

LÊ ĐỨC MINH

VIỆN HẢI DƯỠNG HỌC NHA TRANG

*Sinh học & kỹ thuật
sản xuất giống*

BÀO NGƯ VÀNH TAI



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

LÊ ĐỨC MINH

-*-

VIỆN HẢI DƯƠNG HỌC NHA TRANG

**SINH HỌC VÀ KỸ THUẬT
SẢN XUẤT GIỐNG**

Bào Ngư Vành Tai

(*HALIOTIS ASININA* LINNE', 1758)

**NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
TP. HỒ CHÍ MINH - 2000**

Lời nói đầu

Bào Ngư hay còn gọi “Ốc Cừu Khổng”, “Ốc Chín Lỗ”, là Động Vật Thân Mềm biển có giá trị kinh tế lớn.

Thịt Bào Ngư mềm, mùi vị thơm ngon, có hàm lượng Protein cao (chiếm tới 23 - 24%) (Capinpin Jr., 1995) và là đối tượng xuất khẩu mang lại lợi nhuận cao. Vỏ Bào Ngư dùng để chữa trị bệnh mắt mờ và gan trong y học cổ truyền Trung Quốc (Nie, 1992). Ngoài ra, do cấu tạo có tầng xà cừ màu sắc óng ánh, vỏ còn được sử dụng làm đồ trang sức, khảm xà cừ trong kỹ nghệ tranh sơn mài. Hiện nay, một số nước trên thế giới còn sử dụng Bào Ngư làm nguyên liệu nuôi cấy ngọc trai.

Trên thế giới có gần 100 loài Bào Ngư, trong đó 10 loài có giá trị kinh tế.

Những năm gần đây, nguồn lợi Bào Ngư tự nhiên trên thế giới suy giảm nghiêm trọng do bị khai thác

quá mức. Nhiều nước trên thế giới như Nhật Bản, Mỹ, Trung Quốc, Australia, New Zealand... đã nghiên cứu sinh sản nhân tạo, sản xuất giống Bào Ngư cung cấp cho nhu cầu nuôi thịt thương phẩm ở quy mô công nghiệp, đồng thời bổ sung vào nguồn giống tự nhiên nhằm khôi phục và phát triển bền vững nguồn lợi.

Ở Việt Nam có 4 loài Bào Ngư : Bào Ngư Chín Lỗ (*Haliotis diversicolor* Reeve, 1864), Bào Ngư Bầu Dục (*Haliotis ovina* Gmelin, 1791), Bào Ngư Vành Tai (*Haliotis asinina* Linne', 1758) và Bào Ngư Dài (*Haliotis varia* Linne', 1758) (Hà Đức Thắng, 1989; Nguyễn Văn Chung & CTV, 1996).

Trong 4 loài Bào Ngư phân bố ở nước ta, Bào Ngư Vành Tai có tiềm năng nuôi trồng do kích thước, trọng lượng cơ thể lớn (dài 112 mm, nặng 167 gam) và tốc độ tăng trưởng năm nhanh (55 mm) (McNamara, 1995).

Để góp phần phát triển nghề nuôi Bào Ngư ở vùng vịnh ven bờ và hải đảo, chúng tôi biên soạn cuốn sách này nhằm phổ biến những kiến thức cơ bản về đặc điểm sinh học và kỹ thuật sản xuất giống. Mong được sự góp ý chân thành của bạn đọc.

TÁC GIẢ

CHƯƠNG I

ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI VÀ CẤU TẠO CỦA BÀO NGƯ VÀNH TAI

1. Đặc điểm phân loại

Bào Ngư Vành Tai (*Haliotis asinina* Linne', 1758),
thuộc:

Ngành : Động Vật Thân Mềm (Mollusca)

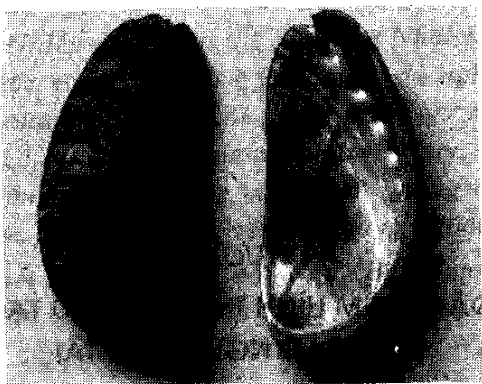
Lớp : Chân Bụng (Gastropoda)

Bộ : Chân Bụng Nguyên Thủy
(Archaeogastropoda)

Họ : Bào Ngư (Haliotidae)

Giống : Bào Ngư (*Haliotis*)

Bào Ngư Vành Tai ở vịnh Nha Trang có vỏ dạng vành tai, mặt ngoài láng nhẵn và thường có 3 tầng xoắn ốc. Vị trí đỉnh vỏ nằm sát mép ngoài vỏ. Mặt ngoài vỏ có 6 -7 lỗ mở hô hấp. Vòng sinh trưởng rõ nét ở mặt ngoài và mặt trong vỏ. Lớp xà cừ mặt trong vỏ óng ánh. Cá thể lớn nhất có chiều dài vỏ 112 mm (Hình 1) (Lê Đức Minh, 1998).



**Hình 1. Bào Ngư Vành Tai (*Haliotis asinina* Linne', 1758)
ở vịnh Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa**

2. Hình thái bên ngoài

2.1. Đầu

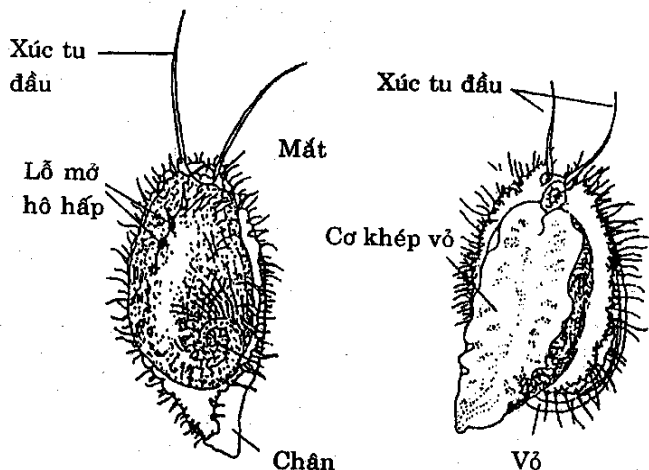
Đầu nằm ở phía trước cơ thể, đối xứng hai bên bao gồm miệng, phần phụ và một số cơ quan cảm giác. So với một số Động Vật Thân Mềm khác, đầu Bào Ngư rất phát triển và là một cơ quan phức hợp. Trên đầu có đôi xúc tu và hai mắt nằm ở phần gốc của xúc tu (hình 2).

2.2. Chân

Chân của Bào Ngư nằm ở mặt bụng cơ thể, là cơ quan để bò và có cấu tạo từ các mô cơ. Chân Bào Ngư rất phát triển và có mặt đáy rộng cho phép động vật bám rất chặt vào đá, san hô hoặc vật bám cứng khác. Thùy bên nằm ở phần dưới của chân, có hình dạng như chiếc đĩa nông, rộng và các xúc tu dạng nhánh phát triển rất đặc trưng.

2.3. Túi ruột

Túi ruột nằm ở phần lưng của Bào Ngư và chứa một số cơ quan nội tạng.



Hình 2. Hình thái ngoài của Bào Ngư Vành Tai

2.4. Vỏ

Vỏ của Bào Ngư Vành Tai nằm ở phía trên và bao trùm một phần cơ thể. Các lỗ mở nằm phía bên trái của vỏ dùng để hô hấp và thải các chất cặn bã.

Chiều dài vỏ là đơn vị biểu thị kích thước của Bào Ngư và có liên quan đến trọng lượng cơ thể. Chiều dài vỏ thường được sử dụng để ước tính sinh trưởng trong quá trình phát sinh cá thể. Bảng 1 trình bày số đo hình thái vỏ của một số loài Bào Ngư ở vùng biển Việt Nam.

Bảng 1. Số đo hình thái vỏ của một số loài Bào Ngư ở vùng biển Việt Nam

Loài	Nhóm chiều dài vỏ (mm)	Số đo hình thái vỏ					
		R/Dx100		C/Dx100		Mtr/Rx100	
		Trung bình (mm)	Độ lệch chuẩn	Trung bình (mm)	Độ lệch chuẩn	Trung bình (mm)	Độ lệch chuẩn
Bào Ngư	41-50	45,93	1,24	21,44	1,55	15,84	1,0
Vành Tai	51-60	45,19	1,18	21,06	2,45	17,22	1,08
(Haliotis asinina)	61-70	45,18	0,72	21,09	0,98	16,52	0,87
	71-80	45,28	0,57	20,74	1,06	17,40	1,02
	81-90	44,99	0,84	21,00	1,03	19,53	1,87
Bào Ngư	31-40	77,57	1,23	20,42	1,11	19,59	0,31
Bầu Dục	41-50	76,91	1,26	21,64	0,80	19,77	0,76
(Haliotis ovina)	51-60	77,22	1,37	22,60	1,06	19,52	0,70
	61-70	76,10	1,53	22,42	0,20	20,09	0,24
Bào Ngư	31-40	68,06	0,68	22,37	1,06	18,14	1,37
Dài	41-50	68,18	1,25	24,27	1,26	18,41	2,44
(Haliotis varia)	51-60	68,18	1,82	22,91	0,94	18,66	0,97

Chú thích: R - chiều rộng vỏ
D - chiều dài vỏ
C - chiều cao vỏ
Mtr - mép trong miệng vỏ

Qua bảng 1 nhận thấy chiều rộng vỏ của Bào Ngư Vành Tai bằng 45,3% chiều dài vỏ, chiều cao bằng 21% chiều dài vỏ và mép trong miệng vỏ bằng 17,7% chiều rộng vỏ (Lê Đức Minh, 1999).

Về mặt cấu tạo, vỏ Bào Ngư có 3 lớp : lớp cutin, lớp sừng và lớp xà cừ. Lớp cutin là lớp ngoài cùng, mỏng và có cấu tạo từ hợp chất Concholin. Lớp cutin được hình thành do tế bào biểu bì phần rìa của màng áo tiết ra. Lớp thứ hai - lớp sừng có cấu tạo chủ yếu từ các tinh thể CaCO_3 và các tinh thể này được gắn chặt vào hợp chất Concholin. Lớp sừng cũng được tế bào biểu bì phần rìa màng áo tiết ra. Lớp trong cùng là lớp xà cừ có thành phần hóa học tương tự như lớp sừng và được các tế bào biểu bì trên bề mặt của màng áo tiết ra.

2.5. Màng áo

Màng áo ở mặt lưng của cơ thể phủ xuống hai bên thân. Giữa nội tạng và màng áo có xoang trống gọi là xoang màng áo. Trong xoang màng áo có mang là cơ quan hô hấp. Màng áo tiết ra vỏ che đậy mặt lưng cơ thể Bào Ngư.

3. Cấu tạo trong

3.1. Hệ tiêu hóa

Hệ thống tiêu hóa của Bào Ngư Vành Tai bao gồm miệng, thực quản, dạ dày, ruột, gan và hậu môn. Trong miệng có phiến hàm, lưỡi sừng và tuyến nước bọt. Thực quản dài và hẹp. Dạ dày của Bào Ngư có hình dạng chữ V và nối tiếp theo thực quản. Ruột dài gấp 3,27 lần vỏ. Gan được bao bởi tuyến sinh dục và gộp thành phần phụ hình chóp nón ôm lấy cơ khép vỏ.

