời gian ôm trứng, con cái có hiện tượng mất trứng. Con cái lột xác trước khi cặp đôi giao phối với con đực, quá trình giao phối xảy ra khi vỏ cơ thể bắt đầu cứng lại, con cái giữ túi tinh ở ức ngực sau khi đã giao phối.

- Phân biệt đực cái: Chân bò thứ 5 của con cái có một mấu lông sinh dục (ở con đực không có).

- Lột xác cỡ 0,1 - 0,2 g/con, chu kỳ lột xác 9 - 10 ngày. Cỡ 0,8 g/con là 8 - 12 ngày; 10 - 15 g/con là 13 - 18 ngày; 50 - 200 g/con là 20 - 30 ngày. Con cái khi thành thục chúng sẽ nhận túi tinh từ con đực và giữ lại để thụ tinh sau này.

Nuôi ở bể xi măng, thể tích 50m^3 ở nhiệt độ 29°C , sau 5 tháng 100% tôm cái đẻ lần 3. Tôm hùm đẻ trứng thụ tinh đã tạo ra chất liên kết để dính các trứng với nhau thành dạng chùm nho và bám dính vào các nhánh trong chân bụng thứ 1 và 4 của tôm mẹ. Ở đây trứng sẽ phát triển qua các giai đoạn phôi khác nhau đến khi nở ra ấu trùng. Quá trình phát triển của phôi, số lượng trứng giảm dần do hiện tượng bình thường mất trứng, các trứng không thụ tinh dễ rơi ra ngoài, giai đoạn 1 - 3 mất 18% trứng đến giai đoạn 3 mất 34,5% trứng.

* Sau khi thụ tinh 8 - 10 ngày nhìn trứng qua kính hiển vi thấy trứng có màu đỏ cau, khối noãn hoàng phát triển chiếm $\frac{2}{3}$ thể tích trứng, có thể thấy các điểm hội tụ chân đuôi ở đốt bụng cuối cùng.

Trứng có màu đỏ đậm, thấy các phần phụ mọc thêm các gai nhỏ, hình thành các đốt của chân ngực, xuất hiện sắc tố mắt.

* Sau 10 - 13 ngày, trứng màu đỏ xám, tim bắt đầu đập, 2 mắt kép tiếp tục phát triển, đạt hậu ấu trùng Nauplius.

* Sau thụ tinh 14 - 15 ngày, vẫn còn noãn hoàng nhiều ở giữa trứng; 19 - 24 ngày: Mắt kép phát triển hoàn chỉnh; 28 - 30 ngày: Phôi gần nở, hạt huyết cầu chuyển động trong thể phôi, còn lại ít noãn hoàng.

Khi trứng có màu xám nâu là lúc sắp nở phôi ở giai đoạn 10, các nhánh lông bơi trên các chân ngực và các đôi phần phụ cử động liên tục. Thời kỳ phôi nang 2 - 3 ngày đầu. Đến ngày thứ 6 - 8 gọi là giai đoạn tiền Nauplius, 8 - 10 ngày là Nauplius.

2. Ương nuôi ấu trùng tôm hùm bằng nước không có tảo

Ấu trùng dạng lá (*Phyllosoma*) khi ương ở nồng độ 33 - 34‰ thức ăn là *Nauplius* của *Artemia*. Nhiệt độ 24°C và 30°C ấu trùng không thể lột xác chuyển qua giai đoạn 3 và 4; ở 27°C, ấu trùng đã lột xác qua giai đoạn 5.

Như vậy, ương ở nhiệt độ nước 27°C thời biến thái của chúng đến hết thời kỳ đầu ấu trùng dạng lá khoảng 48 - 63 ngày.

Sau khi nờ 15 giờ cho ăn *Artemia* ấu trùng đạt tỷ lệ sống cao nhất 70,43%, cho ăn tảo và *Artemia*, tỷ lệ sống 69,75%, cho ăn Lansy, tảo, *Artemia*, tỷ lệ sống trung bình 68,9%.

Mật độ ương nuôi: 30 - 50 con/lít, cho ăn *Nauplius* của *Artemia* đạt tỷ lệ sống 45 - 47%.

3. Ương nuôi ấu trùng tôm hùm đá bằng nước xanh (có tảo)

Môi trường nước xanh là tảo *Nannochloropsis oculata* với mật độ 60 - 80.000 tế bào/ml. Mật độ ương 30 con/lít ở giai đoạn 1 đến 3.

*** Cho ăn**

- *Nauplius* của *Artemia* + tuyến sinh dục cá, tỷ lệ sống trung bình (%) là 41,18%. Tuyến sinh dục nhuyễn thể 2 mảnh vỏ + ấu trùng *Artemia*, tỷ lệ sống 50,54%.

- Tuyến sinh dục cá + tuyến sinh dục nhuyễn thể *Bivalvia* + ấu trùng *Artemia*, tỷ lệ sống 52,67%.

- Ấu trùng *Artemia* 54,6%

Đợt thí nghiệm hai tỷ lệ sống trung bình của ấu trùng tôm hùm đá (lần lượt cho ăn với các công thức thức ăn trên) là 43,86%; 57,59%; 63,20%; 64,67%.

Tốc độ tăng trưởng của ấu trùng cao nhất 26,23% khi cho ăn ấu trùng *Artemia*, các loại thức ăn khác như trên là trên 25%.

G. KỸ THUẬT NUÔI TÔM HÙM THƯƠNG PHẨM

1. Địa điểm nuôi

Chọn các eo vịnh, đầm phá, áng khuất gió, sóng nhẹ ven các đảo. Độ sâu khoảng 6 - 10m, nước có độ mặn 27 - 33‰, mùa mưa không bị nước ngọt, nhiệt độ trên 20°C nước sâu khi triều kiệt 1 - 2m, nước có lưu tốc 0,2 - 0,5 m/s, không có tàu thuyền đi lại. Nguồn nước trong sạch, không bị ô nhiễm nước thải công nghiệp. Nền đáy là cát bùn, rạn san hô.

2. Lồng nuôi

Kích thước lồng 4 x 4 x 1,2m; 3 x 3,5 x 1,4m

Khung lồng làm bằng sắt, đường kính 16 - 20mm hàn thành khung hình chữ nhật, sơn chống gỉ, hắc ín và cuốn một lớp nilông (khung lồng ương tôm con), lưới bọc khung có cạnh mắt lưới 1,5 - 2cm, lưới được đem ráp căng thẳng xung quanh 6 mặt lồng.

Khoảng cách giữa các cây sắt 50 - 80cm. Mặt trên lồng có một cửa sổ rộng 0,6 - 0,8m, người có thể lên xuống để kiểm tra, làm vệ sinh và thu hoạch. Lồng được bao bọc bởi 3 lớp lưới (trong cùng lớp lưới tử cước, 1 lớp lưới nilông sợi đường kính 2,5 - 3mm đan bằng lưới lỗ vuông 40 x 40mm,

dùng cước nhỏ đường kính 1mm, buộc chặt các góc lỗ của sợi cước lớn để tránh lỗ lưới bị xô lệch).

Chính giữa lồng có ống nhựa đường kính 10 - 12cm, chiều dài 4 - 5m, phần trên cao hơn mực nước, một đầu ống buộc vào lồng, đầu trên của ống cho vượt lên khỏi mặt nước (kể cả lúc thủy triều cao nhất) để cho thức ăn vào lồng, đầu ống được buộc chặt bằng mấy dây nèo để giữ thẳng ống trên mặt nước. Bốn góc chân của lồng có chân cao 0,4m, có dây chằng cố định ở 4 góc vào neo hoặc đá. Nếu không có chân phải dùng đá kê cao chân hoặc bê tông hình tam giác đỡ lồng. Lồng nuôi 2 năm phải tu bổ.



Hình 59. Nuôi tôm hùm lồng ở Khánh Hòa - Phú Yên

3. Nuôi bằng bè

Ở vịnh Xuân Đài, Vũng Rô (Phú Yên) để tiện chăm sóc, quản lý, di chuyển cũng như vệ sinh bè, một bè buộc 6 - 8 lồng ở phía trước.

Thường ở vùng có độ sâu trên 8m, tương đối sóng gió.

Bè được nổi trên hệ thống phao, kích thước bè khoảng 20 - 50m², tùy cỡ bè mà có các ô lưới khác nhau. Những eo biển bị tác động của sóng gió theo mùa, thường làm những bè di động cỡ 12 - 15m² để di chuyển khi cần thiết.

