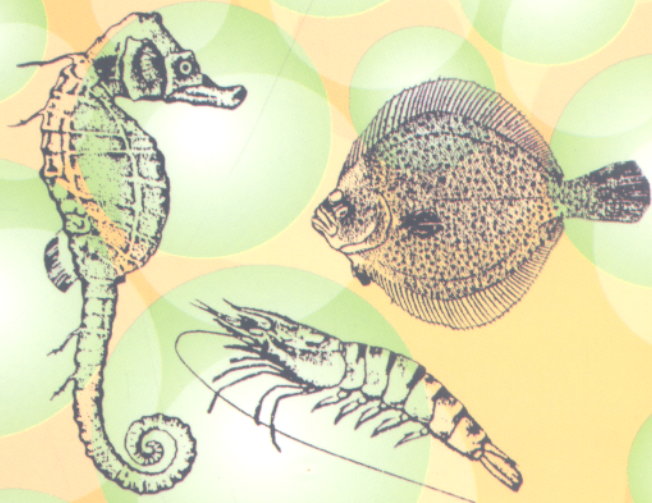


Nguyễn Khắc Hường
Biên soạn

SỔ TAY KỸ THUẬT NUÔI TRỒNG HẢI SẢN



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

TS. NGUYỄN KHẮC HƯỜNG
Biên soạn

SỔ TAY KỸ THUẬT NUÔI TRỒNG HẢI SẢN



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC KỸ THUẬT
HÀ NỘI

Chịu trách nhiệm xuất bản:

PGS. TS. TÔ ĐĂNG HẢI

Biên tập:

KIM ANH

Vẽ bìa:

NHẬT LỆ

In 700 cuốn, khổ 16 x 24 cm, tại Nhà in Khoa học và Công nghệ.

Quyết định giấy phép số: 75-2007/CXB/132-02/KHKT ngày 21/8/2007.

In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2007

LỜI NÓI ĐẦU

Nước ta ba mặt giáp biển, có trên ba nghìn cây số bờ biển và hàng chục cửa sông đổ ra biển, hàng trăm vạn hecta bãi triều và đầm phá, hàng nghìn đảo lớn nhỏ, đều là nơi có thể triển khai nuôi trồng thủy sản mặn, lợ, đồng thời nước ta ở vào vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, quanh năm khí hậu ẩm áp làm cho vật nuôi sinh trưởng nhanh, tuyển sinh dục phát triển sớm, có thể rút ngắn được thời gian nuôi dưỡng, đối tượng nuôi trồng vô cùng phong phú, có hàng trăm loài cá, động vật giáp xác, da gai, thân mềm, rong biển v.v. được chọn làm vật nuôi trồng thủy sản.

Để khai thác tiềm năng nguồn lợi đó, ngoài tiền vốn ra chúng ta cần nhiều kỹ thuật, kinh nghiệm của những chuyên gia trong lĩnh vực này. Do đó chúng tôi lần lượt biên dịch những tài liệu nói về quy trình kỹ thuật, những kinh nghiệm trong sản xuất nhằm giúp cho ai muốn tìm hiểu vấn đề này, áp dụng vào thực tiễn sản xuất của nước ta.

Trong mỗi đối tượng giới thiệu về đặc trưng sinh vật học, kỹ thuật sản xuất giống, kỹ thuật nuôi thương phẩm, thu hoạch và chế biến, biện pháp phòng trị bệnh hại.

Một điều xin bạn đọc chú ý, đây là tài liệu nước ngoài, khi áp dụng vào nước ta cần vận dụng linh hoạt ví dụ như các điều kiện sinh thái, đơn vị diện tích v.v.

Tài liệu này không những làm tài liệu tham khảo cho các nhà chỉ đạo thực tế sản xuất nuôi trồng thủy sản mà còn cho cán bộ giảng dạy về thủy sản và các ngành sinh học khác.

Tập tài liệu này gồm có sáu phần:

Phần I: nuôi cá.

Phần II: nuôi tôm.

Phần III: nuôi động vật thân mềm.

Phần IV: nuôi thực vật biển.

Phần V: nuôi sinh vật làm thức ăn

Phần VI: nuôi động vật làm thức ăn.

Vì thời gian và trình độ có hạn nên không tránh khỏi những thiếu sót mong các bạn đọc lượng thứ, chúng tôi sẽ sửa chữa và bổ sung sau.

Tác giả

10 - 5 - 2006

MỤC LỤC

PHẦN I. NUÔI CÁ

Chương 1. Nuôi cá ngộ	7
1.1. Đặc trưng sinh học cá ngộ	7
1.2. Nuôi giống nhân tạo cá ngộ	9
1.3. Nuôi cá ngộ thương phẩm	17
Chương 2. Nuôi cá bơn vĩ	22
2.1. Đặc trưng sinh học cá bơn vĩ	22
2.2. Nuôi giống nhân tạo cá bơn vĩ	23
2.3. Nuôi cá bơn vĩ thương phẩm	24
Chương 3. Nuôi cá ngựa	26
3.1. Đặc trưng sinh học cá ngựa	26
3.2. Nuôi giống nhân tạo cá ngựa	29
3.3. Nuôi cá ngựa thương phẩm	30
3.4. Thu hoạch, bảo quản và sử dụng cá ngựa	32
Chương 4. Nuôi cá mù lùn đầu đen	33
4.1. Đặc trưng sinh học cá mù lùn đầu đen	33
4.2. Nuôi cá mù lùn đầu đen thương phẩm	34
Chương 5. Nuôi cá đỏ dạ lớn	35
5.1. Đặc trưng sinh học cá đỏ dạ lớn	35
5.2. Nuôi giống nhân tạo cá đỏ dạ lớn	36
5.3. Nuôi cá đỏ dạ lớn thương phẩm	44
PHẦN II. NUÔI TÔM	48
Chương 6. Nuôi tôm he	49
6.1. Đặc trưng sinh học tôm he	49
6.2. Nuôi giống tôm he	51
6.3. Nuôi tôm thương phẩm	65
6.4. Thu hoạch tôm	81
Chương 7. Nuôi tôm chân trắng Nam Mỹ	84
7.1. Đặc trưng sinh học tôm chân trắng Nam Mỹ	84
7.2. Nuôi giống nhân tạo tôm chân trắng Nam Mỹ	87
7.3. Nuôi tôm bố mẹ chân trắng Nam Mỹ	93
7.4. Nuôi ấu trùng tôm chân trắng Nam Mỹ	94
7.5. Nuôi tôm chân trắng Nam Mỹ trong nước mặn	97
7.6. Nuôi tôm chân trắng Nam Mỹ trong nước ngọt	138
7.7. Phòng trị bệnh tôm chân trắng Nam Mỹ	145
PHẦN III. NUÔI ĐỘNG VẬT THÂN MỀM	150
Chương 8. Nuôi trai ngọc	151
8.1. Đặc trưng sinh học trai ngọc	151

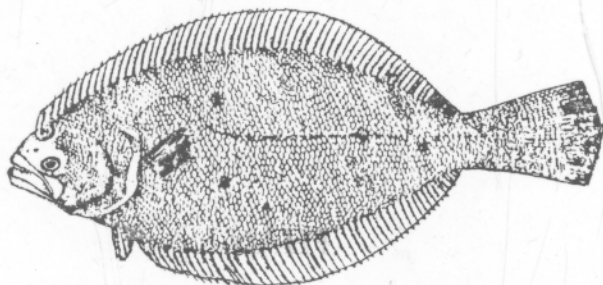
8.2. Thu giống bán nhân tạo trong khu biển tự nhiên	153
8.3. Nuôi giống nhân tạo và giống tam bội thể	154
8.4. Nuôi trai ngọc thương phẩm	155
8.5. Nuôi trai lấy ngọc và chế biến ngọc trai	156
Chương 9. Nuôi sò huyết	164
9.1. Đặc trưng sinh học sò huyết	164
9.2. Nuôi giống nhân tạo sò huyết	166
9.3. Nuôi trung gian giống sò huyết	170
9.4. Nuôi sò huyết thương phẩm	172
Chương 10. Nuôi nghêu xanh	174
10.1. Đặc trưng sinh học nghêu xanh	174
10.2. Nuôi giống nghêu xanh	175
10.3. Nuôi nghêu xanh thương phẩm	177
10.4. Thu hoạch nghêu xanh	177
PHẦN IV. NUÔI THỰC VẬT BIỂN	178
Chương 11. Nuôi trồng rong câu chỉ vàng	179
11.1. Đặc trưng sinh học rong câu chỉ vàng	179
11.2. Giống nuôi nhân tạo của rong câu chỉ vàng	181
11.3. Nuôi rong câu chỉ vàng thương phẩm	182
PHẦN V. NUÔI SINH VẬT LÀM THỨC ĂN	185
Chương 12. Nuôi vi khuẩn quang hợp	186
12.1. Những phương pháp nuôi vi khuẩn quang hợp	186
12.2. Ứng dụng vi khuẩn quang hợp	189
Chương 13. Nuôi trồng vi tảo	191
13.1. Các chủng loại vi tảo để nuôi trồng	191
13.2. Phương pháp nuôi vi tảo	195
13.3. Nuôi tảo <i>Spirulina</i> sp. và tảo khuê sống đáy	208
13.4. Cao tảo và một số thức ăn thay thế	213
PHẦN VI. NUÔI ĐỘNG VẬT LÀM THỨC ĂN	215
Chương 14. Nuôi luân trùng	226
14.1. Đặc trưng sinh học luân trùng	216
14.2. Phân lập và giữ giống luân trùng	217
14.3. Nuôi luân trùng với mật độ cao	217
Chương 15. Nuôi trùng muối	223
15.1. Đặc trưng sinh học trùng muối	223
15.2. Trứng trùng muối	224
15.3. Nuôi trùng muối	231
15.4. Ứng dụng trùng muối	234
Phụ lục 1	235
Phụ lục 2	242
TÀI LIỆU THAM KHẢO	244

PHẦN I
NUÔI CÁ

CHƯƠNG 1

NUÔI CÁ NGỘ

Cá ngộ (*Paralichthys olivaceus*) (xem hình 1) thuộc họ cá Bơn. Phân bố rất rộng, sinh trưởng nhanh, tính ăn thịt, sống đáy. Nuôi một năm có thể đạt trên 500g, là đối tượng nuôi lồng lưới, đặc biệt thích hợp cho việc công nghiệp hoá ngành nuôi cá với mật độ cao.



Hình 1. Cá ngộ

1.1. ĐẶC TRƯNG SINH HỌC CÁ NGỘ

1.1.1. Tập tính sinh hoạt

Cá ngộ là loại cá mang tính ôn và hàn đới, nói chung sống ở vùng biển đáy chất cát bùn có nhiệt độ tương đối thấp. Sức chịu đựng nhiệt độ trong phạm vi $2 - 27^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ nước thích hợp nhất là $12 - 23^{\circ}\text{C}$, khoảng nồng độ muối rộng, độ muối thích hợp nhất là $17 - 33\text{‰}$, ở vùng cửa sông có độ muối 10‰ cá vẫn có thể sống, cá con có khả năng chịu đựng độ muối thấp rất khỏe, nước biển có độ muối 18‰ vẫn sống trong thời gian dài mà không chết. Thích ứng hàm lượng oxy hòa tan thấp thì cá ngộ mạnh hơn cá nhỏ, khi oxy hòa tan 4mg/l cá ngộ vẫn sống bình thường. Cá ngộ bột trong thiên nhiên ăn trứng của các loài động vật không xương sống, luân trùng, chân mái chèo..., sau khi chuyển sống ở tầng đáy ăn nhiều động vật chân mái chèo với Artemia thành thể, cũng bắt các loại cá bột khác. Cá ngộ lớn bắt cá trổng, cá cơm, cá sụn... để làm mồi.

Cá ngô thuộc loại cá ăn thịt, bắt tôm cá nhỏ, động vật 2 mảnh vỏ, loại chân đầu, động vật hoàn tiết v.v. Nói chung ban ngày cá nằm yên dưới đáy, ban đêm ra bắt mồi.

1.1.2. Sinh sản và sinh trưởng

Cá ngô 1 tuổi có chiều dài 13,4 – 20,9 cm ; 2 tuổi có 21,9 - 31,4 cm; 3 tuổi 35,5 – 39,4 cm; 4 tuổi 41,3 – 49,7 cm. Cá nuôi nhân tạo 18 tháng cân nặng 500 – 1000g.

Tuổi thành thực của cá ngô cái là 4 tuổi, cá đực là 3 tuổi. Nhưng có một bộ phận nhỏ cá đực 2 tuổi đã thành thực. Cá ngô đẻ làm nhiều đợt, đẻ vào tháng 4 – 6, đẻ rộ vào tháng 5. Đẻ trứng ở độ sâu 20m, nhiệt độ nước 14 – 16°C. Mỗi năm đẻ tháng 3 – 4 cá ở biển sâu bơi vào vùng biển cạn để đẻ trứng, đẻ trứng xong phân tán đi bắt mồi. Đầu tháng 9 – 10 cá kết đàn lớn bơi ra biển sâu để qua đông.

1.2. NUÔI GIỐNG NHÂN TẠO CÁ NGÔ

1.2.1. Cá bố mẹ

Có hai nguồn cá bố mẹ: thiên nhiên và nuôi nhân tạo. Cá bố mẹ thiên nhiên là cá bố mẹ bắt được vào mùa xuân đã có tuyến sinh dục phát dục thời kỳ IV, hoặc trong khi cá đi đẻ mà bắt được cá mà tuyến sinh dục có thời kỳ V. Cá bố mẹ thiên nhiên rất dễ bị thương, tỷ lệ chết rất lớn, nên hiện nay dùng nhiều cá bố mẹ nuôi nhân tạo. Cá bố mẹ nuôi nhân tạo có ưu điểm trứng thu được ổn định, có thể khống chế thời gian đẻ trứng v.v.

Cá ngô bố mẹ trong thiên nhiên cá cái có quy cách tuổi 4 – 7 tuổi, chiều dài thân 40 – 80 cm, trọng lượng thân trên 6 – 7 kg; cá đực 3 – 6 tuổi có chiều dài thân trên 30 cm, trọng lượng thân 0.6 kg; cá bố mẹ nuôi nhân tạo cá cái có chiều dài toàn thân 30 – 68 cm, trọng lượng thân 0,9 – 5,1 kg. Tuổi của cá bố mẹ trong thiên nhiên, cá cái 3 – 4 tuổi, cá đực trên 3 tuổi, cá bố mẹ nuôi nhân tạo so với cá bố mẹ trong thiên nhiên sớm hơn 1 năm. Nhưng còn tùy điều kiện nuôi tốt xấu mới quyết định, thông thường nuôi mất trên 3 năm.