3.2. Hệ hô hấp và tuần hoàn

Bào Ngư Vành Tai hô hấp bằng mang. Đôi mang nằm trong khoang hô hấp ngay dưới lỗ mở hô hấp trên vỏ. Mang bên trái lớn hơn mang bên phải. Nước biển qua mang trao đổi khí và được tống ra ngoài qua lỗ mở hô hấp cùng với các chất bài tiết khác.

Trung khu hệ thống tuần hoàn nằm trong xoang bao tim, gồm một tâm thất và hai tâm nhĩ. Máu của Bào Ngư không màu và chứa các tế bào máu. Máu ở tim qua hệ tuần hoàn chảy vào xoang máu nằm ở giữa các cơ quan. Từ xoang, máu chảy vào các động mạch mang và đổ vào mang. Sau đó, máu mang oxy chảy vào tâm nhĩ qua các tĩnh mạch mang.

3.3. Hệ thần kinh

Hệ thần kinh ở Bào Ngư Vành Tai có 4 đôi hạch thần kinh và kém phát triển. Hạch thần kinh não nhận các xung động thần kinh từ mắt, xúc tu đầu, các thùy bên phần phía trước cơ thể, cơ quan thăng bằng... Hạch thần kinh bên nhận các xung động thần kinh từ các cơ quan nội tạng. Hệ thần kinh bên nhận các xung động thần kinh từ chân và các cơ quan cảm giác ở thùy bên chân. Thần kinh bên và chân liên kết với nhau tạo thành khối hạch thần kinh bên - chân.

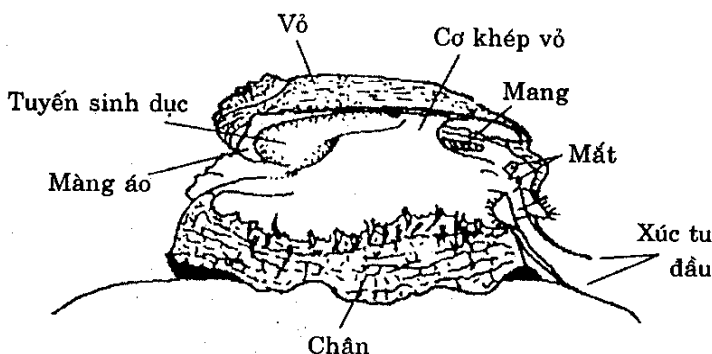
3.4. Hệ sinh dục

Bào Ngư Vành Tai là động vật phân tính đực cái và không chuyển giới tính trong quá trình phát sinh cá thể. Cơ quan sinh dục của con đực và con cái bao quanh gan và kéo dài về phía trước ôm lấy cơ khép vỏ.

Phân biệt giới tính của Bào Ngư dựa vào màu sắc của cơ quan sinh dục (tuyến sinh dục). Tuyến sinh dục thành thực của con đực có màu vàng kem, con cái có màu xanh lá cây đậm hoặc xanh da trời (hình 3). Tuyến sinh dục của Bào Ngư Vành Tai được hình thành từ tế bào vách của nội tạng. Trong khi đó tế bào sinh dục đực và cái đều do tế bào biểu bì của tuyến sinh dục hình thành. Ống dẫn sản phẩm sinh dục có một đầu thông với tuyến sinh dục, đầu kia thông với xoang màng áo và đổ ra ngoài.

Một tế bào sinh dục cái hình thành 4 tế bào thứ cấp, trong đó chỉ có một tế bào hình thành trứng còn ba tế bào khác nhanh chóng bị thoái hóa. Mỗi tế bào sinh dục đực hình thành bốn tinh trùng.

Ở Bào Ngư, quá trình phóng tinh, đẻ trứng và thụ tinh xảy ra ở môi trường nước bên ngoài cơ thể. Do vậy số lượng trứng đẻ ra nhiều để bù cho trứng bị mất mát vào môi trường nước.



Hình 3. Cấu tạo bên trong của Bào Ngư Vành Tai

CHƯƠNG II

ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

1. Phân bố

Ở Việt Nam, Bào Ngư Vành Tai phân bố ở vùng biển các tỉnh miền Trung, kéo dài đến Côn Đảo, Phú Quốc và tới quần đảo Trường Sa. Bào Ngư Vành Tai sống dưới triều từ 3 đến 10 mét và thường gặp ở vùng xa cửa sông, nước trong có độ mặn tương đối cao quanh năm. Bào Ngư ưa thích các vật bám cứng, do vậy thường bám vào san hô chết và mặt dưới của các rạn đá nhô ra biển, nơi có sóng vỗ và độ oxy hòa tan cao. Trong quá trình phát sinh cá thể, trứng thụ tinh nở thành ấu trùng Bánh Xe (Trochophore), sống trôi nổi và dinh dưỡng dựa vào noãn hoàng. Thời gian sống trôi nổi của ấu trùng giai đoạn đầu kéo dài từ 3 - 4 ngày. Chúng di chuyển một cách bị động, khuếch tán theo dòng chảy và sóng vùng ven bờ. Tuy nhiên, do địa hình vùng nước ven bờ, ấu trùng Bào Ngư không thể phát tán đi xa được. Sau một thời gian sống trôi nổi, ấu trùng chuyển xuống sống bám đáy trên bề mặt của các tán bẹ rong tảo ở rạn san hô và đá tảng. Sự phân bố của ấu trùng Bám phụ thuộc vào tính đặc hiệu của phân tử GABA trên bề mặt của các loại rong tảo đáy. Khi trưởng thành, Bào Ngư thường sống phân tán một cách ngẫu nhiên, nhưng trong mùa sinh sản, chúng sống phân bố quần

tụ thành từng đám. Độ mặn và dòng thủy triều cũng như chuyển động sóng là những yếu tố ảnh hưởng đến sự phân bố của Bào Ngư. Độ mặn Bào Ngư ưa thích từ 30 - 34‰. Khi độ mặn giảm xuống 24‰, Bào Ngư bắt đầu sinh trưởng chậm và ở 14‰, Bào Ngư chỉ chịu đựng được một thời gian ngắn (Fao, 1990). Bào Ngư con thường phân bố ở nơi có dòng triều yếu và khi trưởng thành thường ưa thích nơi có dòng triều mạnh.

2. Thức ăn và tập tính ăn

Thức ăn và tập tính ăn của Bào Ngư phụ thuộc vào các giai đoạn sinh trưởng, kích thước cơ thể và mùa vụ.

Ấu trùng Bánh Xe (Trochophore), Diện Bàn (Veliger) không ăn thức ăn ngoài, sinh trưởng dựa vào nguồn dinh dưỡng noãn hoàng ở trứng. Ấu trùng Bám (Spat) bắt đầu ăn các loại Khuê tảo đơn bào sống đáy. Các loài Khuê tảo đáy ấu trùng Bào Ngư ưa thích là *Navicula spp.*, *Nitzschia spp.*... có kích thước nhỏ tới 5 µm. Các loài Khuê tảo đáy này thường sống bám trên bề mặt san hô, đá cục, đá tảng hoặc các giá bám thích hợp khác. Khi miệng của ấu trùng mở rộng và các cơ quan của cơ thể phát triển, ấu trùng ăn nhiều tảo đáy. Khối lượng thức ăn đặc biệt tăng đáng kể khi Bào Ngư con phát triển đến giai đoạn có lỗ hô hấp đầu tiên trên vỏ. Hoạt động thức ăn lúc này cũng tích cực hơn.

Khi chiều dài vỏ đạt 5 mm, Bào Ngư bắt đầu ăn thêm các loại rong biển như rau Câu (*Gracilaria*), rong Nâu (*Laminaria*), rong Lục (*Ulva*), rong Mơ (*Sargassum*) và tốc độ sinh trưởng tăng nhanh hơn. Trong bể xi măng, Bào Ngư Vành Tai thường bám vào thành bể,

ngửa phần bụng ra và dùng xúc tu đầu để đón bắt các mảnh vụn rong trôi lơ lửng trong bể.

Kết quả nghiên cứu về Bào Ngư Nhật Bản (*Haliotis discus hannai*) cho thấy nhiệt độ nước biển cũng ảnh hưởng đến lượng thức ăn Bào Ngư ăn. Ở nhiệt độ nước biển 8°C, Bào Ngư ít ăn. Khi nhiệt độ nước biển tăng lên 12°C Bào Ngư ăn lượng thức ăn bằng 6% trọng lượng cơ thể và khi nhiệt độ 20°C, ăn bằng 15% trọng lượng cơ thể. Bào Ngư duy trì hoạt động sống khi ăn lượng thức ăn bằng 0,61% trọng lượng cơ thể (FAO, 1990).

Tập tính bắt mồi của Bào Ngư đặc biệt tích cực lúc mặt trời sắp lặn và sắp mọc.

Thí nghiệm về chọn lọc thức ăn cho thấy, Bào Ngư Nhật Bản ăn rong Nâu (*Laminaria*) 53%, rong Lục (*Ulva*) 6% và rong *Porphyra* 2% (FAO, 1990).

Hiệu suất sử dụng thức ăn của Bào Ngư phụ thuộc vào giống loài, các loại thức ăn và thay đổi theo kích thước của cơ thể.

3. Sinh trưởng

Các yếu tố di truyền đóng vai trò rất lớn trong sinh trưởng của Bào Ngư. Tuy nhiên, điều kiện môi trường xung quanh cũng ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng của Bào Ngư như nhiệt độ nước, thức ăn và hoạt động sinh sản.

Kết quả nghiên cứu của Thái Lan cho thấy, Bào Ngư Vành Tai nếu ăn chỉ một loại rau Câu (*Gracilaria salicornia*) thì tốc độ sinh trưởng sẽ chậm lại sau 5 tháng tuổi. Nguồn thức ăn đơn điệu làm thiếu chất

dinh dưỡng thiết yếu cho sinh trưởng của Bào Ngư trong một thời gian dài. Thức ăn rong tảo còn đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển buồng trứng của Bào Ngư. Hai loài rong Nâu (*Laminaria* và *Undaria*) là thức ăn có khả năng kích thích sự thành thực sinh dục của buồng trứng loài Bào Ngư Nhật Bản (*Haliotis discus hannai*). Rau Câu Chỉ Vàng (*Gracilaria verrucosa*) cũng kích thích buồng trứng Bào Ngư Vành Tai thành thực sinh dục. Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong điều kiện nhân tạo, với thức ăn là rau Câu Chỉ Vàng, Bào Ngư Vành Tai đã thành thực sinh dục sau 17 - 20 ngày nuôi phát dục (Số liệu của tác giả chưa công bố).

Nhiệt độ nước, một mặt làm tăng khả năng sinh trưởng của Bào Ngư, mặt khác có thể tác động làm giảm sự sinh trưởng của chúng. Nhiệt độ nước tăng cao trùng với mùa vụ sinh sản của một số loài Bào Ngư. Nghiên cứu của Sakai về Bào Ngư Nhật Bản (*Haliotis discus hannai*) cho thấy tốc độ sinh trưởng giảm hẳn khi Bào Ngư sinh sản vào các tháng mùa hè (Sakai, 1962). Trong khi đó, nghiên cứu của Mc Namara về Bào Ngư Vành Tai ở Australia chỉ ra tốc độ sinh trưởng của chúng tăng cao về mùa đông - là mùa không sinh sản.

Kết quả nghiên cứu cho thấy Bào Ngư Vành Tai có tốc độ sinh trưởng từ 2 - 35,6 mm trong 6 tháng, 55 mm trong 1 năm và 75 mm trong 3 năm (Mc Namara, 1995).