4. Lồng cố định (gọi là đặng)

Đặng đặt tại vịnh nông, nước sâu 4 - 6m. Dung tích 4 x 5 x 5m; 5 x 5 x 5,5m; 3 x 4 x 5m. Dùng cọc có đường kính 10 - 20cm, cắm sâu 60 - 80cm xuống đáy biển. Đặng được bao bọc bởi 2 - 3 lớp lưới vây thành lồng, chân lưới vùi xuống mặt đất 40 - 50cm.

*** Giống**

Nuôi phổ biến hiện nay là giống tự nhiên tôm hùm bông và tôm hùm đá, tôm hùm sỏi do thích nghi tốt với điều kiện nuôi và lớn nhanh hơn các loài tôm hùm khác. Nguồn tôm hùm con (Juvenile) đều tập trung ở vùng vịnh ven bờ có độ sâu 0,5 - 5m ở vùng biển từ Quảng Bình đến Bình Thuận. Ngư dân bắt cỡ 500mg - 100 g/con đem về ương nuôi ở các lồng nhỏ trước khi thả ra nuôi tôm thương phẩm. Mật độ thả (cỡ 30 - 50 g/con) 5 - 7 con/m² ở đặng.

*** Thức ăn**

Bằng cá vụn, nhuyễn thể cua, ghẹ, tôm tít nhỏ, sút, bần mai tươi băm nhỏ, trước khi cho ăn rửa sạch bằng nước ngọt, ốc bươu nước ngọt, nhím biển cần loại bỏ gai trước khi cho tôm ăn. Lượng cho ăn bằng 5 - 10% trọng lượng tôm. Ngày cho ăn 2 lần vào 7 - 9 giờ sáng và 4 - 6 giờ chiều. Hàng ngày lặn trong lồng kiểm tra thức ăn, theo dõi thời tiết để điều chỉnh thức ăn cho ngày hôm sau. Khẩu phần thức ăn tươi cho 1 lồng 100 con bình quân cho cả đợt nuôi (9 - 10 tháng) là 10 kg/ngày/8 - 10% trọng lượng tôm, khi tôm đạt

200 - 300g cho ăn 10kg, khi cần vỗ béo tôm để xuất bán có thể cho ăn thêm 1 lần nữa. Yêu cầu khẩu phần ăn có hàm lượng protein thô ít nhất 60%, chế biến từ thịt vẹm, giun nhiều tơ, mực, tôm, tép, tảo, thành thức ăn khô, thời gian chìm trong nước sau 7 giờ.

*** Quản lý**

Hàng ngày phải vệ sinh lồng, vớt thức ăn thừa, nhặt bỏ vỏ tôm, rác bẩn, kiểm tra lưới xem có bị địch hại cua, hà làm thủng lưới, 10 ngày chải lưới 1 lần cho thông thoáng, kiểm tra sức lớn của tôm.

Trước mùa mưa, bão đóng cọc sâu, dằng buộc thật chặt, chuyển lồng ra khơi, dùng thùng phuy kết lại thành bè, hết mưa bão lại đưa vào gần bờ nuôi tiếp.

*** Thu hoạch**

Sau 6 - 8 tháng nuôi, tôm đạt 400g trở lên. Đối với lồng chìm ở đáy, trước lúc thu phá bỏ các dây neo ở lồng, kéo lồng vào sát bờ, mở nắp lồng, dùng vợt vớt nhẹ từng con cho vào chậu nhựa có sẵn nước biển để vận chuyển vào bờ. Với loại đăng lưới, dùng vợt vớt từng con cho vào chậu nhựa có sẵn nước biển. Thu hoạch tôm đạt loại I (trên 1kg) chiếm 80%, loại II (dưới 1kg) chiếm 20% là có hiệu quả.

Nguyễn Thị Phấn, làng Phú Dương, xã Xuân Thịnh, huyện Sông Cầu (Phú Yên) nuôi 5000 - 6000 con giống sau 16 - 18 tháng tính ra nuôi thành 1 con tôm hùm thịt, sau khi trừ chi phí còn lãi 80.000đ đến 100.000đ. Năm 2002 lãi ròng 250 triệu. Ở phường Cam Phúc Nam thuộc thị xã Cam Ranh (Khánh Hòa) năm 2003 có 300 hộ vay ngân hàng 7,2 tỷ đồng, nuôi 1125 lồng tôm hùm 16 bè (1 bè 7 lồng), lãi bình quân 7 - 10 triệu đồng/lồng/vụ (cỡ lồng 3 x 3 x 3m và 3 x 3,5

x 3m, vốn cố định 3 triệu đồng/lồng vốn lưu động 80 con giống/lồng, giá 150.000 đ/con = 12 triệu, mật độ 3,5 con/m². Thức ăn: 500 đ/1 kg, hệ số 15 x 80cm tỷ lệ sống 90%, cỡ thu 900 g/con = 4,8 triệu; chi khác 2 triệu. Tổng chi 20,3 triệu, tổng thu 80 con x 90% x 380.000 đ/con = 27,3 triệu, lãi 7 triệu đồng/vụ).

*** Nuôi tôm hùm lồng có hiệu quả ở Xuân Tự, Vạn Ninh (Khánh Hòa)**

Dạng lồng cố định hoặc nổi hình chữ nhật:

Kích thước (m) 3 x (3 - 4) x 1,5 - 4, 3,5 x 3,5 x 3,5; 4 x 4 x 4.

Khung làm bằng gỗ chịu mặn, cọc đứng Φ 15 - 20cm; cọc ngang Φ 7 - 15cm. Nếu là lồng nổi có phao.

Túi lưới: Lưới ngoài 2a = 10 - 15mm (nổi) hoặc 20 - 50mm, lưới trong 2a = 2 - 4mm.

Khoảng cách xa bờ trên 1000m. Mật độ thả 100 con/lồng.

Thời gian nuôi 18 - 20 tháng.

Thức ăn cá tạp: Cá mồi (*Saurida* sp.) chiếm 28% lượng cá trong khẩu phần, cá sơn (*Prichanthus* sp.), cá liệt (*Leignathus* sp.) ốc, sò, hàu, tôm cua nhỏ. Chế độ cho ăn: 200g, 2 lần/ngày, thức ăn bỏ vỏ. Còn hơn 200g, 1 lần/ngày, 100% vào buổi chiều, FCR = 20 - 30, tỷ lệ sống 70%, sản lượng 70 kg/lồng. Màu chất đáy nâu có mùi bình thường, sinh vật đáy chủ yếu là nhuyễn thể (nếu nhiều giun nhiều tơ là không tốt). Nếu nuôi dày, nhiều chất thải tích tụ lớn chất hữu cơ trong nền đáy làm tôm gây bệnh, giảm tốc độ sinh trưởng (Lê Anh Tuấn, 2005).

H. BỆNH CỦA TÔM HÙM (Võ Văn Nha, 2005)

Thường xảy ra ở tôm hùm con và tôm trưởng thành.

Bệnh đỏ thân: thường gặp cỡ 50 - 1200 g/con, thể hiện đỏ cả con tôm. Bệnh đen mang (mang thối rữa); bệnh phồng mang (có dịch vàng dưới biểu bì nắp mang), bệnh đầu to (phần giáp đầu ngực rất lớn). Bệnh long đầu (giáp đầu ngực và thân long ra có dịch nhầy). Trống râu, bệnh hội chứng “chết xanh” bề ngoài bình thường, nhưng tôm chết đột ngột; bệnh “Mang cục nhầy” ở mặt bụng giáp đầu ngực làm bụng tôm lở loét... Nguyên nhân gây bệnh đỏ thân do các vi khuẩn gây ra.

* Mùa vụ xuất hiện

Thường gặp các bệnh đen mang, đỏ thân, “mang cục nhầy” vào các tháng mùa khô (tháng 1 - 8) và rải rác vào các tháng còn lại.

* Biện pháp phòng trị

- Vệ sinh lồng bè;
- Dọn thức ăn thừa;
- Nhốt riêng đực, cái;

- Dùng các loại kháng sinh Ciprofloxacin nồng độ 10 ppm (g/m^3) tắm trong 30 phút để chữa bệnh đỏ thân do vi khuẩn *Vibrio alginolyticus* v.v... (hiện nay hạn chế dùng chất kháng sinh này), còn dùng loại Doxycycline 30 UI, Acid Nalidixic.

- Từ tháng 7 trở đi luôn kiểm tra nếu phát hiện có cục nhầy trắng dưới bụng thì phải gỡ bỏ ngay.

- Đề phòng kẻ bắt trộm luôn gây hại cho người nuôi.