Cá ngô đực thành thực sớm, phóng tinh cũng kết thúc sớm, số lượng cá đực so với cá cái cũng nhiều hơn, nói chung tỉ lệ cái : đực là 1 : 1,5 – 2. Trong mùa sinh sản, về hình thức cá ngô cái đực có sự khác nhau:

- Mức độ lồi lên của phần bụng: cá cái có phần bụng to, lồi lên rõ rệt, cá đực phần bụng bình thường, không lồi lên.

- Lỗ sinh dục của cá cái tròn và dỏ, còn của cá đực nhỏ mà dài không dỏ. Chọn cá bố mẹ cần chú ý đến tình trạng sức khỏe, có bị thương hay không, có tật bệnh hay không v.v.

Sau khi chọn xong phải đem về trại sản xuất giống ngay. Bể nuôi cá bố mẹ hình tròn, cũng có thể là hình vuông diện tích độ 15 – 20m², lớn có thể 50 – 100m². Mật độ thả nuôi 1- 2 cá thể/m².

Nước nuôi dùng cát lọc qua, giữ cho sạch, cần kịp thời vứt bỏ thức ăn thừa và chất thải bẩn, nhiệt độ nước phải giữ ở 14 – 16°C, che ánh sáng, độ muối 28 – 35‰, pH 7,7 – 8,6, lượng oxy hoà tan 6mg/l, sục khí vừa phải.

Cá bố mẹ đánh bắt trên biển nói chung là không ăn, thậm chí thời gian kéo dài cá sẽ chết. Nếu như đánh bắt cá bố mẹ tương đối sớm, cá chưa thuần thực, cố làm cho nó ăn. Phương pháp làm cho cá bố mẹ ăn:

- 1) Đem mồi ăn móc lên dây nhỏ, nhử trước đầu cá làm cho cá dớp mồi.
- 2) Dùng một ống cho nước chảy từ từ, có lẫn thức ăn làm cho cá bố mẹ có thì giờ dớp mồi. Nói chung cá nhỏ tuổi dễ thuần hoá.
- 3) Cá nuôi nhân tạo nuôi cùng bể, để kích thích cho nó ăn theo.

Cho cá bố mẹ ăn cá tươi như cá cơm, cá sardine... mỗi ngày cho ăn hai lần, lượng thức ăn bằng 1 – 3% trọng lượng cơ thể cá, tùy tình hình bắt mồi của cá bố mẹ mà quyết định lượng mồi bón.

Nhiệt độ nước để nuôi cá qua đông không thấp hơn 5°C, thích hợp nhất 14 – 16°C, mùa hè thấp hơn 25°C.

1.2.2. Thu trứng

1.2.2.1. Để trứng tự nhiên cùng thu tình nhân tạo

Nói chung, sau khi tiêm hormon cá bố mẹ có thể đẻ trứng trong bể, cá bố mẹ thiên nhiên đánh bắt trên biển, qua nuôi và thuần dưỡng 1 năm có thể thành cá bố mẹ, về sau tuyển sinh dục cũng có thể đẻ trứng tự nhiên trong bể, điều kiện đẻ trứng tự nhiên là nhiệt độ nước 10,5 - 11°C, nhiệt độ nước khi đẻ rộ là 14 - 16°C, thời gian đẻ trứng trong tự nhiên là từ 0 – 3 giờ rất ồ ạt, lần sau 3 - 6 giờ, lần cuối 12 - 16 giờ.

Cá ngộ có trứng chín muối theo nhiều kỳ, gọi là đẻ trứng theo đợt. Mùa đẻ trong năm, một cá cái có thể đẻ làm nhiều đợt, lượng trứng đẻ lần thứ nhất là 450 nghìn hạt, trung bình mỗi cá cái mỗi lần đẻ trứng độ 150 nghìn hạt.

Giữa lượng chứa trứng của cá ngộ mẹ với chiều dài thân có tỉ lệ thuận, cá mẹ có chiều dài thân 50 cm, lượng chứa trứng là 500 nghìn hạt. Nếu cá bố

mẹ không thể đẻ trứng thuận lợi, cũng có thể dùng phương pháp thụ tinh nhân tạo để thu được trứng thụ tinh. Thụ tinh nhân tạo phần nhiều dùng phương pháp thụ tinh khô, cũng có lúc dùng phương pháp thụ tinh ướt, nếu không mua bán cá bố mẹ, cũng có thể dùng cá bố mẹ đánh bắt tại hiện trường, dùng phương pháp thụ tinh nhân tạo để có trứng thụ tinh. Dùng phương pháp thụ tinh nhân tạo tỉ lệ thụ tinh độ 50%, nhưng có lúc cũng có thể đạt trên 90%. Do đó, nói chung, cần tự mình nuôi dưỡng cá bố mẹ, để nó đẻ trứng tự nhiên.

1.2.2.2. Thu trứng đã thụ tinh

Trứng của cá ngộ là trứng nổi tách rời nhau, thu trứng đã thụ tinh rất dễ có hai phương pháp :

- Ở lỗ thoát nước của bể để đặt một lồng lưới nhỏ để hứng trứng, nước trong ống chảy vào liên tục mang theo trứng cá đẻ vào lồng lưới .

- Dùng một vợt có lưới lọc độ cỡ mắt 80 - 120, đưa vợt vòng quanh hồ để vớt trứng ra, thời gian mỗi lần vớt hết trứng là 30 phút.

Sau khi vớt trứng, dùng phương pháp thể tích hoặc phương pháp trọng lượng để tính số trứng, 1g trứng cá ngộ có 1300 – 1600 hạt, 1ml có 1200 hạt.

1.2.2.3. Vận chuyển trứng đã thụ tinh

Dùng bọc nylon 20 l, cho vào 16 – 20 l nước biển, cho vào 1 – 2 triệu hạt, cho thêm oxy, buộc chặt miệng, bọc lại rồi vận chuyển. Để phòng nhiệt độ nước lên cao, có thể đặt bên ngoài túi nylon 1 cục đá độ 1kg để giữ nhiệt độ thấp, phương pháp vận chuyển bọc có thể kéo dài trong thời gian 15 – 20 giờ vẫn an toàn.

1.2.3. Ấp trứng

Để ấp trứng đã thụ tinh của cá ngộ, có thể dùng một lồng lưới có thể tích 1m³ hoặc có thể dùng bình Weys, cũng có thể dùng một bể rộng 10 -30m³ để trực tiếp ấp trứng, đặt trứng vào lồng lưới với mật độ 100 – 600 nghìn hạt, bể ấp đặt 15 – 40 nghìn hạt.

Cần tăng cường quản lý trong khi ấp trứng, dùng cát lọc nước, cho nước chảy nhỏ hoặc để nước tĩnh, sục khí nhẹ. Trong quá trình ấp trứng nếu phát hiện thấy trứng chết phải kịp thời dùng ống hút ra ngoài để phòng làm thối nước. Nhiệt độ nước ấp bình thường là 10 – 20°C, nhưng nhiệt độ thích hợp nhất là 14 – 16°C.

Độ muối ảnh hưởng đến việc ấp trứng tương đối lớn, ở nhiệt độ 16°C, độ muối là 28 – 33‰, trong phạm vi môi trường đó thì tùy sự tăng lên của nồng độ muối mà tỉ lệ ấp trứng bị giảm thấp.

Lúc ấp trứng độ pH 7.7 – 8,6, oxy hoà tan 6 – 9mg/l, cho sáng yếu, tránh để ánh sáng Mặt trời chiếu trực xạ vào bể ấp. Mỗi ngày thay nước 1 lần, dùng nước mới có nhiệt độ đồng nhất. Nếu nhiệt độ 15⁰C, ấp 60 giờ nở ra cá bột.

1.2.4. Nuôi dưỡng cá bột, cá hương

1.2.4.1. Tính số lượng cá bột

Sau khi ấp xong, đa số cá bột bơi trên mặt nước, trước tiên có thể dùng móc làm cho cá bột nhóm lại rồi hút ra, đợi cho mật độ cá bột thưa dần, dùng dụng cụ thay nước làm cho nước ít đi, cuối cùng hút cá bột còn lại lẫn nước hút ra luôn. Nhưng trước khi thay nước cần hút hết trứng chết và trứng chưa thụ tinh nằm dưới đáy ra.

Dùng phương pháp thể tích để tính số cá bột mới nở: trước tiên làm cho cá phân bố đều trong nước, dùng một cốc nhỏ lấy mẫu, đếm số con cá bột, sau căn cứ vào thể tích chung suy ra tổng số con .

1.2.4.2. Nuôi dưỡng cá bột, cá hương

Giống cá ngộ có biến thái, tức có một giai đoạn sống phiêu phù rồi chuyển sang sống ở đáy, phương pháp nuôi ở hai giai đoạn này không giống nhau, gọi là giai đoạn nuôi dưỡng thời kỳ đầu và giai đoạn nuôi dưỡng thời kỳ sau.

a. Giai đoạn nuôi dưỡng thời kỳ đầu

Là chỉ nuôi dưỡng thời kỳ cá bột từ khi trứng nở ra cá bột đến biến thái chìm xuống đáy (chiều dài toàn thân 2,3 - 15 mm), chủ yếu từ giai đoạn cá bột biến thái sang giai đoạn cá hương.

a.1. Nuôi cá bột

Ở giai đoạn này lại phân ra giai đoạn cá bột thời kỳ đầu và giai đoạn cá bột thời kỳ sau.

Giai đoạn cá bột thời kỳ đầu: là giai đoạn cá mới nở ra đến khi noãn hoàng bị tiêu hết, độ bốn ngày, chiều dài toàn thân 2,3 - 4,5mm, đốt cơ 36 - 41 đôi. Cá bột lấy bề bụng hướng lên phía trên hoặc bơi xiên xéo theo bề mặt nước hay là sau khi bơi được một khoảng cách ngắn để giữ nguyên vị trí phần bụng hướng lên phía trên. Ngày thứ tư ống tiêu hoá đã khai thông cả trước lẫn sau, ngày thứ năm có thể thấy cá bột bắt mồi .

Giai đoạn cá bột thời kỳ sau: từ sau khi noãn hoàng bị tiêu hết bắt đầu xuất hiện mầm vây hình mào gà, mắt bên phải hướng lên trước đầu mút dây sống, khi ấp nở 6 - 20 ngày, chiều dài toàn thân 4,5 - 10mm. Bắt đầu xuất hiện mầm vây dạng mào gà, gốc vây hình ba cạnh ở liền phía trước vây lưng. Khi chiều dài thân 7mm mầm vây hình mào gà kéo dài ra, ở mút tách rời.

Khi chiều dài 10mm, mầm vây hình mào gà xuất hiện tia vây, lúc đó mắt bên phải bắt đầu hướng lên, mút dây sống vênh lên, thùy dưới vây hình thành, mồm phát triển, hàm trên và hàm dưới đã hoá xương. Ống tiêu hoá biến thô ra, gốc vây bụng xuất hiện. Tia mang hình thành, sắc tố vàng và nâu xuất hiện trên gốc vây bụng, có một đôi sắc tố màu nâu đỏ trên bề mặt lưng và phía trên ống tiêu hoá. Thân thể cá bè ra, vây bụng mở rộng, cá bắt đầu bơi theo chiều mặt ngang. Cá lanh lợi ra, mở miệng đón mồi, cho ăn trứng hoặc ấu trùng, động vật thân mềm hai mảnh vỏ, mấy ngày sau chuyển sang cho ăn luân trùng.

a.2. Nuôi cá hương

Giai đoạn này là từ khi mắt phải chuyển lên đỉnh đầu, và hoàn toàn chuyển sang phía bên trái. Sau khi ấp được 20 – 30 ngày, chiều dài toàn thân 10 – 16 mm. Sau khi ấp đến ngày thứ 25, tia vây lưng và vây hậu môn đã hình thành. Lúc này thân cá dẹp hình lá cây, có nhiều tế bào sắc tố màu vàng, có tế bào sắc tố màu đen phân bố ở rìa bụng và lưng. Cá hương phần nhiều bơi theo chiều mặt ngang, thỉnh thoảng chìm xuống đáy, nhưng rất nhanh lại nổi lên mặt nước. Cá hương khi có chiều dài thân 16 mm, mầm vây hình mào gà rút ngắn, đã cao hơn chiều cao của vây lưng, đường bên xuất hiện, trên thân có nhiều màu cà phê và nhiều tế bào sắc tố màu cà phê đậm cùng xen kẽ, đồng thời có nhiều sắc tố màu vàng. Màu sắc của thân cá với màu sắc của đáy bể nuôi có quan hệ, sự chênh lệch tương đối lớn. Bể có ánh sáng tương đối mạnh, màu sắc của cá hương tương đối đậm, không rõ ràng, ánh sáng tương đối yếu thân cá hương nuôi dưỡng màu sắc tối hơn, trong suốt. Lúc này thân thể cá hương đã giống cá trưởng thành, nhưng gốc vây đuôi vẫn còn ở dạng vây nguyên thủy, cá hương dần dần chuyển sang sống ở đáy, bắt mồi là Naupliu Artemia.

a.3. Thiết bị nuôi dưỡng

Ở giai đoạn nuôi dưỡng ban đầu, cá giống có trạng thái sống phiêu phù, có thể dùng những bể kính để nuôi, các bể này nếu tròn thì càng tốt, cũng có thể dùng bể hình vuông, mực nước sâu độ 0,8 - 2m, thể tích 1 - 8m³. Cũng có thể dùng bể xi măng, diện tích khoảng 20 - 40m², nếu như sản xuất giống một cách đại trà với quy mô lớn dùng bể xi măng là tốt nhất, môi trường tương đối ổn định, tỉ lệ sống cao.

a.4. Mật độ thả nuôi

Thả giống nuôi lúc ban đầu như đã nói ở trên dùng bể nuôi là 30 - 60 nghìn cá thể, đến sau khi biến thái kết thúc lại phân giống, nếu nuôi liên

tục từ cá bột đến khi cá có chiều dài thân độ 30 mm, mật độ giống sửa đổi lại thành 10 nghìn cá thể/m².

a.5. Quản lý hàng ngày

Dùng phương pháp nước tĩnh nuôi giống cá ngộ. Thời gian nuôi nước tĩnh 10 – 16 ngày, mỗi ngày thay nước 1 lần, mỗi lần thay với lượng là 1/5 – 3/5. Lúc nuôi với mật độ cao, thường thường nuôi nước chảy sớm hơn hoặc ở giai đoạn cuối tăng cường thay nước, mỗi ngày thay nước 2 lần. Lúc nào bắt đầu sử dụng nước chảy hoặc tăng cường thay nước cần xem sức hoạt động của cá bột với tình hình chất nước mà quyết định.