Trong điều kiện ương nuôi phòng thí nghiệm, loài Bào Ngư Nhật Bản (*Haliotis discus hannai*) có tốc độ sinh trưởng tới 3 cm trong năm đầu tiên, 5,5 cm trong

năm thứ 2, 7,5 cm trong năm thứ 3 và trong năm thứ 4 là 9,5 cm. Trọng lượng phần mềm tăng nhanh hơn phần vỏ. Nếu chiều dài vỏ tăng 2 lần thì trọng lượng phần mềm tăng 8 lần (FAO, 1990). Kết quả nghiên cứu trong điều kiện thí nghiệm của Foster về loài Bào Ngư châu Âu (*Haliotis tuberculata*) ở vùng biển Guernsey cho thấy tốc độ sinh trưởng đồng đều trong năm đầu tiên đạt 15 mm, sau 3 năm rưỡi tốc độ tăng trưởng hàng năm giảm xuống đáng kể chỉ đạt 50 mm (Foster, 1982).

Như vậy, so với các loài Bào Ngư khác, Bào Ngư Vành Tai có tốc độ tăng trưởng nhanh hơn.

4. Sinh sản

4.1. Mùa vụ sinh sản

Mùa vụ sinh sản của Bào Ngư thay đổi tùy theo loài và liên quan chặt chẽ đến các điều kiện môi trường nơi sinh sống. Nghiên cứu cho thấy mùa vụ sinh sản của Bào Ngư Vành Tai kéo dài quanh năm, nhưng thời gian đẻ rộ từ tháng 3 - 4 đến tháng 8 - 9 hàng năm (Lê Đức Minh, 1985).

Nhiệt độ, chu kỳ ánh sáng và sự phong phú của nguồn thức ăn là các yếu tố ảnh hưởng đến mùa vụ sinh sản. Sự sinh sản của Bào Ngư Vành Tai ở vịnh Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa có thể liên quan đến sự sinh trưởng phong phú của các loài rong tảo biển vào tháng 3, 4.

4.2. Quá trình phát triển tuyến sinh dục

Bào Ngư Vành Tai là động vật phân tính đực cái và quá trình thụ tinh diễn ra ở môi trường nước bên

ngoài cơ thể. Tuyến sinh dục của con đực và con cái bao bọc quanh tuyến gan và có hình dạng như chiếc sừng trâu ôm lấy $\frac{2}{3}$ cơ khép vỏ. Có thể phân biệt được con đực, con cái khi tuyến sinh dục thành thực. Khi thành thực sinh dục, tuyến sinh dục của con đực có màu vàng kem, con cái có màu xanh lá cây đậm hoặc màu xanh biển.

Kết quả nghiên cứu về đặc điểm sinh học sinh sản của Bào Ngư Vành Tai ở vịnh Nha Trang của chúng tôi cho thấy, tuyến sinh dục của Bào Ngư Vành Tai phát triển qua 4 giai đoạn:

- *Giai đoạn I:* Mắt thường không phân biệt được đực cái. Tuyến sinh dục nhỏ, lép. Noãn bào nhỏ ($10 - 50 \mu\text{m}$), hình tròn, có nhân rộng và rõ.
- *Giai đoạn II:* Tế bào sinh dục đang phát triển. Bằng mắt thường có thể phân biệt được đực cái. Tuyến sinh dục của con cái có màu xanh lá cây nhạt, con đực có màu hơi vàng. Noãn bào có dạng quả lê, cuống dài, nhân rộng, rõ, kích thước dao động từ $50 - 100 \mu\text{m}$. Tinh tử bắt đầu hoạt hóa.
- *Giai đoạn III:* Giai đoạn thành thực và đẻ. Tuyến sinh dục của con cái có màu xanh lá cây đậm hoặc xanh biển, con đực có màu vàng kem, căng phồng, mập ở đầu mút và ôm lấy $\frac{2}{3}$ cơ khép vỏ. Đầu tiên tế bào trứng có hình đa giác nhọn, sau đó tròn, nhân bé lại, mờ, lệch về một bên và hầu như tan biến trước khi đẻ. Màng keo dày bao quanh trứng. Đường kính trứng đạt tới $150 - 180 \mu\text{m}$. Tinh trùng lấp đầy xoang và hoạt động mạnh (Hình 4 và Hình 5).

- *Giai đoạn IV*: Giai đoạn dễ xong. Tuyến sinh dục con đực, con cái mềm xẹp và nhẵn nhéo. Qua lát cắt mô bào có thể thấy trong buồng trứng có các noãn bào chưa thành thực, trứng gần thành thực và một số ít trứng thành thực, chứng tỏ Bào Ngư Vành Tai dễ phân đọt.



Hình 4. Lát cắt buồng trứng giai đoạn thành thực của Bào Ngư Vành Tai



Hình 5. Lát cắt tinh xào giai đoạn thành thực của Bào Ngư Vành Tai

4.3. Tế bào sinh dục

Trứng Bào Ngư khi thành thực tròn, đường kính dao động từ 150 - 180 μm , có màng tế bào và màng keo bao bọc xung quanh.

Trứng Bào Ngư có 3 loại : trứng bình thường, trứng không có màng tế bào và trứng không có màng keo. Hai loại trứng cuối cùng chưa thành thực và khi đẻ ra thường bị bón cục. Loại trứng này ít được thụ tinh và nếu thụ tinh được phôi cũng phát triển không bình thường.

Tinh trùng có đầu dạng cây móc rõ nét và đuôi dài. Chiều dài của đầu và đuôi tinh trùng là 8 và 50 μm . Tế bào tinh trùng hoạt động tích cực ngay sau khi được phóng ra môi trường nước. Thời gian sống ngoài môi trường nước, khả năng thụ tinh của tinh trùng liên quan chặt chẽ đến nhiệt độ nước và mức độ thành thực của tuyến sinh dục. Tinh trùng sống và có khả năng thụ tinh sau 2 giờ ở ngoài môi trường nước có nhiệt độ 26 - 29°C.

Tinh trùng chưa thành thực có cấu tạo đầu chưa định hình, đuôi rất ngắn, chuyển động khó khăn và chết trong vòng một giờ sau khi được phóng ra khỏi tuyến sinh dục.

4.4. Tập tính sinh sản

Bào Ngư là động vật phân tính dục cái, đẻ phân đợt và thụ tinh ngoài. Bào Ngư Vành Tai thường đẻ vào buổi chiều lúc tranh tối tranh sáng hoặc vào rạng sáng. Con đực thường phóng tinh trước và kích thích con cái đẻ trứng. Sự phóng tinh hoặc đẻ trứng của một cá thể

trong quần đàn thường kích thích cá thể xung quanh phóng tinh hoặc đẻ tiếp theo. Con đực thường ở tại chỗ phóng tinh, trong khi đó con cái vừa bò vừa đẻ trứng.

Tinh trùng và trứng được phóng và đẻ ra qua lỗ hô hấp thứ hai, thứ 3 ở trên vỏ. Sự phóng tinh của con đực giống như vệt khói thuốc lá màu trắng đục lan tỏa khắp bể đẻ. Con cái đẻ trứng thành một lớp màu xanh lá cây nhạt trên đáy bể.

4.5. Quá trình phát triển phôi và biến thái của ấu trùng

Trứng thụ tinh của Bào Ngư Vành Tai có đường kính 170 - 190 μm và bắt đầu tiến hành phân cắt. Sự phân cắt của trứng Bào Ngư Vành Tai là sự phân cắt hoàn toàn, không đều và theo kiểu xoắn ốc.

Ở nhiệt độ nước biển 27 - 30°C, sau khi thụ tinh 10 phút, ở trứng xuất hiện thể cực thứ nhất và sau đó 15 phút xuất hiện thể cực thứ 2. Sự phân cắt lần 1 xảy ra sau 20 - 25 phút. Sau 30 phút phân cắt lần 2 và sau 40 - 60 phút phân cắt lần 3. Kết quả tạo thành 4 phôi bào nhỏ ở cực động vật và 4 phôi bào lớn ở cực thực vật. Phôi bào phát triển tiếp tục chuyển qua phôi dâu, phôi nang, và cuối cùng là phôi vị trong thời gian từ 70 - 120 phút. Sau khi thụ tinh 5 - 7 giờ, xuất hiện ấu trùng Bánh Xe (Trochophore). Ấu trùng Bánh Xe mới nở có kích thước 180 - 190 μm và có đặc tính hướng quang nên bơi lội tự do ở lớp nước tầng mặt.

Sau 9 - 10 giờ, ấu trùng phát triển vỏ trong suốt và chuyển sang giai đoạn ấu trùng tiền Diện Bàn (Veliger). Ở giai đoạn này, vùng đỉnh đầu của ấu trùng dẹt, điểm tiêm mao có tiêm mao phát triển dài.

Sau 24 – 27 giờ, xuất hiện ấu trùng Diện Bàn giai đoạn cuối. Ấu trùng Diện Bàn giai đoạn này hình thành mắt, xúc tu đầu và nắp mang.

Sau 29 – 32 giờ, hầu hết ấu trùng Diện Bàn biến thái, chuyển qua giai đoạn ấu trùng Bám (Spat). Ở giai đoạn này, diềm tiêm mao thoái hóa và chân bắt đầu phát triển, ấu trùng bám vào giá bám và chuyển từ kiểu sống phù du sang sống đáy. Đặc điểm của ấu trùng ở giai đoạn này là phát triển các xúc tu ở thùy bên chân và hình thành cơ khép vỏ bám chặt vào giá bám để ăn Khuê tảo đáy và chống lại địch hại.

Sau 30 – 40 ngày, hình thành Bào Ngư con với đặc điểm là có một lỗ hô hấp trên vỏ. Bào Ngư con dài 2,4 mm và có 10 đôi xúc tu ở thùy bên chân. Bảng 2 chỉ ra thời gian và chiều dài vỏ của Bào Ngư Vành Tai khi hình thành lỗ mở hô hấp đầu tiên (Capinpin, 1995; Số liệu của tác giả chưa công bố).

Bảng 2. So sánh thời gian và chiều dài vỏ của Bào Ngư Vành Tai khi hình thành lỗ mở hô hấp đầu tiên

Loài Bào Ngư	Thời gian nuôi (mm)	Chiều dài vỏ (ngày)	Nhiệt độ nước (°C)
Bào Ngư Vành Tai ở Việt Nam	30 – 40	2,4	27 – 30
Bào Ngư Vành Tai ở Thái Lan	30	2,1	29 – 30
Bào Ngư Vành Tai ở Philippines	30	2,0	29 – 30
Bào Ngư ở Mỹ (<i>H. fulgens</i>)	30 – 40	1,7 – 2,0	16 – 24

CHƯƠNG III

SẢN XUẤT GIỐNG BÀO NGƯ

1. Chọn vị trí cho một trại giống Bào Ngư

1.1. Nguồn nước biển

Chất lượng nước vùng đặt trại giống, ấu trùng khỏe mạnh và điều kiện thức ăn đầy đủ có chất lượng cao là 3 yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến sự thành công của sản xuất giống Bào Ngư.

Chất lượng nước biển là yếu tố đầu tiên cần được xem xét khi chọn vị trí cho sinh sản nhân tạo. Do vậy các điều kiện hóa lý của nước biển phải được điều tra kỹ càng. Ấu trùng Bào Ngư rất nhạy cảm với kim loại nặng như đồng, thủy ngân, kẽm, cadmi, thuốc trừ sâu... Nước biển không nhiễm các chất thải công nghiệp, nông nghiệp hoặc các chất thải của đời sống con người hàng ngày.