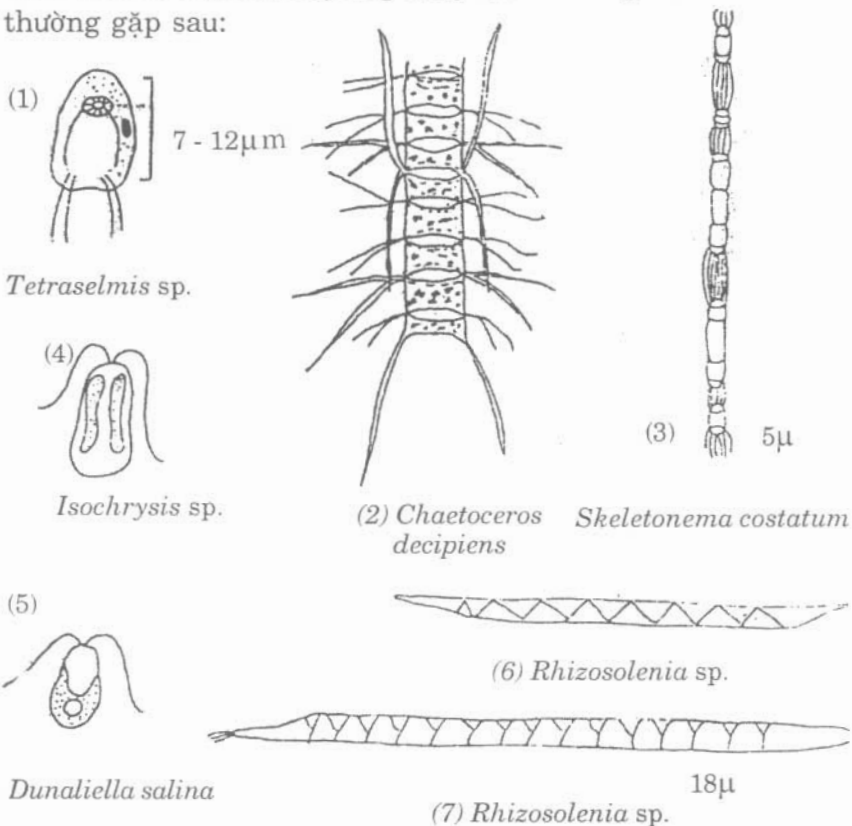
Gần đây Viện nghiên cứu tôm hùm Maine ở Orono đã phát hiện loài vi khuẩn *Vibrio fluvialis* gây ra bệnh mềm nhũn gây tổn hại hàng triệu đô la cho sản xuất tôm hùm của Maine (Infofish International 2/04).

PHẦN III. NUÔI THỨC ĂN CHO ẤU TRÙNG TÔM CÁ

A. NUÔI TẢO

1. Giá trị của tảo

Hiện nay có hơn 40 loài tảo đã được phân lập nuôi làm thức ăn cho sản xuất giống thủy sản. Trong đó có các loài thường gặp sau:

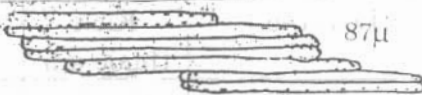




(8)



(9) *Nitzschia* sp., 25 μ



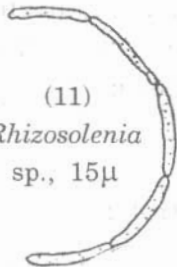
87 μ

(10) *Nitzschia paradoxa*

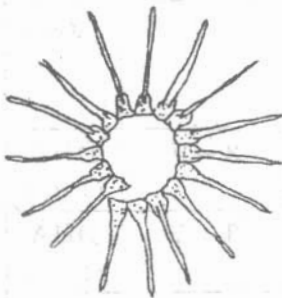
Chaetoceros catenatus 75 μ



(13) *Nitzschia closterium* 40 μ



(11)
Rhizosolenia
sp., 15 μ



(12) *Asterionella japonica* 50 μ



50 μ

(14) *Nitzschia fascicula*



(15) *Thalassionema* sp., 53 μ

Hình 60. Một số loài tảo

Bảng 10: Giá trị một số loài tảo

Loài tảo	Kích thước μm	Acid béo	Thức ăn cho
1. <i>Tetraseltnis</i> sp.,	8 – 16	EPA	Luân trùng, Artemia tôm, nhuyễn thể hai mảnh vỏ, hải sâm
2. <i>Chaetoceros gracilis</i>	6 – 9	EPA (20%)	Tôm, hàu
3. <i>Skeletonema costatum</i>	15 – 25	EPA (30%)	Luân trùng, Artemia nhuyễn thể hai vỏ, tôm, cá, hải sâm
4. <i>Isochrysis galbana</i>	3 – 7	DHA (12%)	(nt)
5. <i>Isochrysis aff galbana</i>	3 – 7	DHA (12%)	Luân trùng, cá
6. <i>Nannochloropsis oculata</i>	2 - 5	EPA (30%)	

EFA acid béo: Essential Fatty Acids

EPA acid béo: Ecosapentaenoi Acids 20: 5n - 3

DHA acid béo: Docosahexaenoi Acid 22: 6n - 3

Lợi ích tảo:

- Tảo là nguồn sản xuất oxy và sử dụng CO_2 .

- Một số tảo như *chlorella* sp., có khả năng sản sinh ra chất ngăn chặn sự tăng trưởng của vi khuẩn gây bệnh như bệnh phát sáng của tôm.

- Tảo gây được màu nước, che ánh sáng mặt trời chiếu xuống đáy ao giúp tôm, cá ăn và hoạt động bình thường, không bị sốc.

- Là mồi xích đầu của chuỗi thức ăn đặc biệt là động vật phù du, tảo có khả năng hấp thụ amoniac (NH_3).

Đặc biệt tảo chứa nhiều acid béo không no mạch cao HUFA (High Unsaturated Fatty Acids) như EPA, EFA.

Một số nước còn nuôi ấu trùng tôm cá trong “nước xanh” có vai trò làm ổn định chất lượng nước.

2. Kỹ thuật nuôi tảo

2.1. Tảo giống

Mua ở các cơ sở nghiên cứu có lưu giữ tảo thuần chủng trong các ống nghiệm hay ở bình tam giác.

Bể nuôi tảo dung tích 10 - 30m³, vệ sinh sạch, phơi nắng. Nước có độ mặn 22 - 30‰, sục khí mạnh, bổ sung chất dinh dưỡng. Môi trường nuôi Conway. Chuyển lượng giống đã nhân trong phòng thí nghiệm vào bể nuôi thêm nước biển vào bể với tỷ lệ 1:5, tảo lục sẽ sinh sôi đạt 10 triệu tb/ml trong 2 - 4 ngày để nuôi luân trùng; tảo lục phát triển được khi đủ ánh sáng, phân bón thích hợp và đủ oxy. Bể nuôi tảo lục phải lớn gấp 3 bể nuôi luân trùng.

** Nuôi tảo Tetraselmis, Nano, Isochrysis*

Tảo giống dùng cho nuôi sinh khối được duy trì trong các hình cầu, thể tích 10l, có gắn với hệ thống lọc nước và lọc khí vô khuẩn đảm bảo tảo thuần và duy trì được trong thời gian 3 đến 1 năm. Bổ sung khí CO₂, hai lần/ngày. Mật độ cực đại trung bình cầu cung cấp giống nuôi sinh khối tảo

Iso là 9,5 - 12 triệu Tb/ml, Tetra là 2 - 2,3 triệu/ml.

Nuôi tảo trong các túi nilông kín thể tích 50 - 60l theo phương pháp bán liên tục (kéo dài thời gian nuôi thu hoạch tảo từng phần) có bổ sung khí CO₂. Tỷ lệ cấy ban đầu 1/50 - 1/25 thể tích nuôi.

Sau 4 ngày cấy tảo Tetra đạt 1,6 - 2 triệu Tb/ml, tảo Iso đạt 6,5 - 8,5 triệu tb/ml. Tỷ lệ thu hoạch từ 1/2 đến 2/3 thể tích nuôi để nuôi luân trùng và ấu trùng cá. Sau khi thu túi tảo được cấp nước biển lọc qua lưới cỡ 1 μ và bón môi trường với tỷ lệ 1 ml/1l nước biển. Một túi tảo nuôi theo phương pháp này có thể duy trì được từ 10 - 15 ngày phụ thuộc vào độ thuần của tảo giống và nhiệt độ không khí.