Lúc đầu sục khí yếu, số đá bọt sục khí mỗi 1m² có 0.5 – 2 cái tùy sự trưởng thành của cá lớn mà lượng khí gia tăng.

Lượng chiếu sáng cần 500 – 2000lux, chiếu sáng quá cao hoặc quá thấp đều không có lợi cho sự sinh trưởng. Nếu lượng chiếu sáng 20lux, giống cá ngộ không bắt mồi, mặc dù chưa có thể biến thái, nhưng sau khi biến thái thì ít lâu toàn bộ bị chết đi. Nếu độ chiếu sáng tăng cao làm cá dễ mắc bệnh bọt khí.

Nhiệt độ nước nói chung giữ ở 13 - 22°C, nhiệt độ thích hợp nhất là 15 - 22°C, ở trạng thái nhiệt độ thấp phải nâng nhiệt để nuôi cá giống. Độ muối 27 - 35‰, pH 7,7 - 8,6, nhưng thích hợp nhất pH 7,8 - 8,2, lượng oxy hoà tan là 6 - 9mg/l.

Nếu trong môi trường nước có nhiều kim loại nặng, định kỳ cho thêm EDTA. Na₂ nồng độ 2 – 5 g/m³.

a.6. Thức ăn

Chuỗi thức ăn cho con giống cá ngộ gồm luân trùng, Nauplius Artemia – thịt cá xay, nuôi dưỡng thời kỳ đầu chủ yếu là luân trùng. Cá ngộ sau khi nở ngày thứ ba bắt đầu cho ăn trứng và ấu trùng động vật thân mềm 2 mảnh vỏ, sau 1 – 2 ngày bón luân trùng, cho đến ngày thứ 20 – 25, mỗi ngày cho ăn 2 – 3 lần, mật độ luân trùng không ít hơn 10 cá thể/ml, để bảo đảm điều kiện cho luân trùng trong bể nuôi cá, cần cho thêm tảo tiểu cầu là 2 triệu tế bào/ml. Ở Nhật Bản người ta dùng mật độ tảo tiểu cầu là 2 – 5 triệu tế bào/ml. Thời gian cho ăn Nauplius Artemia là sau khi ấp nở 15 – 40 ngày với mật độ 0,4 – 2 cá thể/ml, cần giữ cho đến lần bón sau mật độ vẫn có lưu lại là 0,1 – 0,2 cá thể/ml. Sau khi bón luân trùng thì bón Artemia, vì giống cá thích ăn Nauplius Artemia. Nếu ăn no Nauplius Artemia thì cá sẽ không ăn luân trùng, dễ làm cho luân trùng chảy mất. Sau khi bón Artemia sinh trưởng và tốc độ biến thái của cá ngộ tăng lên, nhưng nếu chỉ ăn Artemia

giống cá sẽ yếu ớt và nhiễm bệnh tật, thậm chí tạo thành chết hàng loạt. nguyên nhân là thiếu axit béo không bão hoà, vitamin, thành phần dinh dưỡng vi lượng v.v. Phương pháp giải quyết là sử dụng tảo tiểu cầu để tiến hành nuôi luân trùng lần thứ hai. Nói chung, trước khi dùng luân trùng cho cá ăn thì dùng tảo tiểu cầu nuôi trước độ 12 – 24 giờ. Trong thời gian đó tiểu cầu tăng cường dinh dưỡng đối với Nauplius Artemia cùng với luân trùng.

Ở nhiệt độ 18 – 20°C, tình trạng thức ăn tương đối tốt, lại vừa tương đối đầy đủ làm cho cá bột phát dục từ khi mới nở đến kết thúc giai đoạn biến thái, chỉ hết 30 ngày, lúc đó chiều dài toàn thân 13 – 15 mm. Giai đoạn đầu cá phát triển tương đối nhanh, sau khi ấp nở khoảng 10 ngày, tỉ lệ sinh trưởng 10%, khoảng 30 ngày là 2 – 4%. Sinh trưởng của cá phụ thuộc rất nhiều yếu tố, như thể tích bình ấp trứng, mật độ nuôi thả, thức ăn, chất nước và độ chiếu sáng v.v. Tỉ lệ sống của giai đoạn đó là 50 – 70%, tỉ lệ sống cao nhất có thể đạt đến là 95%.

b. Giai đoạn nuôi dưỡng thời kỳ sau

Cá nuôi trong giai đoạn này đã chìm xuống sống đáy, có chiều dài thân 30 – 50 mm, giai đoạn này cá đã thành cá con, vây đã hình thành, vây đã phát dục hoàn toàn, hình thái và tập tính sinh hoạt đã giống cá lớn. Sau khi ấp nở 30 – 45 ngày cá có chiều dài toàn thân đạt 16 – 30 mm, sống ở đáy. Lúc đầu bắt mồi là ấu trùng và Artemia thành thể, giai đoạn sau ăn thịt cá xay nhỏ.

Nuôi dưỡng giai đoạn sau có hai phương pháp: nuôi trực tiếp và nuôi lồng lưới. Nuôi trực tiếp là cho cá bột trực tiếp thả xuống bể hoặc ao nuôi dưỡng đến biến thái chìm xuống sống đáy, nuôi cách này không tốn công thay và rửa lưới, cũng có thể tránh cho cá bột khỏi bị thương lúc chuyển vào lưới. Khuyết điểm của phương pháp này là hay bị thức ăn chìm xuống đáy, nước dễ bị thối, cá giống dễ bị nhiễm bệnh, lúc xuất cá giống tốn nhiều thì giờ.

Nuôi lồng lưới là đem cá hương thả ở trước và sau giai đoạn chìm xuống đáy, di chuyển sang nuôi ở lồng lưới đặt trong ao để nuôi dưỡng. Mất lưới khoảng 2 – 5mm, tùy kích cỡ của cá mà thay lưới có mắt lưới phù hợp, khi bón nhiều thịt cá xay, nói chung cứ 7 ngày phải thay lồng lưới 1 lần; lúc bón thịt cá nát 20 ngày, phải thay lồng lưới 1 lần. Phương pháp này, sản lượng trên đơn vị diện tích cao, tỉ lệ sống cao, dễ trừ bỏ chất thải ở đáy ao, xuất cá tiện lợi, ao nuôi giống lúc đó khoảng 20 – 50m², sâu độ 1m.

Mật độ thả nuôi lồng lưới có chiều dài cỡ 15 mm là 10 nghìn cá thể/m², loại 30 mm là 1 - 2 nghìn cá thể/m². Vì cá giống có độ dài thân 20 - 50 mm có hiện

tượng ăn thịt đồng bọn rất dữ nên mật độ thả nuôi không nên quá cao.

Nuôi lồng lưới cần tăng cường công việc quản lý hàng ngày, chú ý điều chỉnh nhiệt độ nước, giống cá sau khi chìm xuống đáy sức đề kháng yếu với nhiệt độ nước dưới 10°C , mà đối với nhiệt độ cao độ 20°C có sức đề kháng mạnh, nhiệt độ thích hợp là $18 - 25^{\circ}\text{C}$.

Các yếu tố như ánh sáng, độ muối, độ pH, lượng oxy hoà tan... ở giai đoạn nuôi thời kỳ sau trên cơ bản giống thời kỳ đầu.

Lượng nước thay đổi nuôi dưỡng ở thời kỳ sau tương đối nhiều hơn, trung bình mỗi ngày 3 - 4 lần, lúc cho ăn thịt cá xay phải thay nước đến 5 lần.

Lượng oxy hoà tan nuôi trong thời kỳ sau yêu cầu cao, cần giữ ở 6 mg/l, nếu thấp hơn 4 mg/l thì cá thở gấp, cá rời đáy chuyển lên trên mặt nước, làm động tác quay tròn không quy tắc, gọi đó là hiện tượng “nổi đầu” thiếu oxy. Lúc đó cần lập tức tăng lượng nước, đồng thời tăng cường sục khí, để nâng cao lượng oxy hoà tan.

Thức ăn nuôi cá ở thời kỳ sau chủ yếu là Nauplius Artemia, chân mái chèo, thịt cá xay, trong đó lấy thịt cá xay làm thức ăn chủ yếu.

Cũng có thể dùng một bộ phận thức ăn nhân tạo dạng viên, để thuận tiện cho việc bón thức ăn sống chuyển sang bón thức ăn đông lạnh, cần có một thời gian dài cho ăn thức ăn sống là Artemia. Nếu cho ăn một loại thức ăn, dinh dưỡng không đầy đủ, dẫn đến giống cá sinh trưởng chậm, tỉ lệ sống thấp. Do đó không dùng một loại thức ăn bón cho cá mà phối hợp các loại thức ăn sống, đông lạnh và nhân tạo dạng viên là tương đối tốt. Cá ngộ có tính tranh cướp mồi, phương thức bắt mồi rất đặc thù, hai mắt của nó nhằm đúng đối tượng rồi sau đó rất nhanh tiến đến dớp mồi. Thức ăn chìm xuống đáy bể không thể dớp ăn nữa. Do đó, lúc cho ăn thịt cá xay cần kiên nhẫn và thận trọng, mỗi ngày cho ăn 4 - 6 lần, nhất định phải cho ăn no.

Nuôi dưỡng cá ở thời kỳ sau cần phải để phòng ăn thịt lẫn nhau. Cá lớn đến 20- 50mm có hiện tượng ăn thịt đồng bọn, do kích thước chiều dài thân cá chênh lệch. Sự chênh lệch càng về sau càng nhiều, hiện tượng đó ngày càng nghiêm trọng. Cá hương bị thương bơi quanh thành bể, ít lâu sau đều chết. Do đó, cần phân chia chiều dài giống để nuôi, nâng cao tỉ lệ sống giảm bớt mật độ để tránh hiện tượng ăn thịt đồng bọn.

1.2.5. Để phòng phát sinh hiện tượng “hoá trắng”

Trong quá trình nuôi nhân tạo cá ngộ giống thì xảy ra hiện tượng “hoá trắng” và “hoá đen”, do đó làm giảm giá trị bán giống trên thị trường. Nguyên nhân sản sinh ra hiện tượng “hoá trắng” tuy chưa rõ nhưng những

yếu tố nhiệt độ nước nuôi, lượng nước, chất lượng thức ăn ...không tốt đều có thể phát sinh hiện tượng “hoá trắng” cho nên trong quá trình sản xuất giống cần chú ý các điểm sau:

- Không chế nhiệt độ nước ở $16 - 19^{\circ}\text{C}$, không thấp hơn 13°C .
- Cải tiến điều kiện thức ăn, từ khi cá bắt đầu có chiều dài 7 mm, cho cá ăn nhiều Artemia và chân mái chèo thiên nhiên; khi 8 mm, thường cho ăn một ít trứng cá nhỏ, luân trùng và ấu trùng Nauplius Artemia. Dùng các biện pháp trên sẽ giảm bớt việc phát sinh hiện tượng “hoá trắng” để nâng cao chất lượng.

Nuôi thời kỳ sau 30 ngày, tức là từ khi ấp nở ra bắt đầu ngày thứ 30 đến kết thúc ngày thứ 60, chiều dài thân là 19 - 47,9 mm, trung bình khoảng 30 mm, mật độ bình quân là 4128 cá thể/m², tỉ lệ sống 40 - 70%, trung bình khoảng 50%.

1.2.6. Cho đẻ trứng sớm

Thường thường, nuôi giống cá ngộ trong mùa xuân, nếu nuôi trong điều kiện tốt hơn, cũng phải đến tháng 8 -12 của năm thứ hai mới đạt quy cách thương phẩm. Như vậy phải trải qua hai mùa hè và luôn luôn phát sinh hiện tượng chết hàng loạt. Nếu cá bố mẹ đẻ trứng vào mùa đông hoặc mùa thu, vấn đề đó được giải quyết, như thế sẽ nâng cao được tỉ lệ sống, nâng cao lợi ích kinh tế. Biện pháp cụ thể như sau:

- Tuyển chọn cá bố mẹ có thể chất khoẻ mạnh, không bệnh tật.
- Dùng tôm cá tươi hoặc thức ăn dạng viên chất lượng cao cho cá bố mẹ ăn.
- Không chế ánh sáng, khoảng 600 - 700 lux, ban ngày và về đêm liên tục chiếu sáng.
- Không chế nhiệt độ nước ở $14 - 16^{\circ}\text{C}$ cho đến khi cá đẻ trứng.

1.3. NUÔI CÁ NGỘ THƯƠNG PHẨM

Có hai cách nuôi cá thương phẩm là nuôi ao đĩa và nuôi lồng lưới.

1.3.1. Nuôi ao đĩa

1.3.1.1. Chọn địa điểm

Nơi nuôi là vô cùng quan trọng, yêu cầu nước phải trong sạch và có nhiệt độ nước thích hợp, đặc biệt là mùa hè vì nếu nhiệt độ nước quá 28°C trong thời gian dài, cá sẽ chết hàng loạt. Ngoài ra, biến động độ muối không nên quá lớn, nếu mưa lớn, độ muối sẽ giảm mạnh, cá không chịu nổi sẽ phát sinh tử vong. Cho nên trại nuôi giống cá ngộ không nên chọn

nơi gần cửa sông.

Nếu trong mùa hè mà nước nuôi có nhiệt độ quá cao, có thể đào giếng bên bờ biển, nước giếng có nhiệt độ tương đối thấp, có thể dùng nước giếng hoà chung với nước mương dẫn vào ao để nuôi cá, như thế sẽ khắc phục nước có nhiệt độ cao của mùa hè.

1.3.1.2. Xây dựng ao đĩa

Hình trạng và kết cấu của ao nuôi cá thương phẩm trên cơ bản giống ao nuôi cá giống, nhưng có thể tích là $30 - 100\text{m}^3$. Cá ngộ có lúc nhảy lên, cho nên bờ phải cao hơn mặt nước độ $30 - 50\text{cm}$. ao không quá lớn, không thuận tiện cho việc thay nước và khống chế chất nước.

1.3.1.3. Mật độ thả nuôi

Mật độ thả nuôi với lượng nước thay có trực tiếp quan hệ, nói chung trong mỗi một mét vuông có thể thả $5 - 15\text{kg}$ giống cá cỡ $100 - 200\text{g}$, cỡ cá $600 - 800\text{g}$ mỗi một mét vuông có thể nuôi $20 - 30\text{kg}$ giống cá cỡ $600 - 800\text{g}$. Tiết trời nóng bức (nhiệt độ nước trên 25°C), mỗi giờ thay 1 lần nước, mỗi lần thay $1/2$ lượng nước chung. Cần xem tình hình cụ thể mà thay nước. Nhiệt độ nước cao, tăng thêm lượng nước thay đổi; nhiệt độ nước không cao, giảm bớt lượng nước thay một ít, cũng có thể thả nuôi mật độ cá vừa phải.