Ngoài ra các yếu tố khác phải được xem xét như độ mặn (phải từ 30 - 34 ‰), độ trong ($> 4 - 5$ m) và độ PH (7,6 - 8,4).

1.2. Nguồn điện

Địa điểm sản xuất giống Bào Ngư cần phải có điện lưới thường xuyên để vận hành máy móc thiết bị và sinh hoạt trong trại.

Trong trường hợp nguồn điện lưới mất định kỳ hoặc không ổn định, nên lắp đặt máy phát điện dự phòng.

1.3. Giao thông

Giao thông là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến chất lượng con giống và hoạt động của trại giống. Địa điểm đặt trại giống phải đáp ứng được yêu cầu vận chuyển nhanh Bào Ngư Vành Tai bố mẹ cho sinh sản nhân tạo và chuyên chở Bào Ngư giống cho các cơ sở nuôi thương phẩm, đồng thời gần nơi phân bố tự nhiên của Bào Ngư.

Ngoài ra, trại giống phải đặt ở nơi thuận tiện đi lại và thông tin dễ dàng.

2. Thiết kế trại giống

Sự thuận tiện và kinh tế là những nguyên tắc cơ bản để thiết kế một trại giống. Thiết kế công suất bể đẻ của trại phải dựa vào khả năng cung cấp nguồn Bào Ngư Vành Tai thành thực tự nhiên và Bào Ngư phát dục, đồng thời dựa vào tỉ lệ ước lượng giữa bể nuôi tảo đáy làm thức ăn và ương ấu trùng để thiết kế bể nuôi thức ăn và bể ương ấu trùng.

2.1. Bể nuôi phát dục Bào Ngư Vành Tai bố mẹ

Bể nuôi phát dục được thiết kế để cung cấp nguồn Bào Ngư bố mẹ thành thực sinh dục cho sinh sản nhân tạo. Bể nuôi phát dục bằng xi măng hoặc sợi thủy tinh và phải đáp ứng các điều kiện sau :

- Bể có thể tích từ 4 - 10 m³.
- Bể có độ sâu từ 1 - 1,5 m.
- Bể có lỗ nước chảy ra vào liên tục.

- Hệ thống sục khí mạnh để đảm bảo lượng oxy hòa tan > 4ml/l.

- Có các giá bám hình dạng sóng lượn bằng xi măng hoặc bằng nhựa để Bào Ngư bám và ẩn trốn.

2.2. Bể đẻ

Bể đẻ bằng sợi thủy tinh hoặc vật liệu composit, hình chữ nhật hoặc hình tròn và có dung tích từ 200 l đến 1000 l. Bể được sơn màu xanh da trời hoặc màu sáng đục.

2.3. Bể ương nuôi ấu trùng giai đoạn trôi nổi

Bể ương nuôi ấu trùng có thể bằng xi măng, sợi thủy tinh hoặc vật liệu composit. Bể hình chữ nhật để tiện lợi nước chảy ra chảy vào. Bể có dung tích từ 600 l đến 6 m³, mặt đáy rộng, độ cao thấp và được sơn màu xanh.

2.4. Bể nuôi tảo đáy

Bể nuôi tảo đáy hình chữ nhật, có thể bằng thủy tinh, sợi thủy tinh hoặc vật liệu composit và có dung tích từ 100 l đến 1 m³.

3. Nuôi phát dục Bào Ngư bố mẹ

3.1. Thu và vận chuyển Bào Ngư bố mẹ

Bào Ngư Vành Tai phân bố nhiều ở vùng ven biển các tỉnh miền Trung và miền Nam.

Kết quả phân tích sinh học cho thấy, nơi phân bố tự nhiên của Bào Ngư Vành Tai cũng chính là bãi sinh sản. Đặc điểm quan trọng nhất của các bãi Bào Ngư phân bố ở vịnh Nha Trang là độ mặn tương đối cao (> 30‰), nhiệt độ ổn định phần lớn thời gian trong

năm (27 - 29°C) và thức ăn phong phú. Do vậy, có thể lặn thu mẫu Bào Ngư Vành Tai bố mẹ để nuôi phát dục cho sinh sản nhân tạo tại nơi chúng phân bố tự nhiên.

Ngoài ra, có thể thu thêm mẫu bổ sung ở các điểm thu mua Bào Ngư của ngư dân.

Khi vận chuyển về trại giống, nên úp phần thịt của 2 con Bào Ngư lại với nhau để tránh cơ thể bị mất nước và dịch thể, bởi vì nước và dịch thể là nguồn năng lượng quan trọng trong sự sống của Bào Ngư. Sau đó dùng vải ướt thấm nước biển bao quanh từng đôi một để Bào Ngư không bò và xếp vào thùng xốp vận chuyển. Vào những ngày nắng nóng, có thể vận chuyển Bào Ngư trong xe có máy lạnh. Với phương pháp này có thể vận chuyển sống Bào Ngư bố mẹ đi xa được 5 giờ mà không ảnh hưởng tới khả năng sinh sản của chúng.

3.2. Lựa chọn Bào Ngư nuôi

Chọn Bào Ngư bố mẹ có chiều dài vỏ từ trên 50 đến 80 mm. Bào Ngư bố mẹ phải khỏe mạnh, không bị tổn thương ở vỏ và phần thịt. Vỏ láng nhẵn và không bị các loài động vật không xương sống ký sinh.

3.3. Phương pháp nuôi

Bào Ngư nuôi vỗ trong điều kiện nhân tạo có thể thành thực sinh dục và sinh sản nếu như quản lý tốt điều kiện môi trường sống và cho ăn thức ăn có chất lượng cao và đầy đủ.

Một số điều kiện nuôi vỗ phát dục :

- Nhiệt độ nước từ 27 - 29°C.

- Độ mặn từ 30 - 34‰.

- pH dao động từ 7,6 - 8,4.

- Thức ăn chủ yếu là rau Câu Chỉ Vàng (*Gracilaria verrucosa*) tươi. Ngoài ra cho ăn thêm rong Lục (*Ulva*) tươi, rong Mơ (*Sargassum*) tươi và rong khô Trung Quốc (*Laminaria*) khi cần thiết. Cho Bào Ngư ăn thức ăn đầy đủ.

- Nước chảy ra vào liên tục 24 giờ đảm bảo thay 100% lượng nước trong bể.

- Sục khí mạnh liên tục trong 24 giờ.

- Thả các vật bám bằng nhựa hoặc bằng xi măng có dạng hình sóng lượn, kích thước 50 x 40 cm để Bào Ngư bám và ẩn trốn.

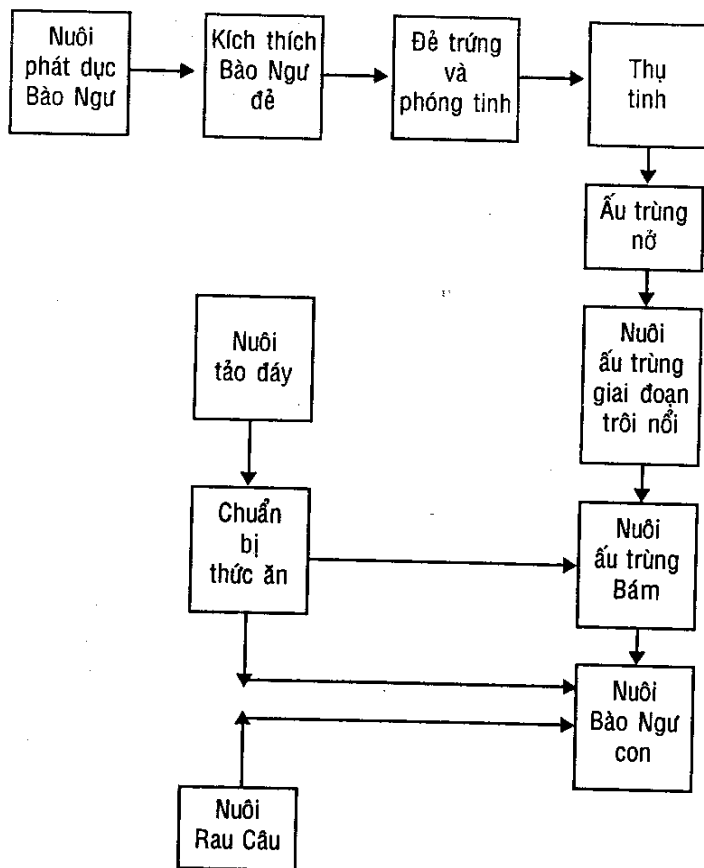
- Hàng ngày xi phông các chất bẩn ở đáy bể.

- Hàng tuần kiểm tra mức độ thành thực sinh dục của Bào Ngư nuôi. Khi tuyến sinh dục phát triển đến giai đoạn thành thực và chín (giai đoạn III, con đực có màu vàng kem, con cái có màu xanh lá cây đậm hoặc màu xanh nước biển) chuyển Bào Ngư sang bể đẻ cho sinh sản nhân tạo.

4. Sinh sản Bào Ngư

Hiện nay, phương pháp sản xuất giống Bào Ngư Vành Tai phổ biến và có kết quả nhất là phương pháp sinh sản nhân tạo. Với phương pháp này, ta hoàn toàn chủ động được thời gian cho sinh sản, đảm bảo chất lượng và số lượng con giống.

Quy trình sinh sản nhân tạo Bào Ngư Vành Tai có thể tóm tắt như sau :



Hình 6. Sơ đồ sản xuất giống nhân tạo Bào Ngư Vành Tai

4.1. Kích thích Bào Ngu đẻ và phóng tinh

Sau khi thành thực sinh dục, Bào Ngu Vành Tai có thể sinh sản nếu nhận được kích thích sinh sản đúng thời gian, đúng liều lượng và phương pháp phù hợp.

Một số phương pháp kích thích Bào Ngu sinh sản đang được sử dụng hiện nay :

4.1.1. Kích thích bằng chiếu tia cực tím :

Nước biển có nhiệt độ 27 - 29°C, được chiếu tia cực tím (đèn cực tím có công suất 10 W) và cho chảy vào bể đẻ. Sau 10 - 20 phút Bào Ngu sẽ đẻ hoặc phóng tinh. Nếu Bào Ngu không sinh sản, thay nước bể đẻ và tiếp tục chiếu xạ. Hầu hết Bào Ngu đẻ trứng hoặc phóng tinh sau khi thay nước lần thứ hai. Đây là phương pháp Bào Ngu sinh sản nhanh và tin cậy.

4.1.2. Phương pháp kích nhiệt khô :

Bào Ngu bố mẹ thành thực được bọc trong một lớp gạc thấm nước biển và đặt ngửa trên khay men phơi khô. Sau khi tiếp xúc với không khí 30 phút đến 1 giờ, Bào Ngu được đưa vào bể đẻ đầy kín và cấp nước biển lọc. Bào Ngu sẽ đẻ không lâu sau đó. Phương pháp này ít hiệu quả hơn so với phương pháp chiếu tia cực tím.

4.1.3. Phương pháp kích nhiệt nước :

Nâng nhiệt độ nước dần dần trong bể đẻ từ 27 đến 31°C trong vòng 4 giờ và sau đó giảm đột ngột xuống 27°C bằng cách thay nước mới hoặc đá lạnh. Lặp lại vài lần Bào Ngu sẽ đẻ trứng hoặc phóng tinh.