2.2. Nuôi sinh khối ngoài trời

* *Môi trường bể nuôi:* Độ mặn 30 - 34‰; nhiệt độ tối ưu 20 - 30°C (ở 16°C tảo lớn chậm, 35°C thường gây chết); pH tốt là 8,2 - 8,7 (7 - 9); ánh sáng khoảng 1000 lux (bể nhỏ) 5000 - 10000 lux (bể lớn), thời gian chiếu 18 giờ trong 1 ngày. Cần đảo nước và sục khí để cấp oxy và CO₂.

- Môi trường: Dùng bón cho 1m³ tảo nuôi: NaNO₃ 50 - 80g; NaH₂PO₄ 4,4g; CO(NH₂)₂ 10 - 15g, FeCl₃ 0,5g; Na₂SiO₃ 20 - 30g (chỉ dùng cho tảo khuê).

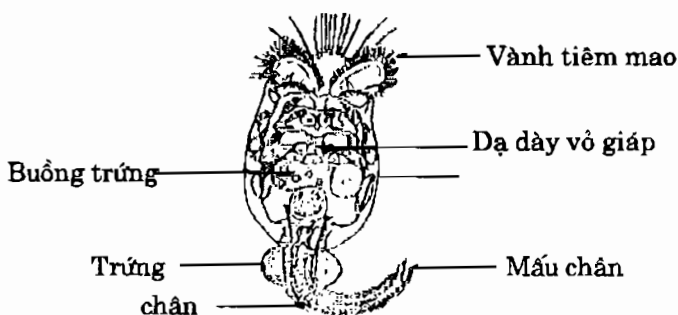
- Thể tích bể nuôi: 200 - 250 lít, nước biển lọc qua hệ thống lọc như ở các trại nuôi tôm (lọc qua cát, san hô, sỏi và than hoạt tính).

Tảo giống truyền từ các bình có thể tích lớn hơn 2l; 3 - 6l; 160 lít, 500l, 5000l, và 25000l. Thời gian nuôi truyền thay đổi tùy mật độ tảo và giai đoạn nuôi.

Tảo thường phát triển qua 3 pha: pha tăng trưởng, pha ổn định và pha tàn lụi. Thường thu tảo vào đầu pha ổn định để có chất lượng cao.

B. NUÔI LUÂN TRÙNG

Luân trùng là một loại động vật nổi. Hai loài thường gặp là *Brachiunus plitatis* (H.61) (dòng lớn) cỡ 130 - 340 μ , trung bình 239 μ và loài *B.rotundiformis* (dòng nhỏ) cỡ 100 - 210 μ , trung bình 160 μ .



Hình 61. Hình thái *Brachiunus plitatis*

1. Phân bố

Loài dòng lớn ở Liên Xô, Thụy Sĩ, Pháp, Rumani, Tiệp Khắc, Mông Cổ, Trung Quốc, châu Phi, châu Mỹ. Ở Việt Nam thấy ở các đầm nước lợ vùng cửa sông của Hải Phòng, Hà Nam, Thanh Hóa.

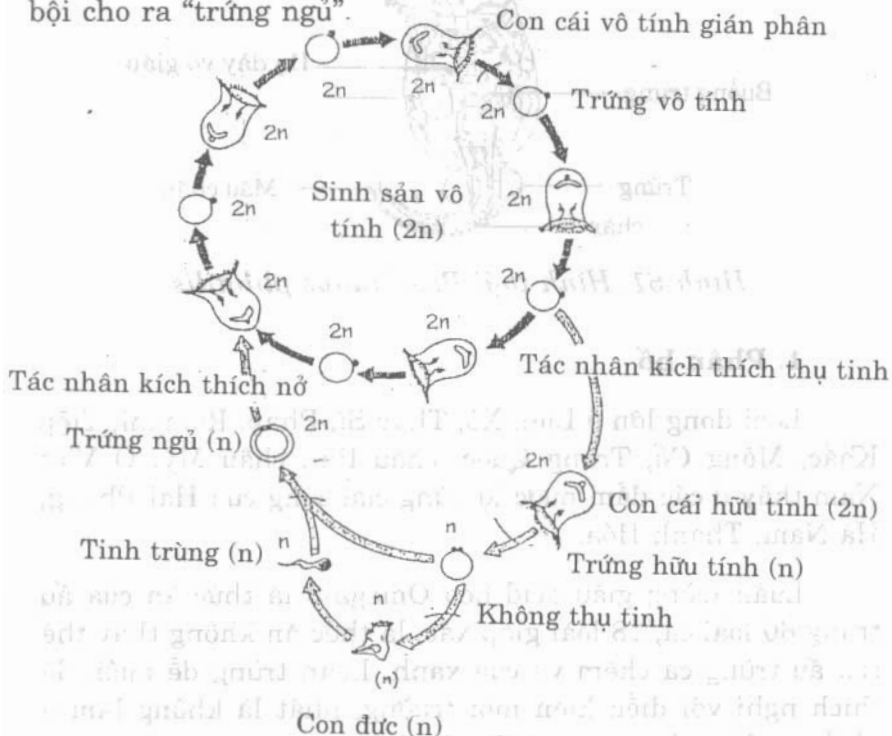
Luân trùng giàu acid béo Omega-3 là thức ăn của ấu trùng 60 loài cá, 18 loài giáp xác, là thức ăn không thay thế của ấu trùng cá chêm và cua xanh. Luân trùng dễ nuôi, dễ thích nghi với điều kiện môi trường, nhất là không làm ô nhiễm môi trường ương nuôi cá, tôm.

2. Đặc điểm sinh học

Luân trùng là loài ăn lọc thức ăn gồm các loại tảo như: *Dunaliella*, *Isochrysis*, *Monochrysis* và *Chlorella*.

* Sinh sản

Con cái không thụ tinh sinh ra trứng lưỡng bội ($2n$) phát triển và nở ra con cái lưỡng bội không có khả năng thụ tinh. Khi môi trường bất con cái sẽ sinh ra trứng lưỡng bội (trứng này phát triển thành con cái có khả năng thụ tinh) cá thể này sinh ra trứng đơn bội (n) và nở thành con đực (cỡ bằng $1/4$ con cái) có nhiều tinh trùng kết hợp với trứng đơn bội cho ra “trứng ngủ”.



Hình 62. Chu kỳ sinh sản của luân trùng

Hiện nay nhiều nước đã lưu giữ “trứng ngũ” này như (Cyst) của *Artemia*, bảo quản phục vụ cho sản xuất. Luân trùng sinh sản nhanh có thể đẻ 10 đợt, cuộc sống của nó là sự thay phiên của sinh sản vô tính và hữu tính. Ở 20 - 35°C nhịp đẻ 1 lần là 8,5 - 4,5 giờ.

*** Sinh trưởng**

Đời sống luân trùng ngắn chỉ trong vòng 4 - 5 ngày. Thường ấu trùng lớn thành con trưởng thành sau nửa đến 1 ngày rưỡi, sau đó chúng tham gia sinh sản. Kích thước của chúng từ 60 μ - 2mm. Thường con đực nhỏ hơn con cái.

3. Kỹ thuật nuôi

*** Giống**

Vớt ngoài tự nhiên, nước có độ mặn 20‰ dùng lưới có kích thước 50 - 60 μ để thu, phải dùng các lưới cỡ mắt khác nhau để loại bỏ các sinh vật khác như: ấu trùng giáp xác, Copepoda, cá bột, các chất mùn bã hữu cơ. Tách luân trùng ra rồi nhân giống chúng trong ống nghiệm 10ml. Mật độ 2 - 5 cá thể/1 ml nước biển rồi chuyển sang thể tích lớn hơn 250ml, thời gian này thường xuyên lắc bình để nó phân bố đều và đủ oxy, tiếp chuyển sang bình lớn hơn 10l, 200l, 1000l.

*** Môi trường nuôi**

10 - 25‰; nhiệt độ cho luân trùng “dòng lớn” 18 - 25°C, “dòng nhỏ” là 28 - 35°C; oxy 2 mg/lít, pH trên 7,5.

Thức ăn: tốt nhất là loài tảo *Nannochloropsis*, *Chaetoceros*, ngoài ra bổ sung men bánh mì.

*** Cách nuôi**

- *Tùng đợt*: Bể có dung tích 1m³, bơm nước tảo vào một

nửa với mật độ tảo 14 triệu Tb/1 ml. Mật độ luân trùng 100 con/1ml, ngày đầu cho thêm 0,25g men bánh mì cho 1 triệu luân trùng; ngày thứ hai tăng thêm 0,38g, thu hoạch vào ngày thứ 3.

- *Nuôi bán liên tục*: Nuôi theo cách trên, nhưng sau 2 ngày nuôi, hàng ngày thu một nửa dung tích bể, bơm nước vào và cho ăn, thu toàn bộ vào ngày thứ 5.