1.3.1.4. Thức ăn và công việc quản lý hàng ngày

Thức ăn là cá loài cá tạp nhỏ tươi sống hoặc cá tôm tạp nhỏ đông lạnh, dùng loại thức ăn gì phải căn cứ tình hình cụ thể, loại cá trồng tươi sống hoặc đông lạnh là một loại thức ăn tốt, có thể cho ăn nguyên con, cá tương đối to có thể băm nhỏ trộn các chất dinh dưỡng cho ăn, nhưng chất nước dễ bị ô nhiễm, sau khi cho ăn xong phải thay nước kịp thời để phòng thối nước. Lượng thức ăn bằng $1 - 3\%$ tổng trọng lượng cá nuôi, mỗi ngày cần xem tình hình cho ăn trong ngày mà định lượng cho ăn. Nếu như nhiệt độ nước cao nên cho ăn ít, chất nước không tốt nên cho ăn ít, nhưng nói chung cần kiểm tra đáy ao xem lượng thức ăn thừa.

Trong quá trình nuôi dưỡng cần kịp thời phân giống là một trong những biện pháp kỹ thuật quan trọng để thu được hiệu quả trong công việc.

Tuỳ sự kéo dài thời gian nuôi, sự sai khác giữa các cỡ cá sẽ xuất hiện. Khi cá đạt đến 10cm , cần phân giống, đem những cá thể to, nhỏ nuôi riêng, nếu không thì sẽ dẫn đến hiện tượng ăn thịt đồng loại mà làm giảm tỉ lệ sống. Nói chung công việc phân giống tiến hành nhiều lần, đồng thời khi phân giống cần loại bỏ những cá thể bị bệnh tật và dị hình, để nâng cao hiệu quả kinh tế.

1.3.2. Nuôi lồng lưới

1.3.2.1. Quy cách lồng lưới

Có mấy loại lồng lưới là 4 m x 4 m x 3 m, 5 m x 5 m x 3 m, 8 m x 8 m x 3 m. Có thể căn cứ vào tình hình từng địa phương mà chọn lựa và chế tạo loại lồng lưới cho thích hợp. Mất lưới ở đáy lồng tương đối nhỏ, mất lưới ở bên vách lồng tương đối nhiều. Lồng lưới và mất lưới thay đổi theo các giai đoạn nuôi cá. Cá giống mới mua về cũng có thể dùng lồng lưới 2 m x 2 m x 1,5 m.

1.3.2.2. Mật độ thả nuôi

Khi qua đông vào năm sau đem cá giống thả vào lồng lưới nuôi, mật độ thả nuôi cá giống 50kg cỡ cá 50 - 100g trên một mét vuông, đến cuối năm thu hoạch. Nói chung nuôi 1 năm có thể đạt 800 - 1000g, cá phát triển tương đối kém cũng có thể đạt 400 - 500g chỉ cần qua đông một lần.

1.3.2.3. Quản lý hằng ngày

Ưu điểm của việc nuôi lồng lưới là không chiếm dụng đất liền, tiết kiệm điện, tiết kiệm nhân công, nhưng mỗi khi có gió bão cần kiểm tra an toàn lồng lưới, tận dụng khả năng cho lồng lưới chìm xuống nước để giảm bớt lực gió bão đập vào thân lưới. Sau khi gió bão tan cần kiểm tra những tấm lưới có bị rách không, phát hiện các lỗ rách kịp thời vá lại để tránh tổn thất. Khi không sóng gió, sinh vật bám rất nhiều, luôn luôn làm bít lỗ lưới làm dòng nước không thông, làm thiếu oxy dẫn đến cá chết. Do đó, nên định kỳ thay lưới, người làm công tác chăn nuôi cần phải siêng năng quan sát và phát hiện cá bệnh để kịp thời chữa trị. Căn cứ kích cỡ của cá mà tiến hành phân giống để tránh hiện tượng ăn thịt lẫn nhau làm giảm tỉ lệ sống. Mùa hè nhiệt độ vượt quá 25°C, cá ngộ rất dễ bị chết, lúc đó cần phải san cá thưa ra, che bớt ánh sáng trên lồng lưới, để nâng cao tỉ lệ sống.

1.3.3. Phòng trị bệnh thường gặp

1.3.3.1. Bệnh do virus *Rhabdovirans olivaceus*

Trên da cá ở vây bị bệnh xung và xuất huyết, bụng chướng lên, có nhiều nước trong bụng. Bệnh này thường xảy ra vào đầu mùa xuân và mùa đông, khi nhiệt độ nước 10°C, phát hiện ra bệnh lên cao điểm; khi nhiệt độ nước lên trên 15°C, bệnh tự nhiên giảm dần và ngưng phát bệnh.

Phương pháp phòng trị:

- Trị giống như bệnh do virus gây ra ở cá nhỏ.
- Cho nâng nhiệt lên trên 15°C

1.3.3.2. Bệnh do virus *Lymphocytot virus*

Ở da, vây, mồm xuất hiện nhiều chỗ phồng da, thành từng đám hoặc liên lại thành cục như chùm nho. Toàn năm đều phát hiện thấy bệnh này. Khi nhiệt độ nước 10 – 20°C bệnh phát ra đến cao độ, nhiệt độ nước trên 15°C, những bọ khí có thể tự rời rụng và lành da.

Phương pháp phòng trị:

- Khi đem cá bố mẹ, cá giống về phải kiểm dịch nghiêm túc, phát hiện ra bệnh phải tiêu diệt hoặc nuôi cách li.

- Trong quá trình sản xuất nếu phát hiện cần tiêu trừ.

- Nếu nhiễm bệnh nhẹ, sau khi cắt bỏ chỗ phồng da dùng dung dịch formalin (300ml formalin/m³ nước) để tắm cho cá trong thời gian 30 – 60 phút.

- Nâng nhiệt độ nước lên trên 25°C.

1.3.3.3. Bệnh do vi khuẩn *Edwardsiella*

Bệnh chủ yếu làm nguy hại cá bột, cá hương. Cá bị bệnh có bụng chướng to, trong bụng có nước, gan tỳ có nhiều chấm trắng; có lúc nhãn cầu bị lộ ra, biến đục; có lúc tổ chức cơ bắp bị thối rữa, có lúc gan thận bị sưng to, biến màu, trên nó có nhiều điểm trắng nhỏ, bệnh thường xảy ra vào mùa hè, thu.

Phương pháp phòng trị:

Giống như dùng trị bệnh vi khuẩn *Pseudomonas fluorescens*.

1.3.3.4. Bệnh do vi khuẩn *Aeromonas hydrophila*

Cá bị bệnh có bụng chướng to, trong bụng có nhiều nước, ở gốc các vây, mồm, phần sau khe mang, trên da cá xuất huyết và lở loét. Trong ruột không có thức ăn, chứa đầy nước vàng hoặc nước nhầy trắng đông lại thành cục.

Phương pháp phòng trị:

Dùng tetramixine hoặc tetracycline 50 – 75 mg/1kg cá, chế thành thức ăn, cho ăn liên tục trong 5 – 7 ngày.

1.3.3.5. Bệnh do liên cầu trùng *Streptococcus*

Nhãn cầu của cá bị bệnh lồi lên, phía trong xương nắp mang xung và xuất huyết. Trên da và các vây xung huyết, ống tiêu hoá bị viêm, manh tràng, gan, nội tạng xung huyết. Bệnh xảy ra quanh năm, thường thấy bệnh phát ra vào lúc nhiệt độ cao vào tháng 7 - 9.

Phương pháp phòng trị :

Dùng neomycin 30 -50mg cho mỗi kilogram cá, chế thành thức ăn trị

bệnh, liên tục cho ăn trong 5 – 7 ngày.

1.3.3.6. Bệnh do trùng *Paralembus digitiformis*

Trên da vây, bên trong xương nắp mang phát đỏ, xuất huyết, nặng có thể viêm loét, trùng có thể theo vết thương xâm nhập vào xoang bụng và sọ não. Bệnh thường phát vào mùa đông và mùa xuân.

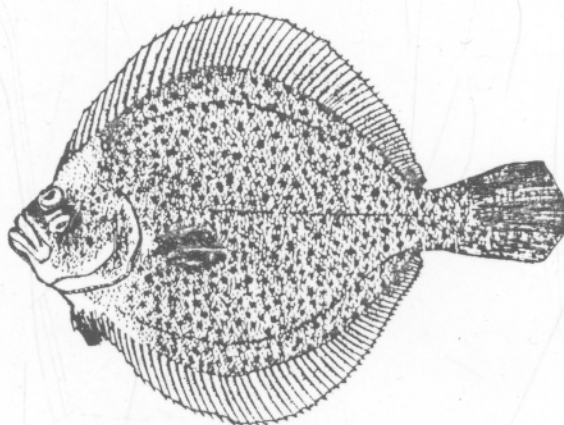
Phương pháp phòng trị:

- Cho ăn thức ăn nhân tạo, không cho ăn thức ăn tươi sống cá, tôm nhỏ và thịt động vật thân mềm hai mảnh vỏ.
- Tắm nước ngọt cho cá bị bệnh 15 – 20 phút.
- Nâng nhiệt lên trên 20°C, có thể dễ khống chế bệnh này.

CHƯƠNG 2

NUÔI CÁ BƠN VÌ

Cá bơn vĩ (*Scophthalmus maximus*) (xem hình 2), thuộc họ cá Bơn. Tên tiếng Anh là *Turbot*. Thân dẹp, gần giống chiếc quạt tròn, hai mắt đều nằm bên trái. Thân màu nâu xanh, có nhiều chấm màu đen, có một số gai da. Vây lưng và vây hậu môn không có gai, phần đầu và đuôi đều tương đối nhỏ, phần giữa thân cá có cơ thịt rất phát triển, nên phần thân có thể sử dụng để làm thực phẩm tương đối nhiều so với các loại cá bơn khác, vì thế người ta rất thích nuôi.



Hình 2. Cá bơn vĩ

2.1. ĐẶC TRƯNG SINH HỌC CÁ BƠN VÌ

2.1.1. Phân bố

Cá bơn vĩ phân bố ở Đại Tây Dương, ở ven biển lục địa Châu Âu. Từ 1992 Trung Quốc bắt đầu nhập cá bơn vĩ để nuôi, kết quả rất thành công.

2.1.2. Tập tính sinh hoạt

Nhiệt độ cao 28 – 30°C và nhiệt độ thấp 1 – 2°C có thể làm chết cá bơn vĩ, nhiệt độ sinh trưởng cao nhất là 21 – 22°C, nhiệt độ nước sinh trưởng

thấp nhất là 7 – 8°C, nhiệt độ nước sinh trưởng thích hợp nhất là 14 – 17°C. Sự chịu đựng độ muối cao nhất là 40‰, thấp nhất 12‰. Cá con ăn động vật giáp xác, loại giun nhiều tơ, cá lớn ăn tôm con, cá nhỏ.

Cá bơn vĩ sống đáy bình thường ít bơi lội, nhưng khi ăn mỗi cá nhảy lên dớp mỗi, tính tình ôn hoà, rất ít xảy ra hiện tượng ăn thịt đồng bọn, mất xích thức ăn của nó trên cơ bản giống cá ngộ. Nhưng cá bơn vĩ chuyển từ bắt mồi Nauplius Artemia đến thời gian chuyển sang ăn thịt cá xay là rất ngắn, chỉ cần một tuần lễ là có thể hoàn thành. Tỷ lệ chuyển đổi thức ăn của cá bơn tương đối cao, sức sống tương đối khoẻ, ở điều kiện nuôi nhân tạo, mật độ thả nuôi có thể đạt đến trên 40kg/m².

2.1.3. Tập tính sinh sản

Tuyến sinh dục thành thực tương đối sớm, cá đực một tuổi và cá cái hai tuổi có thể thành thực. thời gian tuyến sinh dục thành thực tự nhiên là tháng 5 – 8. Cá bố mẹ nuôi nhân tạo, khống chế sự chiếu sáng nên từ tháng 1 – 10 đều có thể thu được trứng thành thực.

2.2. NUÔI GIỐNG NHÂN TẠO CÁ BƠN VĨ

Sau khi trứng đã được thụ tinh, dùng nước tĩnh để ấp trứng, nhưng cũng có thể dùng phương pháp nước chảy để ấp, nhiệt độ ấp là 10 – 14°C. Nuôi cá bột mới nở trong bình ấp có dung tích 2000 – 3000l, mật độ nuôi 5 – 20 cá thể/l, sau đó chuyển nuôi sang bể hình tròn có đường kính 1,5 – 2m. Chiếu sáng liên tục mỗi ngày 14giờ, cường độ chiếu sáng trên mặt nước là 200 lux. Trong thời gian nuôi sục khí nhẹ, nhiệt độ nước dần lên cao, cao nhất là 20°C. Sau khi ấp nở được ba ngày bắt đầu bón thức ăn, mỗi ngày cho ăn 2 lần bằng luân trùng nuôi bằng tảo *Phaeodactylum tricornutum* và tảo *Isochrysis galbana*. Sau khi nở 10 ngày cá bột bắt đầu bón Nauplius Artemia, cho ăn Nauplius được 20 – 25 ngày, cá con đã lớn đến 20 mm, có thể cho ăn thức ăn nhân tạo hoặc thịt cá xay. Trong quá trình chuyển đổi tốt từ thức ăn sống sang thức ăn nhân tạo và thịt xay, thì tỷ lệ sống của cá đạt đến trên 85%.

Sự lớn lên của cá bột và cá hương có một quá trình chuyển biến, sau khi ấp nở 20 ngày, hai mắt bắt đầu di chuyển sang bên trái thân thể và bắt đầu biến thái. Thời gian cần độ 70 ngày thì giai đoạn biến thái kết thúc, lúc này có thể chuyển sang nuôi ở bể lớn hơn, bể hình tròn có đường kính 2,5m, thể tích là 2 – 3m³. Chủ yếu cho ăn phối hợp thịt cá xay và thức ăn nhân tạo, lúc đó thời gian chiếu sáng có thể được tăng cường, cho nước chảy vào và sục

khí liên tục.