4.1.4. Phương pháp kích thích bằng H_2O_2 :

Bào Ngư thành thực sinh dục được rửa sạch, bọc lớp gạc thấm nước biển và đặt ngửa trên khay men phơi khô trong 10 phút. Sau đó Bào Ngư bố mẹ được cho vào bể để có nước biển lọc sạch và chứa dung dịch H_2O_2 4 mM. Cho Bào Ngư bố mẹ tiếp xúc với dung dịch H_2O_2 trong vòng 30 phút đến 1 giờ. Thay nước cũ và cấp nước biển mới. Bào Ngư sẽ sinh sản sau khi cấp nước biển mới 30 phút.

Đây là phương pháp có độ tin cậy cao và kích thích sinh sản 100% nếu như Bào Ngư bố mẹ hoàn toàn thành thực sinh dục. Tuy nhiên, H_2O_2 rất độc đối với tế bào trứng và tinh trùng, do vậy khi Bào Ngư bắt đầu sinh sản phải hút loại bỏ H_2O_2 trong bể để.

4.1.5. Phương pháp kích thích sinh sản bằng kết hợp giữa chiếu tia cực tím với kích thích khô và kích thích nhiệt nước:

Bào Ngư bố mẹ thành thực sinh dục được bọc một lớp gạc thấm nước biển, đặt ngửa trên khay men và phơi khô trong 30 phút đến 1 giờ. Sau đó cho Bào Ngư vào bể để và cấp nước biển được chiếu tia cực tím, nâng nhiệt độ nước trong bể để từ 27 đến 31°C trong thời gian 1 giờ đến 4 giờ rồi hạ nhiệt độ đột ngột xuống 27 °C bằng cách thay nước toàn bộ hoặc đá lạnh. Bào Ngư sẽ sinh sản sau đó một thời gian. Nếu không sinh sản, làm lại một vài lần Bào Ngư sẽ sinh sản. Đây là phương pháp có hiệu quả đối với Bào Ngư Bầu Dục (*Haliotis ovina*). Phương pháp này đã được ứng dụng có hiệu quả cho sinh sản nhân tạo loài Bào Ngư Bầu Dục (Nguyễn Văn Chung và CTV., 1996).

4.1.6. Phương pháp kích thích Bào Ngư sinh sản bằng thay đổi chu kỳ ánh sáng nhân tạo :

Bào Ngư bố mẹ sau khi nuôi thành thục trong bể phát dục, được cho vào bể để để kích thích sinh sản. Ban ngày, bể được che kín hoàn toàn bằng vải bạt đen. Ban đêm, từ 16 giờ đến 6 giờ sáng, bể được mở bạt và chiếu sáng bằng đèn néon có công suất 40w. Bào Ngư được cung cấp thức ăn tươi có chất lượng cao và cho ăn đầy đủ. Sức khí mạnh và tốc độ nước chảy ra vào là 10 lít / phút. Sau một thời gian, Bào Ngư sẽ sinh sản.

Kết quả thử nghiệm tại Phòng Công Nghệ Sinh Học và Nuôi Trồng, Viện Hải Dương Học Nha Trang cho thấy, phương pháp này đã kích thích Bào Ngư Vành Tai sinh sản sau 17 - 20 nuôi kích dục.

Phương pháp tiến hành cụ thể như sau :

Bào Ngư Vành Tai sau khi thu về được rửa sạch sẽ bằng nước biển và cho riêng dục cái vào hai lồng nhựa có kích thước 0,8 x 0,6 x 0,4 m. Lồng nhựa có mặt trên bao lưới, đặt trong bể vật liệu nhựa composit có dung tích 600 lít. Tỷ lệ đực:cái là 1 đực và 5 cái. Cho Bào Ngư ăn Rau Câu Chỉ Vàng tươi (*Gracilaria verrucosa*) đầy đủ dư thừa. Sức khí mạnh để cung cấp đủ lượng oxy hòa tan ($> 4 \text{ ml / l}$). Nước biển chảy ra vào liên tục với tốc độ 10 lít / phút. Nhiệt độ nước dao động từ 27 - 30°C và độ mặn trên 30‰.

Bể vật liệu composit được che bằng vải bạt nhựa đen từ 6 giờ sáng đến 18 giờ chiều. Từ 18 giờ chiều đến 6 giờ sáng hôm sau, bể được mở bạt và chiếu sáng bằng

đèn néon có công suất 40 w. Với điều kiện kích thích như vậy, Bào Ngư Vành Tai đã sinh sản sau 17 - 20 ngày (Số liệu của tác giả chưa công bố).

4.2. Đẻ trứng và phóng tinh

Bào Ngư Vành Tai có thể bắt đầu sinh sản vào buổi chiều (17 - 18 giờ), nhưng phần lớn đều sinh sản vào ban đêm. Con đực thường đáp ứng với kích thích trước, nên phóng tinh trước. Sự phóng tinh của con đực trong bể để kích thích con cái đẻ trứng. Khi con đực phóng tinh hay con cái đẻ trứng lại kích thích cá thể xung quanh để trứng hoặc phóng tinh tiếp theo.

Bào Ngư Vành Tai ở vịnh Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa có sức sinh sản tương đối lớn, trung bình đạt 1.322.000 trứng / cá thể (Lê Đức Minh, 1998). Tuy nhiên, số lượng trứng đẻ ra trong mỗi lần đẻ của Bào Ngư Vành Tai chỉ chiếm 50% số trứng thành thực có trong buồng trứng.

Sau khi đẻ, trứng chìm xuống đáy tạo thành một lớp màu xanh lá cây nhạt và sau đó được cuộn lên do sự xáo trộn của cột nước trong bể và bắt đầu được thụ tinh. Trứng được phóng ra từ lỗ mở hô hấp thứ hai hoặc thứ 3 trên vỏ của con đực và tạo thành những vệt giống như dải khói thuốc lá màu trắng đục lan tỏa khắp bể đẻ. Sau khi Bào Ngư bố mẹ sinh sản, vớt khỏi bể đẻ và đây bặt kín.

4.3. Thụ tinh

Thụ tinh là bước có tính chất quyết định trong sinh sản nhân tạo Bào Ngư Vành Tai. Quá trình thụ

tinh phải nhanh trong một thời gian ngắn, đảm bảo tỉ lệ thụ tinh cao (gần 100%) và tránh hiện tượng thụ tinh bởi nhiều tinh trùng. Nếu trứng được thụ tinh trong một thời gian ngắn (khoảng 2 phút), ấu trùng sau đó sẽ phát triển đồng đều.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, thời gian thụ tinh tốt nhất đối với trứng Bào Ngư Vành Tai là 1 giờ sau khi đẻ ra, mặc dù thời gian sống của tinh trùng có thể kéo dài trong 48 giờ. Do vậy sau khi Bào Ngư sinh sản, trứng và tinh trùng được thu riêng biệt. Xác định số lượng trứng bằng phương pháp thể tích, đếm mật độ tinh trùng bằng buồng đếm hồng cầu trên kính hiển vi. Mật độ tinh trùng phù hợp để thụ tinh là 300.000 tinh trùng/ml nước biển.

Trộn lẫn tinh trùng với trứng, khuấy đều nhẹ nhàng. Sau một vài phút quá trình thụ tinh sẽ xảy ra. Trứng sau khi được thụ tinh từ 5 - 10 phút sẽ chìm xuống đáy bể. Hút hết nước có lẫn tinh trùng và trứng không thụ tinh lơ lửng ở phần trên ra. Sau đó rửa trứng vài lần bằng nước biển sạch lọc qua các lưới lọc có kích cỡ khác nhau để loại bỏ hết tinh trùng, trứng không thụ tinh và tạp chất bám vào trứng thụ tinh. Chuyển trứng thụ tinh sang bể ấp composit có thể tích 600 lít với mật độ ấp là 5 - 10 trứng / ml.

Nhiệt độ trong bể ấp dao động từ 27 - 29°C. Sục khí nhẹ nhàng và thay nước bể bằng bật nhựa đen. Trong thời gian ấp, nước trong bể được thay 5 - 6 lần và mỗi lần thay 3 / 4 lượng nước trong bể cho đến khi ấu trùng nở.

4.4. Ương nuôi ấu trùng giai đoạn trôi nổi (Trochophore)

Bào Ngư là động vật biến nhiệt nên thời gian nở của ấu trùng phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường xung quanh. Ở nhiệt độ từ 27 - 30 °C, trứng thụ tinh nở thành ấu trùng Bánh Xe (Trochophore) sau 5 - 7 giờ. Ấu trùng Bánh Xe có tính hướng quang nên bơi lội tự do trên lớp nước bề mặt của bể (Ảnh 1).

Thu ấu trùng Bánh Xe chuyển qua bể ương nuôi ấu trùng bằng cách xiphông hết lớp nước tầng mặt chứa ấu trùng. Bể ương nuôi ấu trùng bằng sợi thủy tinh hoặc vật liệu composit có dung tích từ 500 lít đến 1000 lít và có lỗ nước chảy ra vào. Nhiệt độ nước trong bể ương nuôi dao động từ 27 - 30 °C, độ mặn > 30‰ và oxy hòa tan > 4 ml/l.

Ở giai đoạn phát triển này, ấu trùng Bào Ngư rất nhỏ, kích thước dao động từ 180 - 200 μm , do vậy mật độ ương nuôi có thể lên tới 10 con/ml.

Ấu trùng Bánh Xe không ăn thức ăn và dinh dưỡng hoàn toàn dựa vào noãn hoàng còn lại. Điều quan trọng trong giai đoạn ương nuôi này là đảm bảo các điều kiện môi trường ổn định trong bể ương nuôi để giảm thiểu thời gian ấu trùng bơi lội. Hàng ngày thay nước và quan sát sự sinh trưởng và tỉ lệ sống của ấu trùng trên kính hiển vi. Ấu trùng khỏe luôn bơi lội theo cột nước lên lớp nước tầng mặt và từ từ chìm xuống đáy bể.

Sau 9 - 10 giờ kể từ lúc trứng được thụ tinh, ấu trùng Bánh Xe phát triển thành ấu trùng tiền Diện Bàn (Veliger). Đặc điểm của ấu trùng giai đoạn

này là vùng đỉnh đầu dẹt, vành tiêm mao có tiêm mao phát triển dài và hình thành vỏ trong suốt (Ảnh 2).

Sau 24 - 27 giờ, ấu trùng tiền Diện Bàn phát triển thành ấu trùng Diện Bàn muộn với đặc điểm là mất và xúc tu đầu phát triển. Theo dõi ấu trùng chặt chẽ trên kính hiển vi để xác định thời gian biến thái sang ấu trùng Bám, kịp thời cung cấp thức ăn và giá bám.