C. NUÔI ARTEMIA

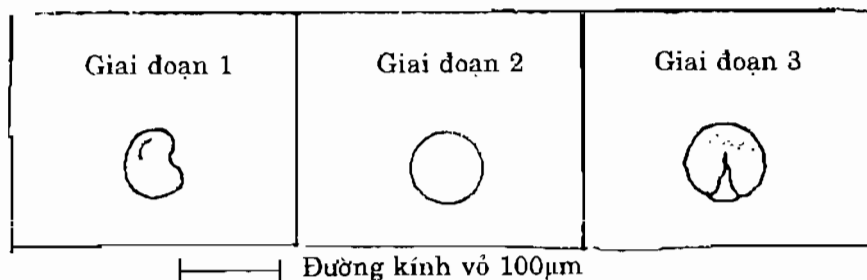
Artemia thuộc ngành chân khớp, lớp giáp xác (*Crustacea*) chuyên sống ở độ mặn từ vài phần ngàn đến 300‰.

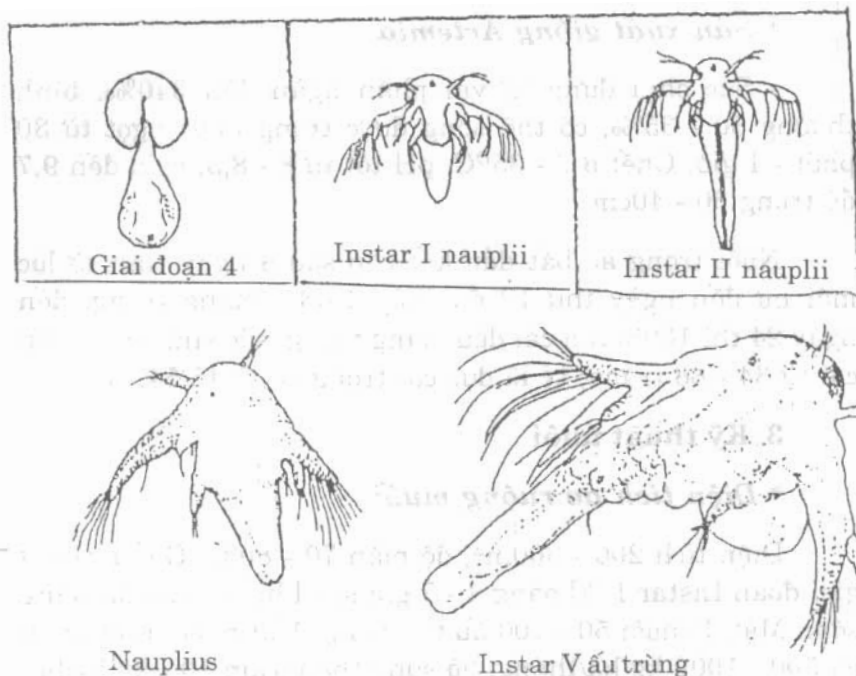
1. Phân bố

Ở Bắc Phi châu, Anh, châu Mỹ, Iran, Argentina.

Ở Việt Nam không có Artemia trong tự nhiên, mà nhập từ Mỹ, Bỉ...

Artemia có hàm lượng dinh dưỡng cao. Ấu thể Artemia hàm lượng protein 41 - 47%, lipid 20 - 23%, nitơ tự do 10 - 28%, tro 9,5%. Artemia trưởng thành tỷ lệ tương ứng là 55%; 18%, 10%, 17%. Trên thế giới hàng năm dùng 2.000 tấn trứng Artemia cho nuôi thủy sản. Ở Việt Nam tại Vĩnh Châu (Bạc Liêu) hàng năm sản xuất được khoảng 3 tấn trứng bào xác Artemia cho nhu cầu trong nước và xuất khẩu.





Hình 63. Các giai đoạn của bào xác ấu trùng *Artemia*

2. Đặc điểm sinh thái

* Sinh sản. Chu trình biến thái ngắn, 1 đời lột xác 15 lần. Điều kiện bình thường bắt đầu sinh sản 12 - 15 ngày, có loài đẻ khoảng 300 trứng.

Artemia là loài ăn lọc các mùn bã hữu cơ, tảo đơn bào, các vi sinh vật. Khi nuôi tăng sản cho ăn thêm cám gạo, bột đậu xanh, bột đậu nành.

Ấu thể mới nở chiều dài trung bình 0,52mm, sau 24 ngày nuôi đạt 8,01mm. Tuổi thọ là 2 - 3 tháng (một ít là 9 tháng) ở ruộng muối là 45 - 60 ngày.

*** Sản xuất giống Artemia**

- Sức chịu đựng từ vài phần ngàn đến 340‰, bình thường 30 - 35‰, có thể sống được trong nước ngọt từ 30 phút - 1 giờ. Chết ở 6 - 35°C, pH tốt từ 8 - 8,5, chịu đến 9,7 độ trong 30 - 40cm.

Nuôi trong ao bắt đầu kết cặp sau 8 ngày tính từ lúc mới nở đến ngày thứ 12 đã thấy 1,08% mang trứng, đến ngày 24 thì 100% con cái đều mang trứng, sức sinh sản 1 con cái từ 34 - 86 trứng, tỷ lệ đực cái trong ao là 45/54.

3. Kỹ thuật nuôi

*** Diện tích ao ruộng muối**

Diện tích 200 - 300m², độ mặn 70 - 80‰. Giống thả ở giai đoạn Instar I (khoảng 4 - 7 giờ sau khi nở) vào lúc sáng sớm. Mật độ nuôi 50 - 100 ấu thể trong 1 lít nước. Bón phân gà 500 - 1000 kg/ha/tháng, bổ sung thêm cá m 10 - 20 kg/ha/ngày, hàng tuần thêm nước 20 cm/lần. Bữa 1 - 2 lần trong ngày tùy độ đục của nước. Kiểm tra bờ đê cống cấp nước.

*** Nuôi sinh khối Artemia ở Vĩnh Châu (Sóc Trăng)**

Ao diện tích 200m², sau 147 ngày, bắt đầu thu hoạch từ ngày thứ 14, năng suất ở ao nông 30cm là 4992 kg/ha/vụ; ao sâu 60cm là 8050 kg/ha/vụ, ngoài ra còn thu trứng bào xác từ 17 - 63kg trứng tươi/ha/vụ (ở ao rộng 2000 - 4600m²).

*** Nuôi ở bể xi măng**

Thể tích bể 1 - 4m³ xây trong nhà có mái che, nước bơm từ biển qua hệ thống lọc. Nước có độ mặn 33 - 34‰, nhiệt độ 28 - 34°C, oxy 4 - 5 mg/l, pH 7,7 - 8,2, NH₃ dưới 0,5 mg/l.

Thức ăn: 3 ngày đầu nuôi trong “nước xanh”, sau đó cho ăn bằng tảo *Spirulia* khô (2 phần) và bột ngũ cốc (8 phần), ngày cho ăn ít nhất 4 - 5 lần, độ trong 30 - 40cm là tốt.

Xiphông vào buổi sáng chất bẩn ở đáy, hàng ngày thay 1/3 nước khi xiphông cần lấy vôi sục khí ra để cho nước tầng đáy thiếu oxy, *Artemia* nổi lên tầng mặt ít trôi ra ngoài theo ống xiphông.

Thu hoạch. Sau 14 ngày nuôi đạt 1 - 2 kg/1m³.

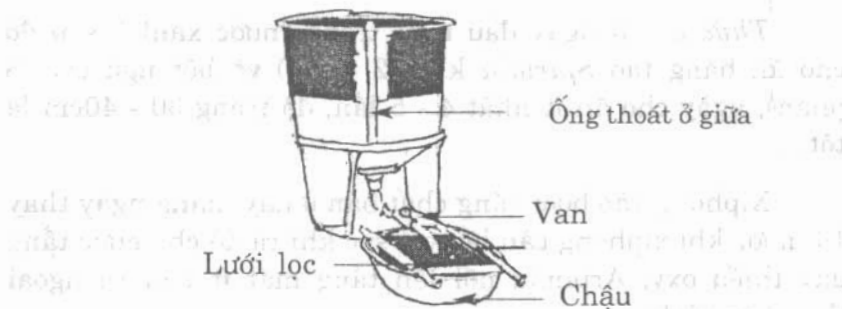
*** Cho nở trứng *Artemia***

Trước khi nở, trứng được ngâm trong nước ngọt khoảng 1 giờ, để thấm nước và rửa sạch trứng, sau đó ngâm trong dung dịch chlorin 50 g/m³, sục khí mạnh trong 1 giờ để diệt nấm ký sinh trùng bám vào vỏ trứng, rửa bằng nước ngọt rồi đưa vào bể ấp cỡ 500 - 1000 lít, cần che tối phía trên khoảng 30cm để chúng tập trung ở dưới và thu bằng vôi. Bể ấp cũng phải che tối và sục khí mạnh, tùy theo dòng khác nhau trứng nở trong 20 - 48 giờ, lúc nở tách khỏi vỏ bơi về phía ánh sáng. Dựa vào tập tính này có thể tách chúng như sau:

- Ngừng sục khí 5 - 10 phút cho vỏ trứng nổi lên mặt nước, trứng chưa nở và chất bẩn lắng xuống đáy, *Nauplii* tập trung ở giữa nơi có ánh sáng.