2.3. NUÔI CÁ BƠN VĨ THƯƠNG PHẨM

Nuôi cá bơ vĩ thương phẩm bằng lồng lưới, cũng có thể nuôi nước chảy ở nhiệt độ cao. Lợi dụng nước có nhiệt độ cao ở nhà máy điện thải ra nuôi với mật độ cao. Mùa đông nhiệt độ có thể đạt đến 16°C, mùa hè là 22 – 26°C, ở nước có nhiệt độ 12°C cá bơ vĩ cỡ 250g tiêu hao lượng oxy là 96 mg/kg, độ pH 7,3 là có thể nuôi được. Nếu dùng bểximăng tiến hành nuôi cá trong nước ấm, bể hình tròn, có đường kính là 9 – 10m, thể tích là 45 – 50m³. Mỗi ao thả nuôi 24000 cá thể, cá nặng cỡ 10g, sau khi nuôi được 6 tháng, trọng lượng thân đạt đến 100g, có thể chia phân ao với kích thước ao như trước, mỗi ao thả nuôi với mật độ 900 cá thể. Sáu tháng sau trọng lượng thân tăng lên 400g, lại tiếp tục chia ao, kích cỡ ao giống như trước, mật độ thả nuôi mỗi ao là 300 cá thể. Lại thêm sáu tháng nữa, trọng lượng thân tăng lên 700g, tiến hành chia ao lần thứ ba, kích cỡ ao giống như trước, mật độ thả nuôi 2000 cá thể, từ khi thả nuôi đến khi thu hoạch cần thêm nửa năm, trọng lượng thân có thể đạt 1,5 – 2kg, có thể xuất bán ra thị trường.

Giai đoạn nuôi mỗi ngày cho ăn 2 lần, thức ăn tốt nhất là cá tạp nhỏ, tôm nhỏ, căn cứ vào kích cỡ của cá nuôi mà quyết định độ to nhỏ của thức ăn, ở giai đoạn cá con thì có thể băm nhỏ cho ăn, cá lớn thì có thể cho ăn nguyên con.

Phòng trị bệnh thường gặp

1) Bệnh do virus *Turbot herpevirus*

Bên ngoài không thấy rõ trạng thái bệnh tình, nhưng trong đàn cá nuôi có xuất hiện trạng thái bỏ ăn, hoạt động chậm chạp nằm ở đáy, một số cá thể đầu đuôi cong lên, khi bị bắt không né tránh. Cá bệnh đối với nhiệt độ và độ muối phản ứng rất nhạy, hô hấp khó khăn. Quan sát dưới kính hiển vi tế bào thượng bì da và mang cá phồng to, hạch bào chiếm đến 90%. Bệnh này cá con thường mắc phải.

Phương pháp phòng trị:

Giữ ổn định nhiệt độ nước, độ muối, không bắt và làm kinh động cá, bảo đảm lượng oxy hoà tan trên 5mg/l, cho ăn thức ăn loại tốt, có thể làm giảm được chứng bệnh này.

2) Bệnh sưng túi thượng bì

Trên da và mang cá có nhiều hạt màu trắng do tế bào sưng lên thành bọc, ở mang cá có nhiều mảng trắng dính liền lại với nhau, tơ mang biến hình.

Bệnh này thường ở cá hương và cá con.

Phương pháp phòng trị:

- Phòng bệnh: trong giai đoạn nuôi dưỡng giống và cá con nên dùng nước lọc sạch hoặc có sát trùng.

- Cách điều trị : dùng chloramphenicol 1%, trộn đều trong thức ăn chế thành thức ăn trị bệnh, liên tục cho ăn 5 – 7 ngày.

3) Chứng biến trắng

Theo tài liệu nghiên cứu cho biết nguyên nhân:

- Dinh dưỡng của thức ăn không đủ.
- Những yếu tố môi trường khác thường.
- Mật độ thả nuôi quá dày.

Màu sắc trên thân cá bị bệnh có cục bộ hoặc toàn thể bị mất màu, hoá thành màu trắng, từ khi cá bột, cá hương đến cá lớn. Bệnh thường xảy ra ở cá giống và cá nuôi thương phẩm, tỉ lệ xuất hiện cao nhất đến 84%. Ở Nhật Bản, Trung Quốc và Châu Âu đều có bệnh này.

Phương pháp phòng trị:

- Giai đoạn nuôi cá bột, cá hương, cần ổn định nhiệt độ nước, độ pH.
- Trong giai đoạn biến thái cho ăn hỗn hợp trứng cá và luân trùng, có tác dụng ức chế sự xuất hiện của bệnh hoá trắng.
- Khi nuôi cá giống con, thêm một ít nước ngọt, để giảm bớt độ muối, có thể làm giảm bệnh hoá trắng.

CHƯƠNG 3

NUÔI CÁ NGỰA

Cá ngựa thuộc họ Hải long, giống cá ngựa (*Hippocampus*), có độ 30 loài, riêng Trung Quốc có sáu loài, đặc trưng chủ yếu phân biệt như sau (xem hình 3, biểu 1).



Hình 3. Cá ngựa

3.1. ĐẶC TRƯNG SINH HỌC CÁ NGỰA

3.1.1. Tập tính sinh hoạt

Cá ngựa phân bố rất rộng, ở vùng biển nhiệt đới, phụ nhiệt đới và ôn đới. ở nước ta có sáu loài, trong đó cá ngựa mào (*H.coronatus*) ít nhất, hiếm gặp. Đối tượng nuôi bao gồm cá ngựa mồm ống (*H.kuda*) và cá ngựa ba chấm (*H.trimaculatus*) v.v. Cá ngựa thích sống ở vùng triều dưới, biển cạn, vịnh kín có nhiều rong biển hoặc cỏ biển, đáy là sỏi đá, nước trong, độ oxy hoà tan cao, sóng gió ít, có nhiều động vật giáp xác nhỏ. Hành động chậm chạp, bơi lội ngắn, chỉ với tốc độ 1,6 – 5cm/giây. Tư thế bơi lội có hai dạng: dạng thứ nhất là thân thể cá với mặt nước gần như vuông góc, phần đuôi cuộn tròn về phía

Biểu 1. So sánh hình thái của sáu loài cá ngựa ở Trung Quốc

Tên loài	Cá ngựa 3 chấm	Cá ngựa mồm ống	Cá ngựa Nhật Bản	Cá ngựa gai	Cá ngựa đen	Cá ngựa có mào
Tên khoa học	<i>H.trimaculatus</i>	<i>H.kuda</i>	<i>H.japonicus</i>	<i>H.histrix</i>	<i>H.kelloggi</i>	<i>H.coronatus</i>
Tia vây lưng	20 - 21	17	16 - 17	18	18 - 19	13 - 14
Tia vây ngực	17 - 18	16	13	18	18	14
Số vòng thân	11+(40-41)	11+(35-38)	11+(37-38)	11+(35-36)	11+(39 - 40)	10 + 41
Màu sắc thân	Thân màu nâu vàng có chấm tròn đen trên vòng thứ 1, 4 và 7	Nâu đen, ở đầu và bên thân có chấm đen và trắng nhỏ	Nâu xám, mồm và bên thân có sọc chấm	Nâu vàng nhạt trên đầu gai của gai nhỏ trên thân màu nâu đen nhạt	Màu đen, có vết dạng sợi hoặc dạng hình con sâu	Màu nâu nhạt
Đặc điểm khác	Đầu và thân cong thành 1 góc lớn hơn 90°. Ống mồm nhỏ, hướng lên phía trên	Thân to, ống mồm ngắn và thô to	Thể hình rất nhỏ, nhưng gai lồi trên đốt vòng có hình cành cây	Gai trên thân đầu rất nhọn, rất phát triển	Thể hình rất lớn	Mào đầu đặc biệt cao to bằng chiều dài mồm

bụng, “bơi đứng” một cách chậm rãi; dạng thứ hai là cá xoè đuôi, thân duỗi thẳng song song với mặt nước để tiến hành “bơi nằm”. Lúc bình thường cá ngựa thích lấy đuôi quấn quanh nhánh tảo nhỏ hoặc các vật thể khác để nghỉ ngơi. Mắt luôn đảo quanh, các gai trên đốt xương vòng có dạng hình cành cây, màu sắc và hình thái ngụy trang để tránh kẻ thù và nhử mồi. Nhiệt độ nước thích hợp để sống còn tùy thuộc vào từng thành phần loài mà có sự sai khác, nói chung là 12 – 33°C, nhiệt độ thích hợp nhất là 25 – 29°C; nhiệt độ nước quá cao cá ngựa cảm thấy không yên, bơi lội loạn xạ ảnh hưởng đến bắt mồi, cuối cùng cá chết. Nhiệt độ nước xuống thấp đến 11°C, cá chìm xuống đáy, không bắt mồi rồi chết; đối với cá ngựa con nhiệt độ nước yêu cầu rất chặt chẽ, nói chung, trên 20°C. Cá ngựa tuy là loài rộng muối, nhưng sự chịu đựng độ muối biến hoá đột ngột rất kém, thường sống ở độ muối 10‰; khi độ muối thấp hơn 9,8‰ cá sống không bình thường, khi độ muối gần 6,3‰ cá ngựa bắt đầu mắc bệnh phù vì nước, mắt lồi lên, khi độ muối là 4,8‰ cá ngựa lập tức chết đi. Cá ngựa con thích ứng độ muối càng kém, phạm vi thích ứng nhất về độ muối của cá con rất hẹp, thường thường

là 15 – 22⁰/o, độ pH thích nghi là 7,5 – 8,4. Cường độ ánh sáng là 500 – 2000 lux. Hàm lượng oxy hoà tan giữ trên 3mg/l, nếu 5,7mg/l là thích hợp, còn thấp hơn 2,5mg/l sẽ có hiện tượng cá bắt mỗi không mạnh, thở gấp, kêu lên tiếng “cổ cổ”, bơi lội loạn xạ.

3.1.2. Bắt mồi

Cá ngựa thuộc loại ăn thịt, dựa vào sự đóng mở của mang và sự co duỗi của mõm hình ống để bắt mồi ăn. Kích cỡ thức ăn không thể to hơn vành miệng. Loại chân mái chèo là thức ăn nhỏ chủ yếu của cá ngựa. Cá bột và cá con chủ yếu ăn động vật chân mái chèo loại nhỏ và ấu trùng của nó, cá ngựa lớn ăn các loại chân mái chèo, loại đoan túc, moi tằm, tôm tằm, tôm phát sáng, tôm móc v.v. Tập tính của cá ngựa bắt mồi phun nước và lượng thức ăn tương đối lớn, khi nhiệt độ nước 20 – 27⁰C, cá ngựa Nhật Bản có chiều dài thân 3cm, một lần có thể bắt 21 con tôm tằm có thân dài 6mm; một con cá ngựa ba chân có chiều dài thân 13,5cm, lần thứ nhất có thể ăn 132 con tôm tằm có chiều dài thân 9mm, 1 cá ngựa mõm ống có chiều dài thân 10,5cm, một lần ăn 68 tôm tằm cỡ 9mm.

Cá ngựa ăn động vật tươi, sống nguyên con, nói chung hệ số thức ăn là 4 – 7,5, nhiệt độ nước 20 – 27,3⁰C, thời gian tiêu hoá thức ăn 4 – 6 giờ.

3.1.3. Sinh sản và sinh trưởng

Cá ngựa đực cái khác thể, cá đực có phương thức sinh sản đặc biệt là ấp nuôi con. Giai đoạn thành thực của cá ngựa ba chấm tương đối ngắn, cá ngựa mõm ống và cá ngựa ba chấm có độ dài thân trên 12 – 14cm là có thể thành thực, nhiệt độ nước trên 20⁰C, thích hợp là 20 – 30⁰C, nhiệt độ thích hợp nhất là 25 – 28⁰C. Thời kỳ sinh sản là tháng 3 – 11, đẻ rộ từ tháng 5 – 9. Trong mùa đẻ thông thường cá đực và cá cái đuổi theo nhau, hoặc hai con đực cái cặp kè bơi bên nhau, vờn nhau; màu sắc lúc đó chuyển thành màu “hôn nhân” có màu vàng nhạt. Đợi sau khi động hôn đến cao độ, cá đực và cá cái dựa bụng vào nhau, cá đực liền mở rộng miệng bọc bụng nuôi con, cá ngựa cái kịp thời tiến hành cắm sâu bộ phận sinh dục để trứng vào bọc nuôi con đồng thời cá ngựa đực liền phóng tinh trùng, trứng và tinh trùng được thụ tinh trong bọc. Tất cả việc hoạt động thụ tinh giao phối xảy ra khoảng 60 giây, trứng thụ tinh phát dục trong bọc nuôi con, ấp nở đến cá bột. Khi nhiệt độ nước 25 – 28⁰C, phôi thai phát dục cần đến 12 – 14 ngày. Thông thường trước lúc tờ mờ sáng, cá ngựa đực bắt đầu đẻ con, toàn thân cá đực co lại, run rẩy, đốt cơ ở bụng co bóp nhịp nhàng có tính qui luật làm cho cá

ngựa bột lần lượt vượt ra khỏi miệng túi rơi vào nước sống tự do. Cá ngựa là loại cá đẻ trứng nhiều lần, mỗi năm có thể đẻ mười mấy lần và có thể đẻ từ hàng trăm đến hàng nghìn cá bột con, nhưng ban đầu số con tương đối ít, về sau dần dần tăng lên. Cá 1 – 2 tuổi đẻ con nhiều nhất.

Tốc độ sinh trưởng của cá ngựa tương đối nhanh, cá ngựa ba chấm lớn nhanh nhất, qua 3 tháng nuôi thí nghiệm để đối chiếu, cá ngựa ba chấm, cá ngựa mõm ống và cá ngựa Nhật Bản chiều dài thân phân biệt như sau: 11cm, 9cm và 5,5cm. Sinh trưởng cá ngựa con càng nhanh hơn. Tuổi thọ của cá ngựa nói chung độ 2 – 4 tuổi, cá ngựa mõm ống đạt đến trên 5 tuổi.

3.2. NUÔI GIỐNG NHÂN TẠO CÁ NGỰA

3.2.1. Tuyển chọn cá bố mẹ

Cá bố mẹ phải là các cá thể khoẻ mạnh, không bệnh tật, cơ thể lớn, hình thể đẹp, 1 – 2 tuổi. Cá ngựa cái có hình thái tốt, phần bụng phình to, khu xoang sinh nở hơi mở rộng, nhú lồi sinh đẻ rõ ràng; cá đực có bọc nuôi con vừa rộng vừa dài, không bị tổn thương và hoàn chỉnh; tỉ lệ cái: đực là 1 – 2:1.

3.2.2. Nuôi cá ngựa bố mẹ

Nói chung cá ngựa bố mẹ thả nuôi thưa, mật độ thả nuôi 20 cá thể/m³. Mỗi ngày cần bón thức ăn tươi sống, chất lượng tốt, bón đủ lượng, ngày bón 3 – 4 lần.