4.5. Ương nuôi ấu trùng giai đoạn Bám (Spat)

4.5.1. Nuôi khuê tảo đáy làm thức ăn cho ấu trùng Bám

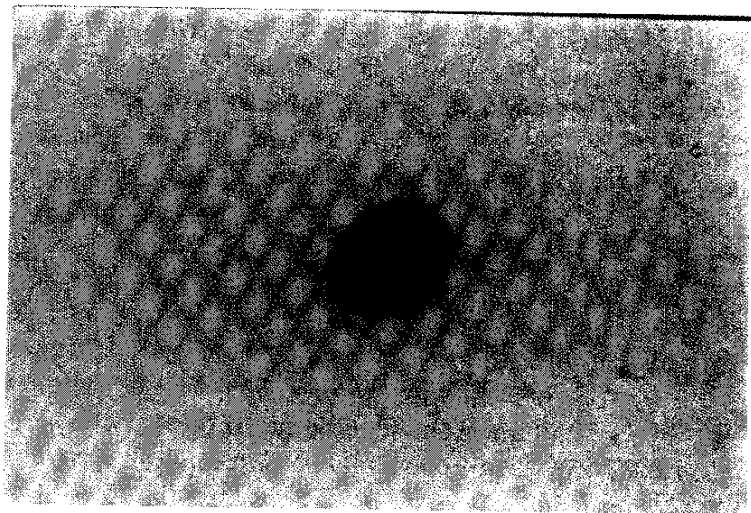
- Thu Khuê tảo đáy :

Khuê tảo đáy dùng làm thức ăn cho ấu trùng Bào Ngư là *Navicula spp.*, *Nitzschia spp.* và các loại Khuê tảo đáy khác. Khuê tảo đáy sống ở bề mặt đá, dây thừng, bao nylon thải loại và các giá bám khác ở vùng nước nông ven bờ, đặc biệt phong phú ở độ sâu 0,5 m nước. Khuê tảo đáy kết tụ lại với nhau tạo thành các tập đoàn có màu vàng nâu.

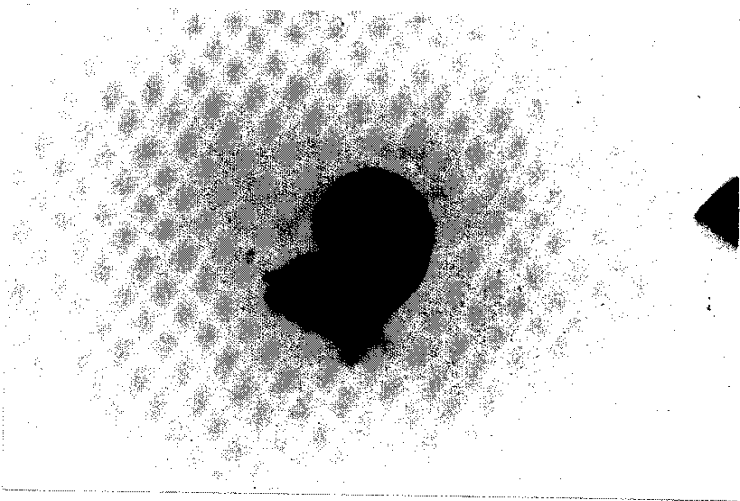
Dùng các tấm nylon hoặc các bản nhựa có kích thước 30 x 30 cm làm vật bám để thu Khuê tảo tự nhiên.

- Nuôi Khuê tảo :

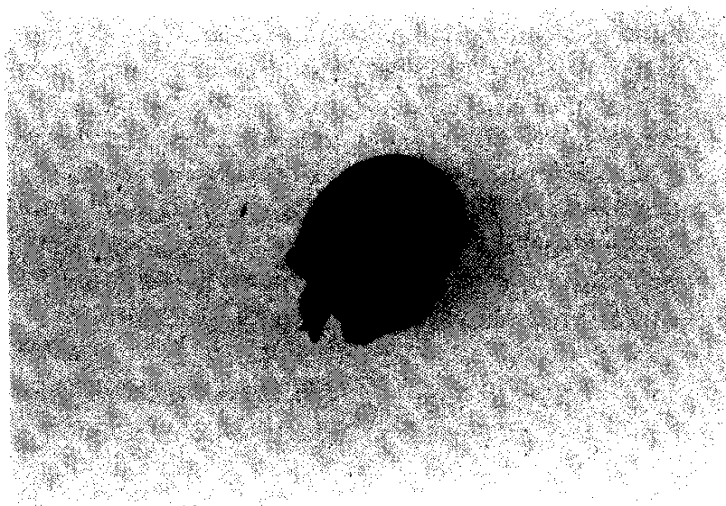
Đặt các tấm nylon vào bể xi măng có nước biển chảy ra vào liên tục. Sau thời gian khoảng 15 ngày, trên mặt tấm nylon, tảo đáy bắt đầu bám thành 1 lớp mỏng có màu xanh hơi vàng. Sau hơn 20 ngày, tảo bám dày và có màu vàng nâu. Dùng ngón tay trở gạt nhẹ nhàng Khuê tảo bám trên tấm nylon vào bể nuôi tảo. Kiểm tra trên kính hiển vi để xác định các loài Khuê tảo nuôi.



Ảnh 1. Ấu trùng Bánh Xe (*Trochophore*)



Ảnh 2. Ấu trùng Diện Bàn (*Veliger*)



Ảnh 3. Ấu trùng Bám (Spat)



Ảnh 4. Bào ngư giống có lỗ hô hấp đầu tiên trên vỏ (Juvenile)

Bể nuôi tảo được đặt ngoài trời và có bạt che vào những ngày nắng nóng.

Bể nuôi tảo đáy hình chữ nhật có kích thước 2 m x 1 m x 0,5 m.

Cấp nước đầy vào bể và bón phân theo tỉ lệ các chất như sau:

NaNO_3	80 ppm
NaH_2PO_4	10 ppm
Na_2SiO_3	10 ppm
FeCl_3	3 ppm

Nhiệt độ trong bể nuôi dao động từ 27 - 30°C, độ mặn > 30‰, cường độ chiếu sáng từ 1500 - 3500 lux.

Sau 3 - 4 ngày khi tảo đáy phát triển nhiều (mật độ đạt khoảng 2000 - 3000 tế bào / mm²), cho các bản nhựa hoặc tấm nilon vào bể nuôi tảo để tảo đáy bám. Dùng sục khí một vài giờ để tảo có thể bám vào bản nhựa. Sau khi tảo đáy bám vào tấm nilon hoặc bản nhựa, chuyển vào bể ương nuôi ấu trùng Bám.

4.5.2. Ương nuôi ấu trùng Bám

Sau 29 - 32 giờ, hầu hết ấu trùng bơi lội biến thái và phát triển chuyển sang ấu trùng sống Bám (Spat) (Ảnh 3). Đặc điểm nhận dạng của ấu trùng giai đoạn này là vành tiêm mao thoái hóa, hình thành cơ khép vỏ, chân bắt đầu phát triển và xuất hiện xúc tu thùy bên chân. Ấu trùng sống bám có tập tính tìm kiếm giá thể để bám và kiếm thức ăn, do vậy cần cung cấp kịp thời các bản nhựa hoặc tấm nilon có khuê tảo bám làm

thức ăn cho ấu trùng bóm. Khuê tảo đáy là nguồn thức ăn quan trọng nhất cho ấu trùng Bào Ngư từ giai đoạn sống bóm đến kích cỡ 5 - 10 mm trước khi ăn thức ăn rau Câu Chỉ Vàng tươi (*Gracilaria verrucosa*).

Tấm nylon hoặc các bản nhựa có Khuê tảo đáy được đặt vào bể ương nuôi ấu trùng và đặt cách nhau 3 cm để tiện thao tác khi ấu trùng bóm vào. Quan sát sự phát triển của tảo đáy ở các tấm nylon. Nếu hết tảo đáy, phải thay tấm khác đồng thời kiểm tra kích thước của Khuê tảo phát triển trên các tấm nylon. Kích thước Khuê tảo phù hợp cho ấu trùng 5 - 10 ngày đầu ương nuôi là 5 - 10 μm . Sau 20 ngày nuôi, ấu trùng có thể ăn Khuê tảo kích thước 20 μm .

Khi cho tấm nylon thức ăn vào bể ương nuôi ấu trùng, dùng không cho nước chảy ra vào, sức khí nhẹ để ấu trùng bóm vào các bản thức ăn. Mật độ ương nuôi ấu trùng Bóm là 500 - 600 con / lít. Tỷ lệ phần trăm ấu trùng bóm được vào tấm thức ăn rất thấp đối với Bào Ngư Vành Tai (khoảng 10%). Đây là khâu khó khăn trong kĩ thuật sản xuất giống nhân tạo Bào Ngư Vành Tai cần phải khắc phục trong tương lai.

Các nghiên cứu của Seki và Kan-no cho thấy dịch nhầy tiết ra từ đế chân của cá thể Bào Ngư trưởng thành đã kích thích ấu trùng bóm vào giá thể (Seki & Kan-no, 1977).

4.6. Ương nuôi Bào Ngư giống

Sau hơn 1 tháng nuôi, khi đạt kích thước hơn 2 mm, ấu trùng bóm trên tấm nylon thức ăn được chuyển sang bể ương nuôi Bào Ngư giống. Ở giai đoạn này ấu

trùng Bám tiếp tục ăn Khuê tảo bám trên bản thức ăn và bắt đầu ăn thêm rau Câu Chỉ Vàng (*Gracilaria verrucosa*) tươi băm nhỏ cho đến khi đạt kích cỡ 10 - 15 mm. Ở giai đoạn này, ấu trùng Bám xuất hiện lỗ hô hấp đầu tiên trên vỏ (Ảnh 4). Đây là đặc điểm nhận dạng khi ấu trùng Bám chuyển sang Bào Ngư giống. Một số điều kiện nuôi như sau :

- Bể ương nuôi đặt ngoài trời, có thể tích từ 4 - 10 m³ (sâu 0,5 - 0,7 m), nước chảy ra vào liên tục (200 - 500 l/giờ).

- Nhiệt độ nước từ 27 - 30°C.

- Độ mặn > 30‰.

- Độ oxy hòa tan > 4 ml /l.

- pH: 7,6 - 8,4

- Mật độ ương nuôi: 100 - 200 con / lít.

Giai đoạn này ấu trùng Bám phát triển nhanh và ăn nhiều thức ăn. Do vậy bể ương nuôi được bón thêm phân để tăng khả năng phát triển của Khuê tảo trên các bản thức ăn.

Tỉ lệ phân bón như sau :

N : 1 - 3 ppm

P : 0,1 - 0,3 ppm

Fe : 0,04 ppm

Si : 0,5 ppm

Sau 3 - 4 tháng ương nuôi, khi đạt kích cỡ trên 10mm, Bào Ngư giống được chuyển ra nuôi lồng trên biển và cho ăn các loại rong tươi và khô.

CHƯƠNG IV

TÌNH HÌNH NUÔI BÀO NGƯ Ở MỘT SỐ NƯỚC TRÊN THẾ GIỚI

1. Nuôi Bào Ngư ở Trung Quốc

Ở Trung Quốc có 7 loài Bào Ngư phân bố, tuy nhiên chỉ 2 loài kích thước lớn và có giá trị kinh tế : Loài *Haliotis discus hannai* ở phía Bắc (tỉnh Liêu Ninh và Sơn Đông) và loài *Haliotis diversicolor* ở phía Nam (tỉnh Quảng Đông và Phúc Kiến) (Nie, 1992).

Mùa vụ sinh sản tự nhiên của 2 loài Bào Ngư trên xuất hiện ở khoảng thời gian rất ngắn trong năm (loài *Haliotis discus hannai* từ giữa hoặc cuối tháng 7 đến đầu tháng 8; loài *Haliotis diversicolor* từ giữa tháng 5 đến đầu tháng 6), do vậy nguồn Bào Ngư bố mẹ thành thực sinh dục cho sinh sản nhân tạo chủ yếu từ nuôi phát dục.

Bào Ngư bố mẹ được nuôi phát dục trong các lồng nhựa treo ở bể ximăng. Mật độ nuôi từ 3 - 5 kg/m³, sục khí liên tục và thay nước hàng ngày. Nhiệt độ trong bể nuôi phát dục được nâng lên 20°C và giữ cố định trong suốt thời gian nuôi phát dục. Thức ăn là rong *Laminaria japonica*.