- Mở van ở đáy bình để lấy trứng không nở, chất bẩn và đóng van lại. Sau đó mở van lại và điều chỉnh để *Nauplii* và nước chảy qua lưới lọc có mắt lưới 150 μ đặt trong một cái chậu để tách riêng vỏ trứng và *Nauplii* (xem H.64).

Artemia được làm giàu với HUFA trước khi cho ấu trùng ăn.



Hình 64. Bình lấy trứng

Cách làm giàu như sau:

- Bắt đầu cho Artemia nở lúc 10 giờ, thu và chuyển chúng vào bể 200 - 500 lít với mật độ 50 - 100 con/ml vào lúc 10 giờ ngày hôm sau để làm giàu.

+ Bón Aquaran vào bể với nồng độ 5g/100 lít lúc 15, 30 giờ.

+ Thu Artemia và cho ấu trùng cá ăn vào lúc 10 giờ ngày hôm sau.

+ Thêm Aquaran vào bể còn lại cùng nồng độ như trên vào lúc 10 giờ.

+ Thu Artemia trong bể và cung cấp cho ấu trùng.

Nên dùng Prefuran (chứa 10% Nifurpirinol) 1 g/m³ để ngăn ngừa bệnh vi khuẩn làm hại ấu trùng.

Vỗ béo ấu thể Artemia trước khi cho tôm, cá ăn bằng selco (có hàm lượng lipid cao) hoặc vi tảo trong 12 - 24 giờ selco là 300 g/m³ với mật độ Artemia là 100 - 300 ấu thể/ml. Chỉ vỗ béo ấu thể Artemia ở giai đoạn *Instar II* (8 giờ sau

khi nở) lúc này ấu thể mới ăn thức ăn bên ngoài.

Đối với Artemia trưởng thành nhờ khả năng lọc nhanh nên vỗ béo chỉ cần 1 - 4 giờ.

*** THỨC ĂN CHO CÁ THƯƠNG PHẨM (CÁ THỊT)**

1. Cá chẽm

- Thức ăn phối hợp gồm: Bột cá 35%, cám 20%, bột đậu nành 15%, bột bắp (ngô) 1%, bột lá 3%, dầu mực (dầu cá) 7%, tinh bột khuấy hồ 8%, hỗn hợp vitamin 2%.

- Con ruốc (Acetes) đông lạnh hoặc khô.

- 1 kg cá tạp xắt nhỏ trộn với 10 - 20g vitamin và khoáng chất.

2. Cá đù đỏ (*Sciaenops ocellatus*)

Cỡ 3cm (có được 10 vạn con), cần 25kg trứng Artemia.

6 - 8 ngày tuổi (cỡ 2,2 - 2,3mm) ăn luân trùng mạnh nhất.

12 - 13 ngày tuổi ăn luân trùng giảm dần.

15 ngày (trung bình 8,5mm) chuyển sang ăn Artemia rất mạnh.

3. Cá chình hoa (*Anguilla marmorata*)

Tôm cá tươi sau 40 ngày nuôi tăng trọng lớn nhất 26,7 g/con.

Thức ăn nuôi tôm KP₉₀ Đà Nẵng sản xuất, tăng trọng 14,6 g/con.

Thức ăn tự chế biến (bột cá 45%, bột đậu nành 25%, men bia 5%, chất khoáng và các loại khác 5%).

Hàm lượng protein 45%, bổ sung dầu gan mực 5% (không cần bổ sung vitamin C) tốc độ tăng trưởng lớn nhất.

PHẦN PHỤ LỤC

I. Quyết định số 07/2005/QĐ-BTS ngày 24/2/2005 của Bộ trưởng Bộ Thủy sản về:

Phụ lục 1. Danh mục hóa chất, kháng sinh cấm sử dụng trong sản xuất, kinh doanh thủy sản

- Đối tượng áp dụng

Thức ăn, thuốc thú y, hóa chất, chất xử lý môi trường, chất tẩy rửa khử trùng, chất bảo quản, kem bôi da tay trong tất cả các khâu sản xuất giống, nuôi trồng động thực vật dưới nước và lương cư, dịch vụ nghề cá và bảo quản chế biến.

Tên hóa chất kháng sinh.

1. Aristolochia spp và các chế phẩm từ chúng
2. Chloramphenicol
3. Chloroform
4. Chlorpromazine
5. Colchicine
6. Dapsone
7. Dimetridazole
8. Metronidazole
9. Nitrofurantoin (bao gồm cả Furazolidone)
10. Ronidazole
11. Green Malachite (xanh Malachite)

12. Iprnidazole
13. Các Nitroimidazole khác
14. Clenbuterol
15. Diethylstilbestrol (DES)
16. Glycopeptides
17. Trichlorfon (Dipterex)

Bảng 11

Phụ lục 2. Danh mục các hóa chất, kháng sinh hạn chế sử dụng trong sản xuất, kinh doanh thủy sản

TT	Tên hóa chất, kháng sinh	Dư lượng tối đa (ppb) *	Mục đích sử dụng	Thời gian dừng thuốc trước khi thu hoạch làm thực phẩm
1	Amoxicillin	50	Dùng làm nguyên liệu sản xuất thuốc thú y cho động thực vật thủy sản và lưỡng cư	Cơ sở SXKD phải có đủ bằng chứng khoa học và thực tiễn về thời gian thải loại dư lượng thuốc trong động, thực vật dưới nước và lưỡng cư xuống dưới mức giới hạn cho phép cho
2	Ampicillin	50		
3	Benzylpenicillin	50		
4	Cloxacillin	300		
5	Dicloxacillin	300		
6	Oxacillin	300		
7	Danofloxacin	100		
8	Difloxacin	300		
9	Enrofloxacin	100		
10	Ciprofloxacin	100		
11	Oxolinic Acid	100		
12	Sarafloxacin	30		
13	Flumequine	600		
14	Colistin	150		

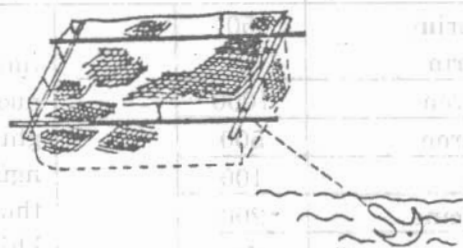
(tiếp theo)

TT	Tên hóa chất, kháng sinh	Dư lượng tối đa (ppb) *	Mục đích sử dụng	Thời gian dừng thuốc trước khi thu hoạch làm thực phẩm
15	Cypermethrin	50		từng đối tượng nuôi và phải ghi thời gian ngừng sử dụng thuốc trước khi thu hoạch trên nhãn sản phẩm.
16	Deltamethrin	10		
17	Diiflubenzuron	1000		
18	Teflubenzuron	500		
19	Emanectin	100		
20	Erythromycine	200		
21	Tilmicosin	50		
22	Tylosin	100		
23	Florfenicol	1000		
24	Lincomycine	100		
25	Neomycine	500		
26	Paromomycin	500		
27	Spectinomycin	300		
28	Chlortetracycline	100		
29	Oxytetracycline	100		
30	Tetracycline	100		
31	Sulfonamide (các loại)	100		
32	Trimethoprim	50		
33	Ormetoprim	50		
34	Tricaine methanesulfonate	15-330		

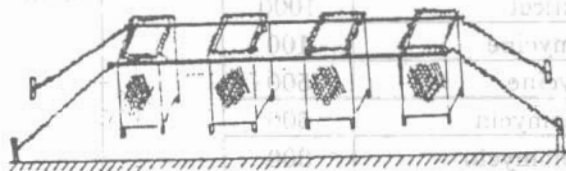
* Tính trong động, thực vật dưới nước, lưỡng cư và sản phẩm động, thực vật dưới nước, lưỡng cư.