3.2.3. Cá ngựa bố mẹ đẻ trứng

Khi nhiệt độ ổn định trên 20°C, có thể đem cá bố mẹ với tỉ lệ đực : cái 1:1 cho vào bể, cho cá tự động hôn, giao phối, đẻ trứng, thụ tinh v.v. Đợi cho bọc nuôi con của cá đực chứa đủ trứng thụ tinh, cần kịp thời dời cá đực sang bể ấp trứng, để cá đực làm nhiệm vụ ấp trứng và nuôi con.

3.2.4. Ấp trứng

Bể nuôi dùng để ấp trứng, từ đầu đến cuối cần bảo đảm môi trường nhiệt độ, độ muối ổn định, nước trong sạch, hàm lượng oxy hoà tan đầy đủ. Thời gian ấp tùy nhiệt độ nước mà có sự sai khác; khi ở nhiệt độ 20 – 22°C, 25°C và 28 – 30°C, thời gian sẽ phân biệt là 16 – 18 ngày, 14 ngày và 16 – 12 ngày có thể ấp nở ra cá ngựa bột. Nhiệt độ nước 20 – 30°C là nhiệt độ thích hợp nhất. Tiêu chí để xác định cá ngựa trước khi đẻ con: màu sắc bọc nuôi con từ màu nâu vàng chuyển sang màu nâu đen, tính chất bọc từ cứng chuyển sang mềm, từ nhỏ chuyển thành to v.v. Nói chung trước hay sau lúc bình minh, cá ngựa đực bắt đầu đẻ. Trước khi đẻ, cá ngựa đực biểu hiện rất phấn chấn,

bơi lội nhanh nhẹn, miệng bọc tròn mở rộng, dựa vào sự co duỗi nhiều lần thân thể, co bóp của bắp thịt bọc nuôi con làm cho con liên tục chui ra khỏi bọc rơi vào trong nước bơi lội tự do. Thời gian đẻ độ 10 phút là kết thúc. Nếu trường hợp đẻ khó, có thể dùng tay bóp nhẹ vào bọc con để tiến hành trợ sản. Nói chung chất lượng con giống đẻ tập trung tương đối tốt, chất lượng giống đẻ phân tán kém. Cá bột mới sinh có chiều dài thân 8 – 9 mm, đã biết bắt mồi. Ngoài ra khi đẻ xong cần phải bắt cá bố mẹ nuôi riêng để phòng nó ăn thịt con.

3.3. NUÔI CÁ NGỰA THƯƠNG PHẨM

3.3.1. Trại nuôi và các loại ao nuôi

Nên chọn trại nuôi có nước triều lưu thông, sóng gió ít, độ muối 9 – 33‰, và vùng biển không bị ô nhiễm, có điều kiện thuận lợi đường giao thông, điện, nước và có nguồn thức ăn phong phú. Có thể nuôi trong nhà hoặc ở ngoài trời có che bớt ánh sáng, phần nửa dưới bể nuôi sơn màu đen nhạt hoặc màu xám đậm. Hình dáng bể nuôi không cố định, nhưng phải thuận tiện cho việc cấp thoát nước và các thao tác thuận tiện. Theo nhu cầu của từng giai đoạn nuôi và phát dục có thể phân ra các loại ao bể nuôi cá bột, cá con và cá thương phẩm như sau:

- Bể nuôi cá bột và cá hương: là bể để nuôi cá từ mới đẻ cho đến có độ dài 6 cm, có thể làm bể đẻ cho cá bố mẹ. Diện tích độ 1 – 3 m², sâu độ 0,6 – 1 m.

- Bể nuôi cá ngựa con: dùng để nuôi cỡ cá từ 6 cm đến 10 cm, cũng có thể sử dụng để nuôi cá bố mẹ. Diện tích bể 1 – 3 m², sâu độ 0,8 – 1,2 m.

- Nuôi cá ngựa thương phẩm: nuôi cỡ cá nhỏ hơn 10 cm cho đến khi thành cá thương phẩm. Mỗi bể 5 – 20 m², sâu độ 0,8 – 1,2 m.

3.3.2. Nuôi cá bột và cá hương

(Cá nuôi ở giai đoạn mới nở ra đến khi có chiều dài thân 6 cm)

Mật độ thả nuôi cá mới nở là 100 – 1000 cá thể/m³. Cá ngựa mới nở dùng mồm ống hút thức ăn, chủ yếu là loại luân trùng, ấu trùng không đốt của động vật chân mái chèo. Tuy sự lớn lên của cá bột mà bốn các loại thức ăn là loại râu ngành, chân mái chèo nhỏ, tôm tằm con, loại đoạn túc nhỏ v.v. Đồng thời cho thêm tảo *Platymonas* sp., nước đậu nành. Thức ăn bảo đảm đủ chất và lượng, mỗi ngày bón 3 – 4 lần để nâng cao tỉ lệ sống. Cần tăng cường hiệu quả quản lí, hàng ngày nhiệt độ nước yêu cầu giữ ổn định trên 20°C, mặt bể cần che bớt ánh sáng. Nói chung mùa có nhiệt độ cao tương đối

dễ nuôi, mùa có nhiệt độ thấp khó nuôi.

3.3.3. Nuôi cá ngựa con

(Cá ngựa con nuôi trong ao từ giai đoạn 6 cm đến 10 cm)

Mật độ thả nuôi cá hương là 300 cá thể/m³. Bắt đầu giai đoạn cá hương có chiều dài thân 5 – 6 cm, nên chuyển bốn loại râu ngành, chân mái chèo, tôm tằm, tôm con v.v. Tỷ lệ bốn thức ăn tùy sự tăng trưởng của cá ngựa mà giảm dần (xem biểu 2), ngày bốn thức ăn 2 - 3 lần.

Biểu 2. Lượng thức ăn bốn hàng ngày cho cá ngựa

Chiều dài thân (cm)	1	3	5	7	9	11	13	15
Tỷ lệ bốn thức ăn ngày(%)	20	18	16	14	12	10	8	6

3.3.4. Nuôi cá thương phẩm

Dem cá ngựa con có chiều dài thân nhỏ hơn 10cm, nuôi thành cá thương phẩm hoặc giai đoạn cá bố mẹ có tuyến sinh dục thành thực. Mật độ nuôi thả cá ngựa con là 80 – 100 cá thể/m³ nước nuôi, Thức ăn chủ yếu là động vật chân mái chèo, loại đoạn tấu, tôm tằm, moi, tôm móc hoặc ăn thêm thịt cá tươi, cũng có thể dùng thức ăn tươi hoặc thức ăn đông lạnh. Lượng thức ăn căn cứ vào lượng thức ăn cá đã ăn hết mà định. Ngày cho ăn 2 – 3 lần, bốn ăn buổi sáng nhiều, buổi chiều bốn ít hơn, lấy phương châm bốn ít mà nhiều lần, nhất thiết không để cá đói.

Trong thời gian nuôi, cần thường xuyên dọn sạch thức ăn thừa, phân thải, giữ cho nước trong sạch, độ trong suốt khống chế ở 35 cm. Không cho ánh sáng mạnh chiếu vào bể để phòng phù du sinh vật phát triển quá nhiều; nhiệt độ nước không nên quá cao để tránh dẫn đến hiện tượng cá sinh bệnh; nên dùng tia cực tím sát trùng nước nuôi; trong bể luôn luôn có đủ lượng oxy hoà tan, cho sục khí. Cần định kỳ thay nước nuôi, nói chung trong mùa hè cứ cách 1 – 2 ngày thay nước 1 lần; thông thường dùng “phương pháp thay nước toàn bộ”. Tức là đã chuẩn bị trước một bể nước mới, đợi khi nhiệt độ nước chênh lệch nhỏ hơn 2°C đem toàn bộ cá ngựa đã nuôi chuyển sang bể mới nuôi tiếp. Lúc chuyển bể, động tác phải nhanh. Đáy và thành bể phải dùng chlorin tiệt trùng.

3.3.5. Qua đông

Cá ngựa chịu nhiệt độ thấp tương đối kém, lúc nhiệt độ xuống dưới 13°C phải đem cá ngựa vào trong nhà qua đông. Ở xứ nhiệt đới, dùng ánh sáng Mặt trời để nâng nhiệt cho bể nuôi có làm mái nhựa che; ở xứ lạnh phải dùng

các nguồn nhiệt để nâng cao nhiệt độ nước trong nhà để cho cá ngựa qua đông rất có hiệu quả. Nhiệt độ nước để qua đông cần khống chế ở 16 – 18°C là thích hợp, đồng thời bón cho cá ăn đầy đủ, để nâng cao tỉ lệ sống qua đông. Nhưng đồng thời làm vệ sinh dọn sạch thức ăn thừa thãi, hút các chất bẩn, giữ cho nước được trong sạch và mới. Mật độ qua đông 100 cá thể/m³ nước.

3.3.6. Phòng trị bệnh thường gặp

Trong quá trình nuôi cá ngựa, bệnh thường gặp là bệnh bọ khí (dưới da hoặc trong ống tiêu hoá có phân bố nhiều bọ khí lồi lên, to nhỏ không đều nhau); bệnh chướng bóng hơi (bóng khí của cá ngựa khác thường, bụng cá phồng to, nằm ngửa trên mặt nước); bệnh dạ dày và ruột (do vi khuẩn gây nên, ruột, dạ dày sưng to, vách dạ dày bị viêm đỏ, hậu môn không khống chế được); bệnh do một loại tảo kim hình trứng gây nên (có nhiều tảo kim hình trứng bám vào da và mang); bệnh do trùng tiêm mao bám trên thân cá ngựa; bệnh trùng bánh xe (do trùng bánh xe ký sinh trên da và trên nhĩ mang cá ngựa, làm cho nhĩ mang bị lở loét) v.v.

Khả năng chống đỡ với môi trường và miễn dịch của cá ngựa tương đối kém, do đó bệnh tật dễ phát sinh cần có biện pháp để phòng và duy trì nhiệt độ nước thích hợp, độ muối ổn định, ánh sáng thích hợp; đồng thời sử dụng thích đáng chloramphenicol, oxytetracylin và các loại kháng sinh khác, cùng với đồng sulfat (CuSO₄), thuốc tím (KMnO₄) để phòng trị.

3.4. THU HOẠCH, BẢO QUẢN VÀ SỬ DỤNG CÁ NGỰA

Cá ngựa trưởng thành độ 1 tuổi trở lên, tỉ lệ phôi khô tương đối cao đạt trên 30%. Do đó, có thể chọn cá trước khi qua đông hoặc trong mùa sinh sản, cỡ trên 1 năm để tiến hành thu hoạch. Quy trình công nghệ chế biến: dùng nước ngọt rửa qua, rửa sạch màng da, vớt bỏ nội tạng, phơi khô cho đuôi cong lên, bó lại từng đôi một, cho vào bảo quản (thêm chất chống ẩm) v.v. Là sản phẩm có thể làm thuốc.

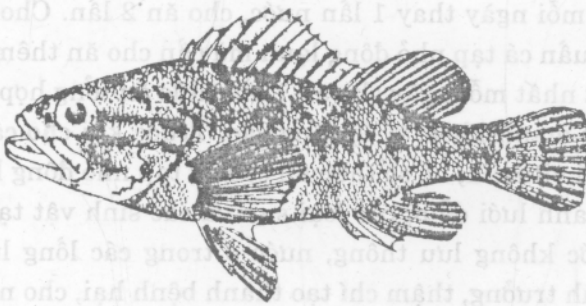
Cá ngựa tính ôn, vị ngọt, có công dụng bổ thận, tráng dương, chỉ thống, chỉ huyết, tiêu viêm thối nhiệt, khử đờm, sáng mắt, suy cơ cường tâm, dục sản v.v. Chủ trị thận suy dương nuy, ho, đau bụng, ù tai, buồn phiền mất ngủ, thương tổn do bị đánh, bị thương chảy máu, khó đẻ v.v. Bệnh ung thư vú cũng trị liệu có hiệu quả.

CHƯƠNG 4

NUÔI CÁ MÙ LÀN ĐẦU ĐEN

Cá mù làn đầu đen (*Gymnocorymbus ternetzi*) (xem hình 4) thuộc họ Cá mù làn, thịt ngon được nhiều người ưa thích. Cá sinh trưởng nhanh, chịu đựng được nhiệt độ thấp, là một đối tượng nuôi lồng lưới.

4.1. ĐẶC TRƯNG SINH HỌC CÁ MÙ LÀN ĐẦU ĐEN



Hình 4. Cá mù làn đầu đen

4.1.1. Tập tính sinh hoạt

Cá mù làn đầu đen là loại cá sống tầng nước gần đáy, tính chịu lạnh, thích sống ở giữa các rạn đá có rong biển, không thích ánh sáng mạnh, vào mùa xuân có thể kết thành đàn di cư gần để bắt mồi.

Cá mù làn đầu đen chịu nhiệt thấp, nhiệt độ thích ứng là 8 – 25°C, nhiệt độ nước thích hợp nhất là 22°C, trong phạm vi nhiệt độ này cá sinh trưởng rất nhanh. Khi nhiệt độ nước hạ thấp đến 5 – 6°C, cá không bắt mồi, nhiệt độ nước xuống đến 1°C thì cá chết.

4.1.2. Sinh sản và sinh trưởng

Đàn cá đẻ gồm cá từ 3 – 14 tuổi, trong đó cá đực 3 – 4 tuổi chiếm ưu thế, cá cái 5 – 7 tuổi chiếm nhiều nhất. Thời gian sinh đẻ của cá vào tháng 4 – 5, đẻ rộ nhất vào trung tuần tháng 5. Nhiệt độ nước lúc mới đẻ là 11°C, đẻ rộ lúc có nhiệt độ 13 – 15°C. Cá con thường bắt gặp ở gần bờ, trong các vịnh kín, có rạn đá, nước chảy lưu thông, nước trong sạch. Cá bột từ mẹ mới đẻ

ra có thể tự do bơi lội.

Cá có tốc độ sinh trưởng nhanh, nhưng tùy theo lứa tuổi mà có sự khác biệt. Cá trước 5 tuổi sinh trưởng nhanh, sau 5 tuổi sinh trưởng chậm, tuổi thọ là 5 – 8 tuổi, cá thể dài nhất là 50 cm, trọng lượng thân 10kg. Cá nuôi nhân tạo 2 năm đạt 250g, 3 năm đạt 600 – 800g. Nếu cá đánh bắt trên biển 2 năm đạt 400g, 3 năm có thể đạt 900 – 1000g.