Vào đầu tháng 5 - 6 bắt đầu kích thích Bào Ngư sinh sản. Sử dụng phương pháp kích thích bằng chiếu tia cực tím với liều chiếu là 500 - 800 mwh/l để kích thích Bào Ngư sinh sản. Đầu tiên, Bào Ngư bố mẹ được kích thích khô trong 1 giờ, sau đó chuyển vào bể để có nước biển được chiếu tia cực tím đồng thời nâng và hạ nhiệt độ nước trong vòng 4°C. Sau khi ấu trùng bám vào các bản nhựa thức ăn phủ lớp khuê tảo *Navicula spp.* và *Nitzschia spp.*, mật độ ương nuôi được điều chỉnh từ 0,10 - 0,12 cá thể/cm².

Khi chiều dài vỏ đạt 3 - 5 mm, ấu trùng được chuyển sang nuôi trên các tấm nhựa màu đen treo trong bể ương và ăn thức ăn nhân tạo.

Nhiệt độ nước biển xuống thấp vào mùa đông (< 1°C) là trở ngại chính cho việc ương nuôi ấu trùng Bào Ngư ở Trung Quốc. Ở nhiệt độ nước 1°C, hầu hết Bào Ngư giống có chiều dài vỏ nhỏ hơn 10 mm đều chết. Do vậy, Bào Ngư giống được cung cấp thức ăn nhân tạo để lớn vượt trên 15 mm trước khi mùa đông tới.

Khi đạt kích cỡ chiều dài vỏ trên 15 mm, Bào Ngư con được chuyển ra nuôi thịt ở lồng treo trên bè ngoài biển trong vòng 2 đến 3 năm cho đến lúc đạt kích cỡ thương phẩm xuất khẩu sang Hồng Kông (5 cm) và sang Nhật Bản (7,5 cm).

Lồng nuôi Bào Ngư thịt là ống nhựa tròn dài 60 cm, đường kính 25 cm, hai đầu được bịt lưới và mắt lưới thay đổi theo kích cỡ Bào Ngư nuôi.

Mỗi bè treo 144 lồng với mật độ nuôi là 80 con/lồng. Mỗi hộ nuôi có thể quản lý 4 bè và sau 2 năm sản lượng Bào Ngư thu hoạch là 1800 con /bè.

Thức ăn chính của Bào Ngư nuôi thịt là rong *Laminaria japonica* được nuôi đại trà ở miền Bắc và miền Nam Trung Quốc. Hệ số chuyển đổi thức ăn là 20:1.

Một yếu tố cơ bản hạn chế nuôi thương phẩm Bào Ngư ở Trung Quốc là nhiệt độ nước biển hạ thấp vào mùa đông trong một thời gian dài (nhiệt độ $< 7^{\circ}\text{C}$ trong vòng 4 tháng từ giữa tháng 12 đến cuối tháng 4). Trong thời gian này, Bào Ngư ăn rất ít, trọng lượng cơ thể giảm và dừng ăn hoàn toàn khi nhiệt độ dưới $3 - 4^{\circ}\text{C}$. Tuy nhiên, các nghiên cứu thử nghiệm nuôi Bào Ngư thương phẩm trong các bể xi măng có mái che hứa hẹn một tương lai tươi sáng cho công nghiệp nuôi Bào Ngư ở Trung Quốc.

2. Nuôi Bào Ngư ở Đài Loan

Bào Ngư nuôi ở Đài Loan có tên khoa học là *Haliotis diversicolor aquatilis*. Tên địa phương là “Gao karn” có nghĩa là “Chín lỗ” do có 9 lỗ mở hô hấp ở trên vỏ (Chen, 1989).

Bào Ngư Gao karn có chiều dài vỏ đạt tới 120 mm. Kích thước thương phẩm thường từ 40 - 50 mm (12 - 20 gam).

Hiện nay, nguồn lợi Bào Ngư Gao karn tự nhiên giảm sút nghiêm trọng do bị khai thác quá mức. Do vậy sản lượng Bào Ngư Gao karn của Đài Loan chủ yếu từ

nuôi trồng. Sản lượng Bào Ngư Gao karn nuôi trồng trong năm 1996 đạt 533 tấn. Nguồn Bào Ngư bố mẹ thành thực sinh dục cho sinh sản nhân tạo ở Đài Loan chủ yếu thu từ Bào Ngư nuôi thịt trong các địa nuôi bằng xi măng ở đất liền.

Kích cỡ Bào Ngư bố mẹ chọn để sinh sản nhân tạo dao động từ 50 - 60 mm.

Phương pháp kết hợp giữa chiếu tia cực tím với kích nhiệt khô và kích nhiệt nước được sử dụng để kích thích Bào Ngư Gao karn sinh sản. Phương pháp tiến hành như sau:

Bào Ngư bố mẹ được đặt ngửa trên khay men cho tiếp xúc với không khí trong vòng từ 10 phút đến 1 giờ. Sau đó cho riêng đực cái vào các thùng nhựa có thể tích 19 lít với mật độ 20 - 30 con/ thùng. Thùng nhựa chứa nước biển đã được chiếu tia cực tím có nhiệt độ từ 23 - 26°C và độ mặn từ 33 - 34‰. Nhiệt độ nước trong thùng nhựa được tăng dần lên 4°C với 20 - 30 con/thùng. Thùng nhựa chứa nước biển đã được chiếu tia cực tím, có nhiệt độ từ 23 - 26°C và độ mặn từ 33 - 34‰. Nhiệt độ nước trong thùng nhựa được tăng dần lên 4°C với tốc độ 1°C/ giờ, sau đó giảm đột ngột xuống 1 - 2°C bằng cách thay nước toàn bộ hoặc cho đá lạnh. Bào Ngư sẽ đẻ trứng hoặc phóng tinh trong vòng 24 giờ sau đó. Với phương pháp này, tỉ lệ con đực phóng tinh là 90% và con cái là 70%. Trứng Bào Ngư Gao karn có đường kính 0,2 mm, màu xanh lá cây nhạt và được thụ tinh trong vòng 1 giờ sau khi được đẻ ra.

Sau khi Bào Ngư đẻ, xiphông trứng từ thùng 19 lít sang bể xi măng có kích thước 3 m x 6 m x 1 m. Tinh dịch của con đực phóng ra ở thùng 19 lít được đổ vào bể xi măng có trứng và trộn đều. Quá trình thụ tinh sẽ xảy ra ngay sau đó.

Trứng thụ tinh chìm xuống đáy và ở nhiệt độ 20°C, trứng nở ra ấu trùng Bánh Xe trong vòng 14 - 20 giờ. Sau 2 - 4 ngày ở giai đoạn trôi nổi, ấu trùng chuyển sang giai đoạn sống bám vào các vật bám và bắt đầu ăn Khuê tảo đáy *Navicula spp.*, *Nitzschia spp.*. Vật bám là các bản nhựa có Khuê tảo đáy bám trên bề mặt. Tỷ lệ bám đạt khoảng 20%. Nếu bản nhựa thức ăn có kích thước 70 cm x 70 cm thì mật độ ấu trùng Bám khoảng 500 con/ bản. Ở giai đoạn này ấu trùng Bám có chiều dài vỏ là 0,33 mm. Sau đó chuyển bản nhựa thức ăn có ấu trùng Bám sang bể ương nuôi ngoài trời. Khoảng cách giữa các bản nhựa trong bể ương nuôi từ 3 - 5 cm. Ở giai đoạn này, ấu trùng Bám lớn nhanh và ăn nhiều, do vậy lượng Khuê tảo trên các bản nhựa không đủ cung cấp cho ấu trùng. Vì vậy cần bón phân trực tiếp vào bể ương nuôi để tảo phát triển nhanh. Sau khoảng 2 tháng ương nuôi, ấu trùng Bám đạt kích thước 0,4 - 0,5 mm.

Khi đạt kích cỡ trên, Bào Ngư giống được đem nuôi thịt trong các đĩa nuôi bằng xi măng trên đất liền, hoặc đĩa bao bằng đá ở vùng trung triều.

Hàng năm Đài Loan sản xuất được 30 - 40 triệu Bào Ngư giống.

Ở Đài Loan có 2 loại đĩa nuôi Bào Ngư thịt:

- Đĩa nuôi thịt ở vùng trung triều có diện tích 1 - 2 hecta: Đĩa bao bằng đá và có cống xi măng để lấy nước thủy triều ra vào. Đáy của đĩa được phủ một lớp đá có đường kính từ 10 - 20 cm làm vật bám cho Bào Ngư trốn và tránh địch hại.

- Đĩa xây bằng xi măng trên đất ven biển: Đĩa có diện tích từ 10 - 200 m² và có chiều cao là 1 m. Đĩa được sục khí từ dưới đáy và thay nước hàng ngày. Đáy đĩa xếp các tấm xi măng có 4 chân và chồng lên nhau để Bào Ngư bám và trốn ở dưới. Kích thước của tấm xi măng là 35 cm x 35 cm x 2 cm. Mật độ nuôi là 300 cá thể/m² giá bám. Trung bình Bào Ngư Gao karn đạt kích thước thương phẩm 4 - 5 cm (12 - 20 gam) trong 8 - 9 tháng nuôi. Tỷ lệ chết là 20% và sản lượng thu hoạch là 240 cá thể/m² giá bám. Thức ăn nuôi Bào Ngư thương phẩm ở Đài Loan là rau Câu (*Gracilaria*) kết hợp với rong Lục (*Ulva*) và rong Mơ (*Sargassum*). Cho Bào Ngư ăn 3 ngày 1 lần, rải đều trên đáy. Hiệu quả sử dụng thức ăn là 16:1.

Môi trường trong đĩa nuôi tôm thịt là nhiệt độ 28°C và độ mặn 34-35‰.

3. Nuôi Bào Ngư ở Mỹ

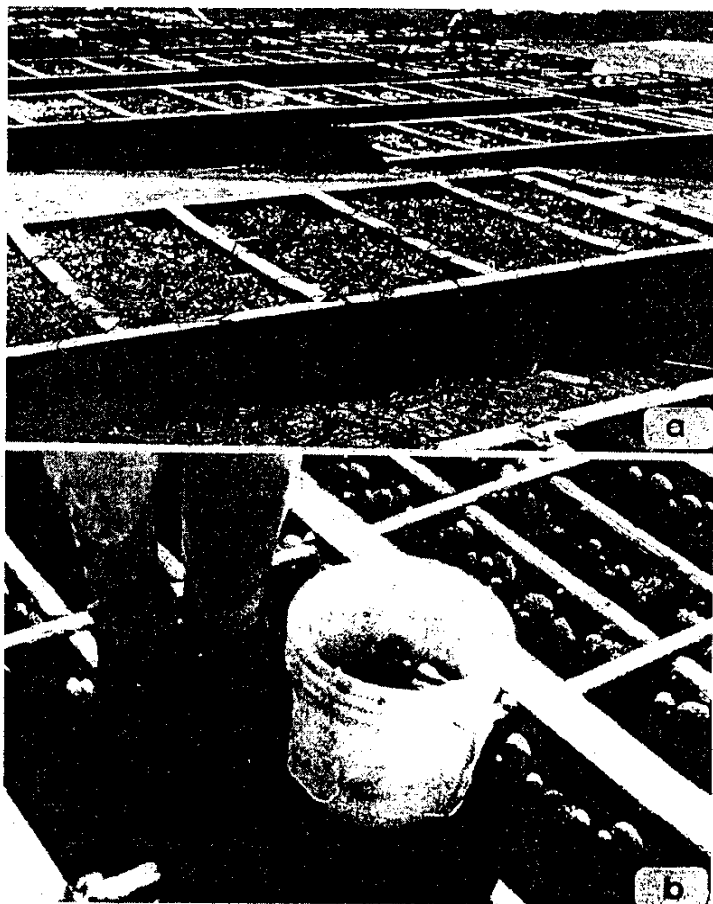
Ngành công nghiệp nuôi Bào Ngư ở Bắc Mỹ bắt đầu hoạt động vào giữa thập niên 60 và nuôi thương phẩm chủ yếu loài *Haliotis rufescens*; *H. corrugata* và *H. fulgens*.