II. MỘT SỐ KIỂU LỒNG NUÔI CÁ BIỂN KHƠI

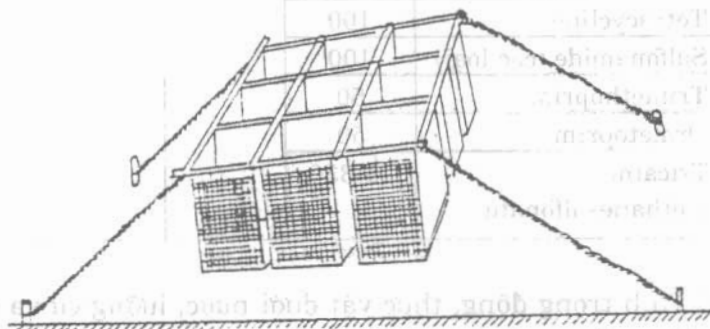
Tùy mức đầu tư và nghiên cứu dần để áp dụng vào nuôi cá biển khơi ở vùng biển Việt Nam trong thời gian tới.



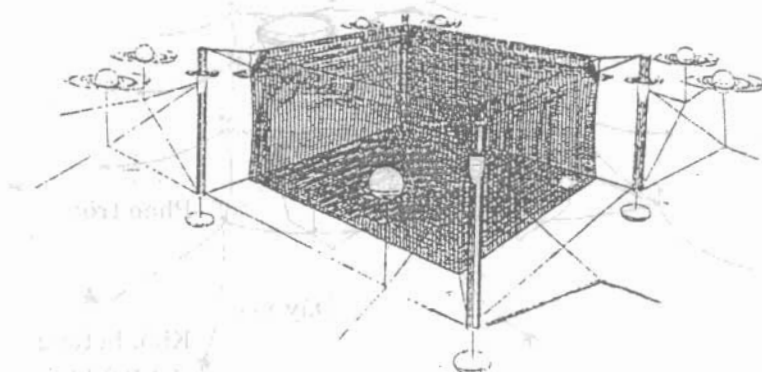
1. Lồng đơn dạng trôi nổi



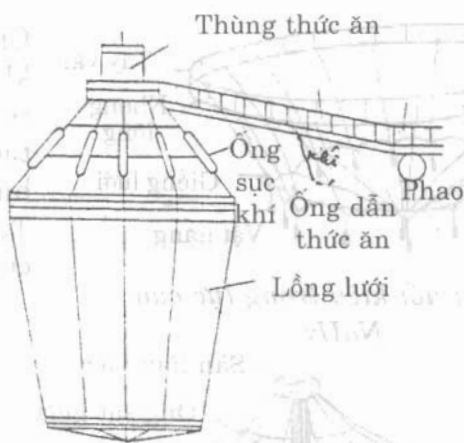
2. Bố cục lồng đơn ven biển



3. Bố cục tổ hợp lồng nuôi trong vịnh



4. Lồng nuôi cá kiểu trụ tròn



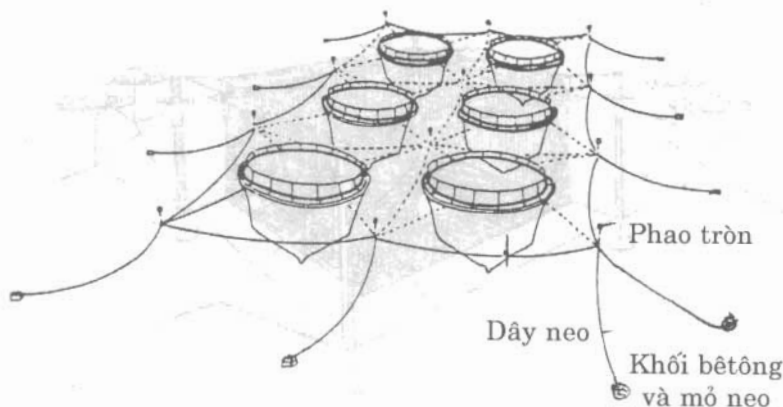
5. Lồng nuôi cá kiểu nổi

Ghi chú:

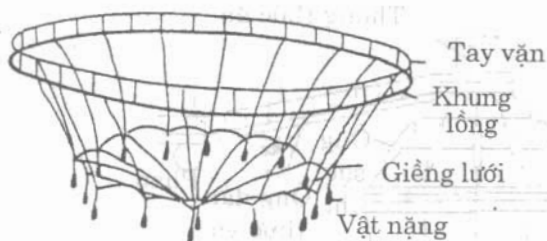
Hình trống.

Đường kính lớn nhất ở giữa 11m, vòng đáy 9m, đường kính miệng 3m.

Đáy đến vòng giữa 12m.

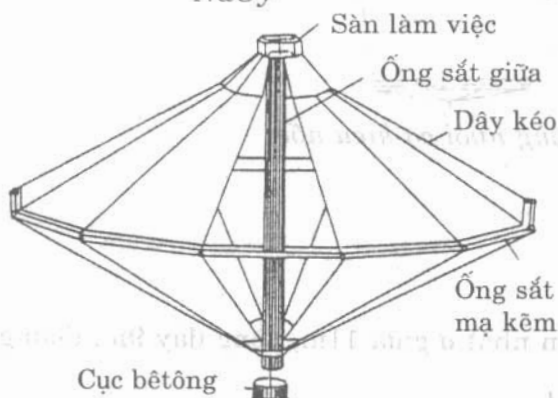


6. Hệ thống neo định vị tổ hợp 6 lồng nuôi



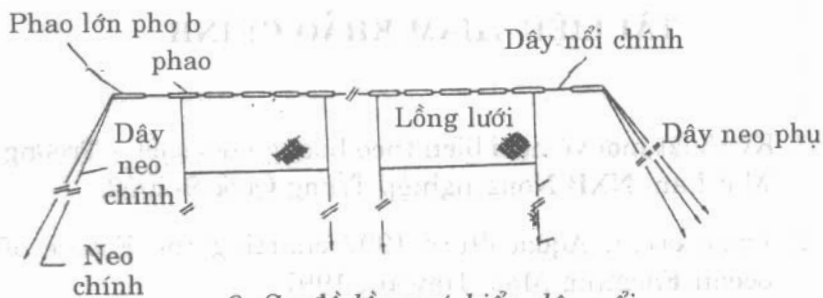
7. Lưới nổi kiểu trọng lực của NaUy

Chu vi 80 - 110m (có khi 180m) sâu 40m, có thể nuôi được 200 tấn cá, lượng thức ăn hàng ngày 6 tấn. Tuổi thọ 10 năm, chịu được gió cấp 12.



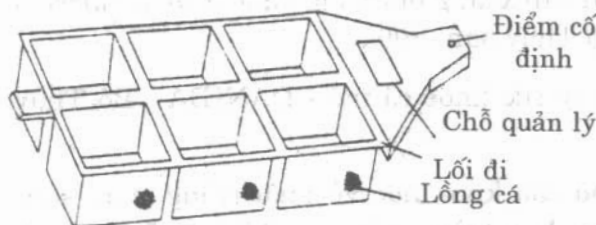
8. Kiểu lồng lưới hình con bướm của Mỹ

Hình 12 cạnh, chu vi 80m, đường kính 25,5m, diện tích 600m², dung lượng 300m³. Có thể nuôi ở độ xa bờ 20km.



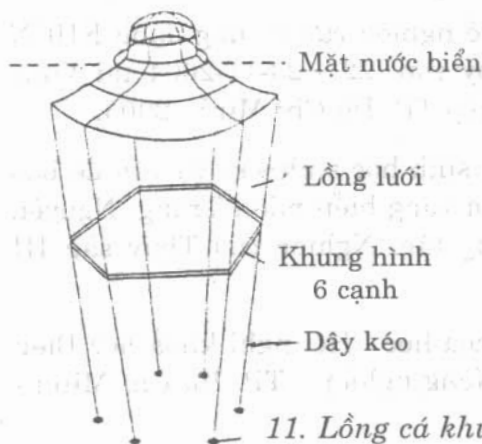
9. Sơ đồ lồng cá kiểu dây nổi

Lồng bao kín 6 mặt không bị sóng đánh chìm và cá trốn thoát, các phao cách nhau từ 50 - 100cm.



Lưới hình vuông 15 x 15m. Điểm cố định ở 1 đầu, có thể quay 360°, lồng chịu được sóng cao 4,3m.