4.2. NUÔI CÁ MÙ LÀN ĐẦU ĐEN THƯƠNG PHẨM

Cá mù làn đầu đen nói chung là nuôi lồng, giống thiên nhiên cần phải trải qua giai đoạn nuôi trung gian, khi đạt đến 10cm thì thả vào lồng lưới nuôi dưỡng. Nuôi trung gian có thể sử dụng bểximăng, kích cỡ bể, khoảng 30 – 50 m³, mỗi ngày thay 1 lần nước, cho ăn 2 lần. Cho ăn không nên chỉ dùng đơn thuần cá tạp nhỏ đông lạnh mà cần cho ăn thêm thức ăn nhân tạo dạng viên, ít nhất mỗi ngày cho ăn 1 lần thức ăn tổng hợp, như thế mới đảm bảo cá giống mạnh khỏe, tỷ lệ sống cao. Trước khi cho cá qua đông cho ăn thêm các loại vitamin, hệ số thức ăn của cá tạp nhỏ đông lạnh là 4. Ngoài ra do những mảnh lưới dễ bị các loại sun và các sinh vật tạp nhiễm bám vào, làm cho nước không lưu thông, nước ở trong các lồng lưới biến thối, ảnh hưởng cá sinh trưởng, thậm chí tạo thành bệnh hại, cho nên mỗi tháng thay 1 lần lưới. Khi sóng to gió lớn, do lồng lưới bị xô đẩy cá có thể bị thương làm cho vây cá tróc đi, thậm chí chết hàng loạt. Do đó trước khi có sóng gió đến, cần dời lồng lưới đến nơi an toàn. Nếu phát hiện có cá bị thương, có thể bắt bỏ vào thùng bằng vải bạt, dùng dung dịch nước có nồng độ chloramphenicol 10g/m³ để tắm, mỗi lần tắm 5 – 10 phút, nếu phát hiện ở mang có ký sinh trùng có thể dùng nồng độ formol 250g /m³ nước để tắm hoặc dùng nước ngọt để tắm cũng được, mỗi lần tắm 10 phút.

Bệnh hại ở cá mù làn đầu đen ít, thường thấy có bệnh do trùng *Heteraxin*. Ký sinh ở cung mang, nếu số lượng trùng ký sinh nhiều thì nhị mang cá biến trắng, có lúc ra máu hoặc tử vong, trên da cá bị bệnh mủ đục, hô hấp khó khăn, bơi lội không nổi, bỏ ăn. Nhiệt độ nước bị phát bệnh 20 – 26°C, hiện nay mới phát hiện cá nuôi lồng bị bệnh.

Phương pháp phòng trị:

- Dùng nước ngọt tắm cho cá 10 – 15 phút.
- Dùng dung dịch NaCl 6 – 7 % tắm cho cá trong 5 – 6 phút.

CHƯƠNG 5

NUÔI CÁ ĐỎ DẠ LỚN

Cá đỏ dạ lớn (*Pseudosciaena crocea*) (xem hình 5) thuộc họ cá Vược, họ cá Dừ, là một loại cá kinh tế lớn, bóng cá dừ là món ăn quý. Cá đỏ dạ còn gọi là cá dừ lớn, cá đại hoàng ngư.



Hình 5. Cá đỏ dạ lớn

5.1. ĐẶC TRƯNG SINH HỌC CÁ ĐỎ DẠ LỚN

5.1.1. Tập tính sinh hoạt

Cá đỏ dạ lớn thuộc loại cá biển gần, nước ấm, kết đàn di cư. Cá thích sống ở độ sâu 60m trở lại, phân bố ở tầng dưới và giữa có nước đục, sáng sớm, hoàng hôn hoặc khi triều lên cao cá nổi lên tầng trên để bơi lội. Cuối thu, đầu đông tuy nhiệt độ nước dần dần giảm đi, đàn cá chìm xuống đến độ sâu 60m để qua đông.

Cá đỏ dạ lớn là cá có tính ăn thịt, cá con có tính bắt mồi rất hẹp, chỉ bắt các loại tôm lân, tôm tằm, chân mái chèo v.v. Cá lớn thức ăn rộng hơn chủ yếu ăn các loại tôm, cua, các loại động vật giáp xác khác, còn ăn loại cá nhỏ như cá trổng, cá cơm v.v.

5.1.2. Sinh sản và sinh trưởng

Tuổi thành thực của cá đỏ dạ lớn cái là 3 – 4 tuổi, cá đực là 2 – 3 tuổi. Lượng chứa trứng tuyệt đối từ 100 nghìn – 1,1 triệu hạt. Đến mùa đẻ, đàn

cá phân làm nhiều tốp từ biển sâu bên ngoài tiến vào vùng biển cửa sông, ven các đảo, ven bờ vịnh có độ sâu khoảng 20 m trở lại để tập trung đẻ trứng. Ban đầu, chủ yếu đàn cá đi đẻ có thân dài 300 mm và trọng lượng thân 700g, cá 3 tuổi tiến vào bãi đẻ đầu tiên, cá đực nhiều hơn cá cái, đến mùa đẻ rộ số lượng cá cái trong đàn đi đẻ tăng lên; cuối kỳ đẻ, tỉ lệ cá đực lại tăng lên. Trong mùa đẻ khi có con nước triều lớn là lúc cá đẻ dạt nhiều nhất, khi đàn cá đi đẻ thường phát ra tiếng kêu “cục cục”, “cô cô”. Trứng đã thành thực không yafu trong suốt, đầu noãn hoàn hình tròn, có 1 hạt dầu. Đường kính trứng thụ tinh là 1,194 – 1,367 mm, khi tỉ trọng nước trên 1,017 thì trứng nổi, tỉ trọng nhỏ hơn trứng sẽ chìm.

5.2. NUÔI GIỐNG NHÂN TẠO CÁ ĐỎ DẠ LỚN

5.2.1. Chọn cá bố mẹ và nuôi dưỡng

5.2.1.1. Chọn cá bố mẹ

Cá đực và cá cái rất khó phân biệt. Nói chung chọn cá trên 2 tuổi, trọng lượng thân vượt quá 500g, màu sắc tươi đẹp, không bị thương tật, có khả năng hoạt động tốt.

5.2.1.2. Nuôi dưỡng cá bố mẹ

Thả cá với mật độ 1,5 kg/m³ nước, có 6 – 7 cục đá sục khí, diện tích bể nuôi bằng ximăng 30 m², tiến hành nuôi cẩn thận. Nói chung, trong toàn năm, cá đều có thể phát dục, trước khi đẻ độ 3 tháng cần đem nuôi cho mạnh lên. Nuôi mạnh lên chủ yếu là dùng phương pháp nuôi lưỡng tính ghép cùng nhau, kết hợp thích đáng tăng nhiệt, kích thích bằng chiếu sáng dài có tính chu kỳ và thức ăn được chế tốt hơn v.v. Các biện pháp đó để làm cho trứng chín muồi, có thể làm cho cá bố mẹ thành thực sớm hơn 30 – 40 ngày, để cho cá đẻ sớm hơn.

Phương pháp cụ thể là bắt đầu từ tháng hai, trước hết nuôi tạm cá bố mẹ trong nhiệt độ nước tự nhiên 2 ngày; từ ngày thứ 3 trở đi, mỗi ngày tiến hành tăng nhiệt lên 1°C cho đến khi nhiệt độ nước đạt đến 17 – 18°C, giữ nhiệt độ tiếp tục ổn định. Ngoài ra, ban ngày giữ cường độ chiếu sáng tự nhiên 300 – 1500 lux, khi Mặt trời lặn dùng đèn huỳnh quang chiếu sáng kéo dài 5 – 9 giờ, tức tăng chiếu sáng đến 21 – 24 giờ. Trong khi nuôi chủ yếu cho ăn giun nhiều tơ sống, thịt hàu tươi sống và thịt xay cá tạp nhỏ, cá khế v.v. Ngoài ra, phụ thêm thức ăn tổng hợp dạng ướt có trộn vitamin tổng hợp, tỷ lệ cho ăn hàng ngày là 1 – 3% , ngày bón 3 – 5 lần; buổi sáng hoặc chiều tối bón nhiều, thời gian giữa bón ít, nhưng làm nhiều lần. Ngày bón 2

lần nắm vững lượng nước thay trên 150%, cần làm vệ sinh đáy bể nuôi triệt để, cần dọn sạch thức ăn thừa và quản lý vệ sinh môi trường và yên tĩnh. Nuôi dưỡng cường hoá như thế đến độ trung tuần tháng thứ ba, thì cá bố mẹ có thể phát dục đến độ thành thực có thể đẻ.

5.2.2. Kích dục nhân tạo

Nhiệt độ đẻ trứng của cá đồ dạ là 18 – 23°C. Trước mùa đẻ, bắt mỗi cá cá bố mẹ giảm dần, cần kiểm tra toàn diện một lần cá bố mẹ hiện có, nếu gặp một số ít tuyến sinh dục có độ thành thực tương đối kém, cần dời ra bể khác tiếp tục tăng cường nuôi dưỡng, quản lý cẩn thận và có kế hoạch dùng hormon lượng thấp để tiến hành kích dục. Phương pháp cụ thể là mỗi tuần tiêm hormon LRH – a, mỗi lần từ 1 – 3 mg/cá thể, tiêm 1 – 2 lần thì có thể đạt được mục đích.

Trong mùa kích dục, cần tuyển chọn chỉ số tuyến sinh dục đã đạt trên 20%, bụng cá cái phình to, mềm mại, lỗ sinh dục đã mở ra có lúc còn chảy ra những hạt trứng vàng từ lỗ sinh dục; ấn nhẹ hai bên lỗ sinh dục dục chảy ra một ít tinh dịch, đều có thể thấy cá thể thành thực, sau đó lấy tỉ lệ cái : dục là 1:1 – 2 mà tiến hành phối giống.

Buổi sáng vào lúc 10 – 12 giờ, dùng ete nồng độ nhẹ 20 ppm tiến hành làm mê toàn thân, dùng hormon LRH – a 50 -100 mg/kg trọng lượng thân, tiêm lần thứ nhất vào gốc vây ngực, nơi không có vây của cá cái, tiêm vào thể xoang của cá dục, cần kịp thời cho nước có nhiệt độ 18 – 23°C, độ muối là 18,9 – 22,5‰, lượng oxy đầy đủ, nước mới và đã lọc qua vào ao đẻ, chiếu ánh sáng yếu, nước chảy nhẹ, thời gian hiệu ứng 30 – 60 giờ, cá dục bơi lội lên xuống không ngừng, cá cái xuất hiện bơi chầm chậm, lỗ sinh dục sưng đỏ lên. Không lâu, khi cá dục, cá cái theo đuổi nhau, vờn nhau, động tình, kêu lên tiếng “cồ cồ”, lúc đó thích đáng tăng cường nước chảy yếu để kích thích, cho đến quá nửa đêm, cá dục và cá cái động hỗn đến cao độ, cá cái đẻ ra trứng màu vàng nhạt có dạng sương mù, cá dục kèm theo nằm bên cá cái phóng tinh trùng. Tinh trùng và trứng thụ tinh trong nước. Nếu có dùng phương pháp kích dục, đẻ trứng sẽ tập trung, lượng trứng đẻ nhiều, tỉ lệ kích dục và tỉ lệ thụ tinh rất cao (có thể đạt 96,4 – 100%).

Trong bể đẻ, trứng xuất hiện với đường kính là 1,156 – 1,365 mm, trứng nổi, trứng thụ tinh hình tròn trong suốt, dùng phương pháp nước chảy để thu trứng. Dùng túi lưới có mắt cỡ 80 để hứng trứng, lại dùng vợt nhỏ vợt trứng cho ráo nước, cân trọng lượng. Theo lượng trứng 700 – 800 hạt/g, tính số trứng cho vào bình Weys.

Trứng đã thụ tinh xong dùng nước chảy hoặc sục khí để ấp. Mật độ ấp trứng 100 nghìn – 200 nghìn hạt trứng/m³ nước. Lượng nước chảy hoặc lượng sục khí đều làm trứng tròn nổi trong nước và đảo trộn đều là được. Phạm vi nhiệt độ nước ấp trứng đã thụ tinh là 15 – 26°C, nếu nhiệt độ nước cao hơn 26°C hoặc thấp hơn 15°C tỉ lệ cá bột nở ra bị dị hình. Khi nhiệt độ nước 20 - 22°C hoặc 23,2 – 23,4°C, trứng sẽ nở trong 23,5 – 35 giờ hoặc 27 – 28 giờ.

Cá bột mới nở ra, chiều dài toàn thân là 2,76 – 3 mm, thân thể trong suốt, bọc noãn hoàng có đường kính dài 1,276 mm và đường kính ngắn 1,050 mm, có một hạt đầu đường kính là 0,324 mm, có một vết màu nâu đỏ trên đốt cơ thứ 16 – 18 ở phần đuôi, cá bột 1 ngày tuổi có chiều dài toàn thân 3,226 mm, đường kính dài của bọc noãn hoàng là 1,063 mm, thân cá như treo nghiêng lơ lửng ở giữa tầng nước, có lúc bơi loạn xạ, cá bột 2 ngày tuổi chiều dài toàn thân 4,012 mm, chiều dài đường kính bọc noãn hoàng 0,692 mm, miệng và hậu môn đã thông ra bên ngoài, cá đã bơi được, cá bột 3 ngày tuổi có chiều dài toàn thân 4,141 mm, bọc noãn hoàng teo nhỏ, miệng đã mở có hành vi bắt mồi, vết sắc tố ở đuôi biến sẫm màu, mầm vây ngực xuất hiện, có thể bơi “ngang” được, cá bột 4 ngày tuổi có chiều dài toàn thân là 4,169 mm, bọc noãn hoàng tiêu mất, ống tiêu hoá đã hoàn toàn thông, cá bột lúc đó cần phải thả vào ao nuôi. Áp dụng kỹ thuật ấp trứng thụ tinh của 4 loài cá nhà nuôi nước ngọt, thì tỉ lệ ấp nở có thể đạt đến 90%. Thường là những trứng đã thụ tinh có đường kính nhỏ hơn 1 mm và bên trong có nhiều hạt đầu, nhưng cá bột nở ra lúc ban đầu có tỉ lệ dị hình rất cao.

5.2.3. Nuôi cá giống

5.2.3.1. Nuôi cá bột

Cá bột nuôi thành cá hương có chiều dài toàn thân trên 30 mm.

Thường dùng những bể xi măng xây trong nhà độ 20 – 30 m³, mật độ nuôi 200 – 300 nghìn cá thể/m³, nếu là bể mới xây ngâm 1,5 – 2 tháng mới được sử dụng.