Trong 3 loài Bào Ngư trên, *H. rufescens* chiếm 95% tổng giá trị sản phẩm. Hiện nay ở Mỹ chủ yếu nuôi Bào Ngư dọc theo vùng bờ biển California và đảo Hawaii.

Có 2 hệ thống nuôi Bào Ngư thương phẩm ở Mỹ : nuôi ở bể xi măng và nuôi trong các thùng nhựa tròn treo trên bè ngoài biển. Ở California có 16 cơ sở đăng ký nuôi Bào Ngư. Tuy nhiên, chỉ có 3 công ty có quy mô sản xuất lớn nhất là Công ty nuôi Bào Ngư Abalone Farm, Inc., Ab Lab và Abalone International.

Công ty nuôi Abalone Farm, Inc. nằm ở vùng bờ trung tâm California và là cơ sở đầu tiên vừa sản xuất giống vừa nuôi thương phẩm Bào Ngư. Công ty sản xuất giống loài Bào Ngư *H. rufescens* và sử dụng bể xi măng ngoài trời để nuôi thương phẩm. Phương pháp kích thích đẻ bằng Hydrogen peroxide (H_2O_2) và nuôi ấu trùng đến giai đoạn Bào Ngư con đạt chiều dài vỏ 10 mm trong các bể tròn 300 lít với hệ thống nước chảy ra chảy vào. Nuôi tiếp Bào Ngư con đến 25 mm trong các lồng treo và sau đó chuyển ra nuôi bể xi măng ngoài trời, cho ăn bằng rong *Macrocystis spp.* Sau 20 tháng Bào Ngư đạt kích cỡ thương phẩm 8 cm. Trong năm 1990 Công ty đã nuôi được 335.000 con Bào Ngư có kích cỡ thương phẩm (hình 7).

Công ty nuôi thứ 2 là Công ty Ab Lab ở miền Nam California, được thành lập năm 1972. Đến năm 1974 Công ty bắt đầu chương trình nghiên cứu nuôi đại trà Bào Ngư ở Port Hueneme. Đây là công ty sản xuất giống Bào Ngư *H. rufescens* lớn nhất ở Mỹ.



**Hình 7. (a) Nuôi Bào Ngư thương phẩm *H. rufescens* trong các bể xi măng ngoài trời
(b) Thu hoạch Bào Ngư từ các bể nuôi**

Sau 5 - 6 tháng nuôi trong bể xi măng có dung tích 300 lít, Bào Ngư con (8 - 10 mm) được bán cho các cơ sở nuôi thương phẩm hoặc tiếp tục nuôi đến kích cỡ thương phẩm 5 cm trong các lồng nuôi ngoài biển. Hiện nay, Công ty Ab Lab đang triển khai dự án nuôi thương phẩm Bào Ngư trong các bể xi măng ngoài trời gần Port Hueneme và liên kết với các công ty nuôi ở Chi Lê nuôi Bào Ngư.

Công ty nuôi Abalone International nằm ở gần cảng Crescent, miền Bắc California, được thành lập vào năm 1986.

Phương pháp nuôi như sau: Bào Ngư con có kích cỡ 8 mm mua từ Công ty Ab Lab, được nuôi trong 100 lồng nhựa treo bè ngoài biển. Mật độ nuôi là 2000 con trong mỗi lồng nhựa. hàng tuần cho ăn bằng rong *Nereocystis luetkeana*. Sau 20 - 28 tháng nuôi, Bào Ngư đạt kích cỡ thương phẩm 5 - 6 cm với giá bán là 2 đô la Mỹ một con. Với phương pháp nuôi này tỷ lệ chết chỉ có 8% và sản lượng hàng năm đạt 250.000 - 300.000 con Bào Ngư trên 1 mẫu Anh.

Song song với nuôi thương phẩm Bào Ngư, các nghiên cứu về chọn lọc và lai tạo giống loài Bào Ngư được triển khai trong 10 năm gần đây tại Phòng thí nghiệm Nguồn lợi biển của Viện nghiên cứu California Department of Fish and Game. Mục tiêu của nghiên cứu là tạo được giống Bào Ngư lớn nhanh và chất lượng thịt tốt (Ebert, 1992).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Capinpin Jr., E. C. et al., 1995. Spawning and Larval Development of a Tropical Abalone *Haliotis asinina* (Linne'). The Philippine Journal of Science, Vol. 124, No.3: 215-232.
2. Chen, H. C., 1989. Farming the small abalone, *Haliotis diversicolor supertexta* in Taiwan. In "Handbook of culture of abalone and other Marine Gastropods" (Eds. K. O., Hahn). CRC Press, Boca Raton, pp. 265-283.
3. Ebert, E. E., 1992. Abalone aquaculture : a North America regional review. In "Abalone of the World" (eds. S. A. Shepherd), Fishing News Books, pp. 570 - 582.
4. FAO, 1990. Training Manual on Artificial Breedings of Abalone (*Haliotis discus hannai*) in Korea DPR. Training Manual 7, 9/1990.
5. Foster, G. R., et al., 1982. Changes in the Ormer populations of Guernsey and Jersey. J. mar. bio. Ass. U. K., 62 : 717 - 727.
6. Hà Đức Thắng, 1996. Kết quả nghiên cứu về đặc điểm sinh học, kỹ thuật sản xuất giống và nuôi Bào Ngư (*Haliotis diversicolor*). Báo cáo tóm tắt. Hội nghị toàn quốc về nuôi trồng, 20-30/9, 1989.

7. Lê Đức Minh, 1989. Một số đặc điểm sinh sản của loài Bào Ngư Vành Tai (*Haliotis asinina* Linne'). Báo cáo Khoa học, Viện Hải Dương Học Nha Trang, 15 trang.

8. Lê Đức Minh, 1999. Thành phần loài và mùa vụ sinh sản của Bào Ngư sống ở vùng biển Khánh Hòa. Báo cáo khoa học, Hội nghị khoa học toàn quốc về Động vật Thân mềm tại Trung tâm nghiên cứu thủy sản III, Nha Trang 3/1999, 12 trang.

9. Mc Namara, D. C. and C. R., 1995. Growth of the Ass's Ear abalone (*Haliotis asinina* linne') on Heron Reef, Tropical Eastern Australia. Mar. Freshwater Res., 46: 571-574.

10. Nguyễn Văn Chung và CTV., 1996. Nghiên cứu sinh học sinh sản và nuôi Bào Ngư (*Haliotis spp.*) tại Khánh Hòa. Báo cáo Khoa học, Viện Hải Dương Học Nha Trang, 53 trang.

11. Nie, Z. Q., 1992. A review of abalone culture in China. In "Abalone of the world". (Eds. S. A. Shepherd, M. J. Tegner and S. A. Guzman del proo) pp. 592 - 602.

12. Sakai, S., 1962. Ecological study on the abalone, *Haliotis discus hannai* Ino - IX. Studies on the growth. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries , Vol. 28, No. 9 : 899 - 904.

13. Seki, T. & H. Kan-no, 1977. Synchronized control of early life in the abalone, *Haliotis discus hannai* Ino, Haliotidae, Gastropoda, Bull. Tohoku Reg Fish. Res. Lab., 38 : 143 - 153.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời nói đầu	3
Chương I. ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI VÀ CẤU TẠO CỦA BÀO NGƯ VÀNH TAI	5
1. Đặc điểm phân loại	5
2. Hình thái bên ngoài	6
2.1. Đầu	
2.2. Chân	
2.3. Túi ruột	
2.4. Vỏ	
2.5. Màng áo	
3. Cấu tạo trong	9
3.1. Hệ tiêu hóa	
3.2. Hệ hô hấp và tuần hoàn	
3.3. Hệ thần kinh	
3.4. Hệ sinh dục	
Chương II. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC	12
1. Phân bố	12

2. Thức ăn và tập tính ăn	13
3. Sinh trưởng	14
4. Sinh sản	16

4.1. Mùa vụ sinh sản

4.2. Quá trình phát triển tuyến sinh dục

4.3. Tế bào sinh dục

4.4. Tập tính sinh sản

4.5. Quá trình phát triển phôi và biến thái
của ấu trùng

Chương III. SẢN XUẤT GIỐNG BÀO NGƯ 22

1. Chọn vị trí cho một trại giống Bào Ngư	22
---	----

1.1. Nguồn nước biển

1.2. Nguồn điện

1.3. Giao thông

2. Thiết kế trại giống	23
------------------------------	----

2.1. Bể nuôi phát dục Bào Ngư Vành Tai bố mẹ

2.2. Bể đẻ

2.3. Bể nuôi ấu trùng giai đoạn trôi nổi

2.4. Bể nuôi tảo đáy

3. Nuôi phát dục Bào Ngư bố mẹ	24
--------------------------------------	----

3.1. Thu và vận chuyển Bào Ngư bố mẹ

3.2. Lựa chọn Bào Ngư nuôi

3.3. Phương pháp nuôi

4. Sinh sản Bào Ngư	26
---------------------------	----

4.1. Kích thích Bào Ngư đẻ và phóng tinh

4.2. Đẻ trứng và phóng tinh

4.3. Thụ tinh

4.4. Ương nuôi ấu trùng giai đoạn trôi nổi

4.5. Ương nuôi ấu trùng giai đoạn Bám

4.5.1. Nuôi Khuê tảo đáy làm thức ăn
cho ấu trùng Bám

4.5.2. Ương nuôi ấu trùng Bám

4.6. Ương nuôi Bào Ngư giống

Chương IV. TÌNH HÌNH NUÔI BÀO NGƯ

Ở MỘT SỐ NƯỚC TRÊN THẾ GIỚI	38
--	-----------

1. Nuôi Bào Ngư ở Trung Quốc

38

2. Nuôi Bào Ngư ở Đài Loan

40

3. Nuôi Bào Ngư ở Mỹ

43

TÀI LIỆU THAM KHẢO	47
---------------------------------	-----------

Chịu trách nhiệm xuất bản:

LÊ VĂN THỊNH

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

Trình bày - sửa bài : **NGUYỄN THÀNH VINH**

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

D14 - Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội

ĐT : (04) 8523887 - 8525070 - 8521940

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

58 Nguyễn Bình Khiêm - Q.1 - TP.HCM

ĐT : (08) 8297157 - 8299521

In 1.530 bản khổ 13 x 19 cm tại XN In Quận I

Chấp nhận đề tài số 1486/XB-QLXB cấp ngày 15/12/99

In xong và nộp lưu chiểu tháng 3/2000.

CÔNG



Dịch vụ phục vụ khách hàng :

- Sách tham khảo
- Các loại tự điển
- Văn hóa phẩm
- Văn phòng phẩm
- Các loại sách khoa học, kỹ thuật....

bảo ngư vành tai



7.000 VND