10. Tổ hợp kiểu lồng lưới hình vuông



Có thể chống sóng cao 10m, chịu được lưu tốc 2 hải lý/giờ. Khi sóng gió mạnh thể tích có thể dẫn không quá 25%

11. Lồng cá khung lực căng (NaUy)

Hình 65. Một số kiểu lồng nuôi cá (từ 1 - 11 hình)

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

1. Kỹ thuật mới về nuôi biển theo hướng nuôi sạch - Trương Mai Lan. NXB Nông nghiệp Trung Quốc 9-2002.
2. Open ocean Aquaculture 1997 charting the Future of ocean Farming Maui Hawaii, 1997.
3. Sổ tay kỹ thuật sản xuất giống cá mú chuột (mú lưng gù) (*Cromileptes altivelis*) - DANIDA - Bộ Thủy sản, 2004.
4. Sổ tay kỹ thuật sản xuất giống cá mú mè (*E.malabaricus*) DANIDA - Bộ Thủy sản, 2004.
5. Nuôi và quản lý sức khỏe cá mú - DANIDA - Bộ Thủy sản, 2002.
6. Tuyển tập báo cáo khoa học về nuôi trồng thủy sản-Hội nghị khoa học toàn quốc lần 2-21 - 25/11/2003. NXB Nông nghiệp Hà Nội, 2003.
7. Hội thảo toàn quốc về nghiên cứu và ứng dụng KHCN trong nuôi trồng thủy sản. 22 - 23-11-2004 tại Vũng Tàu. NXB Nông nghiệp TP. Hồ Chí Minh, 2005.
8. Nghiên cứu đặc điểm sinh học sinh sản và vấn đề bảo vệ nguồn lợi tôm hùm vùng biển miền Trung. Nguyễn Thị Bích Thúy, Trung tâm Nghiên cứu Thủy sản III Nha Trang, 1999.
9. Tuyển tập báo cáo khoa học - Hội nghị khoa học Biển Đông - 2003. NXB. Nông nghiệp - TP. Hồ Chí Minh - 2004.

10. Aquaculture Towards the 21st century - Colombo - Srilanka 29 - 31 August 1994.
11. Hội thảo toàn quốc về bảo vệ môi trường và nguồn lợi thủy sản - Hải Phòng 14 - 15/1/2005. NXB. Nông nghiệp Hà Nội, 2005.
12. Kỹ thuật ương giống và nuôi tu hài thương phẩm Vũ Xuân Toàn - Đặng Khánh Huy - DANIDA Bộ Thủy sản, Hà Nội - 11/2004.
13. Kỹ thuật nuôi vẹm xanh thương phẩm DANIDA - Bộ Thủy sản - 6/2004.
14. Hướng dẫn khai thác và bảo vệ nguồn lợi thủy sản. Vũ Huy Thủ - Phạm Thước - NXB. Nông nghiệp - Hà Nội 2003.
15. Kỹ thuật nuôi cá ngựa ở biển Việt Nam. Trương Sĩ Kỳ, Viện Hải dương học Nha Trang. NXB. Nông nghiệp TP. Hồ Chí Minh, 2000.

MỤC LỤC

	Trang
Phần I. Môi trường biển	5
A. Môi trường nghề cá biển	5
B. Một số yếu tố môi trường biển	7
Phần II. Các đối tượng nuôi biển	14
I. CÁ MÚ	14
A. Cá mú dẹt (<i>Cromileptes altivelis</i>)	16
B. Kỹ thuật sản xuất giống cá mú điểm gai (<i>Epinephelus malabaricus</i>)	23
C. Cá song chấm nâu (<i>E.coioides</i>)	27
D. Nuôi cá mú ở ao đất	30
E. Kinh nghiệm nuôi cá mú ở Đài Loan, Trung Quốc.	32
F. Các bệnh thường gặp ở cá mú	34
II. CÁ DÒ (<i>Rachycentron canadum</i>)	38
A. Đặc điểm sinh học	39
B. Kỹ thuật nuôi cá dò	40
1. Sản xuất giống	40
2. Ương từ bột lên giống	41
3. Nuôi thức ăn sống	44
4. Nuôi thương phẩm	46
Các kiểu lồng nuôi ở biển Bắc Trung Bộ	50

III. CÁ VƯỚC MŨM NHỌN (<i>Psammoperca waigiensis</i>)..	52
IV. CÁ NGỰA	55
A. Đặc trưng hình thái	58
B. Đặc điểm sinh học	58
C. Kỹ thuật nuôi cá ngựa	60
V. NUÔI CÁ NGỪ	63
1. Cá ngừ vây vàng (<i>Thunnus albacares</i>)	63
2. Cá ngừ vây xanh (<i>Thunnus thynnus</i>)	64
VI. NUÔI HÀU (HẦU)	66
A. Đặc điểm hình thái	68
B. Đặc điểm sinh học	69
C. Kỹ thuật nuôi hàu (hầu)	70
Các dạng nuôi hàu (hầu) thương phẩm	75
VII. BÀO NGỰ	78
A. Đặc trưng hình thái	80
B. Phân bố	81
C. Đặc điểm sinh học	81
D. Kỹ thuật nuôi bào ngư	84
E. Nuôi bào ngư thương phẩm	86
VIII. TU HÀI (<i>Lutraria philippinarum</i>)	87
1. Phân bố	88
2. Đặc điểm sinh học	89

3. Kỹ thuật nuôi	89
IX. VỆM	94
1. Phân bố	95
2. Đặc điểm sinh học	96
Kỹ thuật nuôi vẹm xanh	97
Sản xuất giống	97
Ương giống	98
Nuôi thương phẩm	98
Nuôi ghép các loài để giảm ô nhiễm môi trường biển	101
X. NGAO TAI TƯỢNG	102
1. Phân bố	103
2. Hình thái	103
3. Kỹ thuật nuôi	104
XI. HẢI SÂM	105
A. Đặc trưng hình thái	107
B. Đặc điểm sinh học	108
C. Kỹ thuật nuôi	108
1. Sản xuất giống nhân tạo hải sâm cát	109
2. Nuôi thương phẩm	110
XII. NUÔI MỰC	112
XIII. TÔM HÙM	117

A. Các loài tôm hùm thường gặp	119
B. Tôm hùm sỏi	123
C. Vài đặc điểm sinh học của tôm hùm	124
D. Phân bố của ấu trùng tôm hùm	126
E. Các ngư cụ bắt tôm hùm giống	128
F. Sản xuất giống tôm hùm	130
G. Kỹ thuật nuôi tôm hùm thương phẩm	133
H. Bệnh của tôm hùm	138
Phần III. Nuôi thức ăn cho ấu trùng tôm cá	140
A. Nuôi tảo	140
B. Nuôi luân trùng	145
C. Nuôi Artemia	148
* Thức ăn cho cá thương phẩm (cá thịt)	153
Phần PHỤ LỤC	155
I. Quyết định số 07/2005/QĐ-BTS ngày 24-2-2005 của Bộ trưởng Bộ Thủy sản về	155
Phụ lục 1: Danh mục hóa chất kháng sinh cấm sử dụng trong sản xuất, kinh doanh thủy sản	155
Phụ lục 2: Danh mục các hóa chất, kháng sinh hạn chế sử dụng trong sản xuất, kinh doanh Thủy sản	156
II. Một số kiểu lồng nuôi cá biển khơi	158

KỸ THUẬT NUÔI CÁ LỒNG BIỂN

Tập II

Chịu trách nhiệm xuất bản:

NGUYỄN CAO DOANH

Phụ trách bản thảo : **NGUYỄN PHỤNG THOẠI**

Biên tập : **ANH VIỆT**

Trình bày - Bìa : **LÊ ANH VŨ**

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

167/6 - Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội

ĐT: (04) 8523887 - 5760656 - 8521940

Fax: (04) 5760748. E-mail: nxbnn@hn.vnn.vn

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

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

ĐT: (08) 8297157 - 8299521

Fax: (08) 9101036

*In 1.030 bản khổ 14,5 x 20,5 cm tại Cty in Bao bì và XNK Tổng hợp.
Giấy chấp nhận đăng ký kế hoạch xuất bản số 145/XB-QLXB do Cục
Xuất bản cấp ngày 3/2/2005. In xong và nộp lưu chiểu quý III/2005.*



Cá mú chuột



Cá ngừ vây vàng



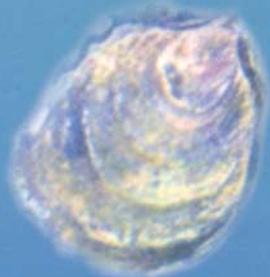
Cá ngựa



Tai hài



Bào ngư chín lỗ



Hàu (Hầu) cửa sông



Mực nang



Tôm hùm bông



kt nuôi cá lồng biển t2