Nhiệt độ nước nuôi cá bột 10 – 32°C, nhiệt độ thích hợp 20 – 28°C; độ muối 20 – 32‰, độ muối thích hợp nhất 28 – 30‰, sự chênh lệch nhiệt độ và độ muối dao động càng nhỏ càng tốt. Nhiệt độ và độ muối không nên thấp quá, nếu không thì tỉ lệ dị hình có thể tăng lên. Tập tính của cá bột và cá hương thích ánh sáng yếu nên trên bể nuôi dùng vải đen che lại, tránh để ánh sáng mặt trời chiếu trực xạ, cường độ ánh sáng chia làm hai giai đoạn trước và sau cần phân biệt khống chế nhỏ hơn 2000 lux và 500 – 800 lux,

tránh để cường độ ánh sáng biến hoá đột ngột, nếu không thì cá bột, cá hương không nằm yên, nổi lên thậm chí dẫn đến bại liệt và tử vong. Độ trong suốt của bể nuôi cá nên khống chế ở 25 – 35 cm, lượng oxy hoà tan lớn hơn 5mg/l, hàm amôn nhỏ hơn 0,6 g/m³, pH 7,8 – 8,5.

Kết hợp các phương thức nuôi nước tĩnh toàn bộ, nước tĩnh có sục khí, nước tĩnh và nước chảy kết hợp... để nuôi cá giống cỡ lớn. Nhưng nước nuôi con giống cần lắng đọng, lọc qua cát, rồi dùng lưới mắt cỡ 300 và lưới ghép đôi để lọc những hạt nhỏ nhất. Nuôi nước tĩnh hoàn toàn cần tăng cường số lượng thay nước và nâng cao lượng nước thay, lượng nước thay mỗi ngày cho cá bột và cá hương phân biệt là 20- 25% và 50%. Đồng thời kết hợp việc thay nước cần tăng cường xiphông đáy bể hút hết các phế vật cứ 2 ngày đến 3 ngày 1 lần. Nuôi nước tĩnh có bổ sung khí cần phải sục khí, lượng khí sục phải nhỏ và đều khắp hồ, đến giai đoạn giữa và sau, tăng dần sục khí. Trước mắt, nói chung dùng nước tĩnh và nước chảy kết hợp để nuôi giống là tốt nhất. Giai đoạn cần của cá bột nuôi nước tĩnh, mỗi ngày thay 1/5 – 1/4 lượng nước, giai đoạn sau cần nuôi nước chảy cách quãng mỗi lần cách quãng không nên để quá 4 giờ nước chảy cách nhật 2 ngày 1 lần. Tuỳ theo cơ thể cá tăng lên, thời gian cho nước chảy ngày càng tăng nhiều, lượng nước chảy hàng ngày cũng cần phải tăng lên, mỗi lần khoảng cách ngày càng rút ngắn, nếu không thì trong bể cần lắp đặt đá bọt sục khí 0,5 cái/m² để tiến hành sục khí không ngừng, bảo đảm cho lượng khí oxy đầy đủ. Trong toàn quá trình nuôi giống, từ đầu đến cuối giữ trạng thái nước chảy liên tục, lượng nước chảy, tốc độ chảy phải tuỳ sự lớn dần của cá giống, cần tiến hành điều chỉnh liên tục để cung cấp nhu cầu cho cá bột, cá hương hô hấp và sinh trưởng.

Cá bột vừa nở ra có chiều dài toàn thân 3 mm, khe miệng, bọc noãn hoàng tương đối to, sau 3 ngày đường kính miệng 400µm, bắt đầu mở miệng đón mỗi luân trùng. Do đó, chất lượng và số lượng luân trùng nhiều ít là mấu chốt cho việc nuôi giống cá cỡ lớn.

Nuôi giống ở bể trong nhà, cần tận dụng khả năng đảm bảo hoặc kịp thời cho thêm tảo tiểu cầu đến nồng độ 400 nghìn đến 500 nghìn tế bào/ml là đạt được mục đích. Nuôi giống trong bể ngoài trời thì bón phân lót để nuôi đủ lượng tảo tiểu cầu và các loại tảo khác mới đảm bảo trong bể có đủ chất lượng và mật độ luân trùng. Mật độ luân trùng tuỳ theo giai đoạn phát dục của cá con mà khác nhau. Yêu cầu mật độ luân trùng lúc cá 2 – 5 ngày tuổi, 5 – 10 ngày tuổi, 10 – 15 ngày tuổi, 15 ngày - 20 ngày tuổi và 20 ngày tuổi,

phân biệt như sau: 5 cá thể/ml, 10 – 15 cá thể/ml, 15 – 20 cá thể/ml, 20 – 25 cá thể/ml, và 10 cá thể/ml. Nếu lượng luân trùng trong bể không đủ thì phải bón thêm phân hàng ngày 2 lần, mỗi lần bón cách nhau 6 giờ để nuôi tảo tiểu cầu, để cung cấp đầy đủ luân trùng.

Từ 10 ngày tuổi, bón thêm Nauplius Artemia, mật độ tùy theo giai đoạn phát dục của cá có khác nhau. Cụ thể là khi cá phát dục đến 10 – 20 ngày tuổi, 20 – 30 ngày tuổi và trên 30 ngày tuổi, phân biệt bón thêm 2 cá thể/ml, 5 cá thể/ml, 5 – 6 cá thể/ml. Ngoài ra, còn cần bón thêm các loại động vật sống đã lọc qua lưới cỡ mắt 60 – 40 con nhỏ Artemia, rận nước hoặc chân mái chèo, số lượng bón thêm 0,5 – 3 cá thể/ml.

Cá giống đã 20 ngày tuổi, cho thêm thịt cá xay nhỏ. Chia ra làm ba giai đoạn: khi 20 – 30 ngày tuổi, 30 – 45 ngày tuổi, 45 – 60 ngày tuổi. Lượng thức ăn cho thêm thịt xay phân biệt như sau: 50g/10 nghìn cá thể, 80 – 100g/10 nghìn cá thể, và 120g/10 nghìn cá thể, cần giữ nguyên tắc “bón ít, nhiều lần”.

Cá bột, cá hương của cá đồ dạ lớn đối với dinh dưỡng yêu cầu rất cao, nhất là đối với cá phát dục sinh trưởng nhu cầu chất lượng rất cao axit béo không bão hoà (ví dụ các chất EPA – ω 3 HUFAs), do đó, thức ăn sống là sinh vật sống. Trước khi cho ăn, đều cần chọn tốt “chất cường hoá”, cần dùng kỹ thuật cường hoá dinh dưỡng. Luân trùng và Nauplius Artemia tiến hành cường hoá tiểu tảo cầu ở mật độ cao trên 6 – 12 giờ hoặc dùng dầu gan cá đã nhũ hoá (màu trắng) với nồng độ là $(100 - 200) \times 10^{-6}$ cùng với vitamin tổng hợp với nồng độ 50×10^{-6} . Dùng dầu mực để cường hoá các động vật thức ăn như rận nước, Artemia, chân mái chèo với nồng độ 30×10^{-6} trong thời gian 6 – 10 giờ, cho thêm vào thịt xay, tôm, cá, thêm thích đáng các loại vitamin.

Trứng Artemia rất quý, tỉ lệ nở không ổn định và việc tách riêng phần trứng vỏ trứng và Artemia con rất khó triệt để, dễ làm cho cá giống ăn phải vỏ trứng làm cho cá giống có hiện tượng “ăn no giả” và “tắc ruột”, ảnh hưởng nghiêm trọng đến bất mồi và tỉ lệ sống. Để giải quyết tình trạng trên, dùng động vật chân mái chèo loại con nhỏ và ấu trùng của nó để thay thế, đồng thời cho ăn sớm hơn, hình thành mất xích thức ăn mới: luân trùng (3 – 20 ngày tuổi sau khi nở) – chân mái chèo (13 – 32 ngày tuổi). Vì rằng cá bột 13 ngày tuổi, trình độ ham thích bất mồi loại chân mái chèo nhỏ và ấu trùng không đốt của chân mái chèo hơn hẳn luân trùng. Tức cá giống bất mồi đã chuyển từ luân trùng sang chân mái chèo và ấu trùng của nó. Lúc đó dùng lưới cỡ mắt 60 lọc qua để lấy loại chân mái chèo nhỏ và ấu trùng của nó, chuẩn bị công việc “chuyển thức ăn” cho cá giống. Phương pháp này có

những ưu điểm: lợi cho cá giống biến thái nhanh, sinh trưởng đến đỉnh cao được thực hiện sớm, vừa tránh được nhiệt độ cao, ít bệnh tật, tỉ lệ chết thấp, tỉ lệ nuôi giống cao.

Công nghệ nuôi giống cá đồ dạ lớn như đã nói ở trên, tỉ lệ sống đạt đến 60 – 70%.

5.2.3.2. Nuôi cá con

Cá hương có chiều dài toàn thân 30 mm được nuôi đến cá con có trọng lượng thân 50g trong ao xi măng xây ngoài trời (ao đất) hoặc trong lồng lưới.

a. Nuôi ao đất (loại ao xi măng)

Diện tích ao đất 1000 – 3500 m², nước sâu trên 1,5 m, nuôi ở ao xi măng ngoài trời có diện tích 50 – 80 m². Cửa cống để cấp thoát nước đều có lưới chắn để phòng cá theo nước ra vào mà chạy thoát hoặc do sợ sệt nhảy lên bờ ao rồi chết. Đáy ao cần có độ nghiêng 5% về phía cống. Ở chỗ gần cửa thoát nước làm một hố tập trung độ 10 – 20 m², để bắt cá con khi cần thiết. Trước khi nuôi cá hương cần triệt để làm vệ sinh và tiêu độc đáy ao.

Thời gian thả nuôi cá hương cần xem nhiệt độ cao thấp của thời tiết mà quyết định. Lúc nhiệt độ thấp, sau 12 giờ trưa, không gió, trời quang mây tạnh thì thả nuôi. Lúc nhiệt độ nước tương đối cao, nên chọn lúc buổi sáng hoặc lúc buổi tối mát mẻ mà thả nuôi. Khi cá giống đã có cỡ 30 mm. Mật độ thả nuôi trong ao đất 10 nghìn – 12 nghìn cá thể/m³ nước. Ao xi măng ngoài trời thả nuôi cá hương và cá con với mật độ phân biệt như sau: 10 nghìn – 30 nghìn cá thể/m³ nước, yếu cầu quy cách thả nuôi cá giống phải đều nhau, để tránh cá ăn thịt đồng loại.

Sự bắt mồi của cá hương, cá con có đặc điểm chậm chạp, ăn ít. Do đó khi cho ăn phải kiên nhẫn. Thời kỳ đầu, mỗi ngày 5 – 6 lần, chủ yếu cho ăn thịt tôm cá, động vật thân mềm hai mảnh vỏ và thức ăn tổng hợp dạng viên nhỏ cùng với động vật chân mái chèo đông lạnh loại tương đối lớn. Thời kỳ sau, số lần cho ăn hàng ngày giảm ít đi, có thể trực tiếp cho ăn cá băm nhỏ. Để nâng cao tỉ lệ sử dụng thức ăn, tránh lãng phí thức ăn và quan sát tình hình và làm sạch thức ăn thừa. Còn đối với những đàn cá vừa thả nuôi cần tiến hành huấn luyện cho ăn ở những điểm nhất định. Do đó trong mỗi ao có diện tích 1000 m² cần xây dựng 1.5 – 3 chỗ cho ăn, mỗi chỗ cho ăn có diện tích là 1 - 2 m².

Thời gian đầu nuôi cá con, nói chung mỗi tháng cấp 3 – 4 lần nước, lượng nước cấp mỗi lần 10 – 15cm, thời kỳ sau xem tình hình chất nước, sinh trưởng của đàn cá mà quyết định cấp, lần thay nước và số lượng nước phải

thay. Nhưng lúc cấp, thay nước cần dùng lưới dày để lọc nước, để phòng triệt để cá tạp trôi vào ao hoặc cá trong ao nhảy ra. Lượng nước thay hàng ngày trong thời gian nuôi cá cần trên 100%, mỗi ngày tháo nước bẩn 1 lần.

Quản lí hàng ngày cần kiên trì tuần tra ao nuôi 1 lần vào buổi sáng và tối, bảo đảm độ tươi và chất lượng của thức ăn 1 lần và cho ăn thêm thức ăn có thuốc và vitamin để phòng trừ phát sinh bệnh tật.

b. Nuôi lồng lưới

Lồng lưới nuôi cá hương và cá con cá đồ dạ lớn thích hợp đặt ở trong vùng đầm phá và cảng vịnh, có dòng triều không chảy xiết, nhưng phải lưu thông, hướng chảy ổn định, tốc độ chảy nhỏ hơn 1 m/giây, nước chảy đi về, nhưng không được có dòng xoáy. Vùng nước sâu yêu cầu trên 5 m, tức là khi triều xuống thấp nhất vẫn phải bảo đảm đáy lồng lưới cách đáy biển trên 1,5 m, tốt nhất là nơi xung quanh có núi non bao bọc hoặc rạn đá lớn chắn bớt sóng gió. Nhiệt độ nước tầng mặt 8 – 29°C, mật độ nước biển 1,010 – 1,023, độ trong 0,1 – 3 m, 1 m là thích hợp nhất. Tốc độ dòng chảy trong lồng lưới nhỏ hơn 0,2 m/giây, lượng oxy hoà tan yêu cầu phải cao hơn 5 mg/l. Nếu có ao đĩa sâu hoặc ao đĩa đắp nửa bờ có đầy đủ chỉ tiêu sinh thái, diện tích tương đối lớn, điều kiện thay nước tốt, lắp đặt lồng lưới cũng có thể nuôi được cá hương và cá con.

Nói chung trên biển dùng nhiều loại lồng lưới nổi có phao, lồng lưới kéo, lồng lưới khép kín để tiến hành nuôi cá giống. Có thể phân hai loại lưới: lưới nilông và lưới dệt không nút. Những nơi nước chảy chậm, có thể làm trong khung giá gỗ nổi 3,5 m x 3,5 m hoặc 3,3 m x 3,3 m rồi trực tiếp treo lồng lưới với quy cách 3,2 m x 3,2 m x (2 – 3) m hoặc 3 m x 3 m x (2 – 3) m. Nơi có nước chảy mạnh có thể làm lồng lưới hình 4 cạnh, khung bằng ống kim loại cứng mạ kẽm rồi trực tiếp treo lưới lên, lưới có kích cỡ 3,2 m x 3,2 m x 3,5 m hoặc 3 m x 3 m x 3 m. Mật lưới tùy theo kích cỡ cá mà định. Nói chung giống cá có chiều dài 15 – 30 mm, 40 – 50 mm và trên 50 mm, phân biệt sử dụng các loại mật lưới 6 – 20 mm/mắt lưới nilông, 5 – 8 mm/mắt lưới và 10 mm/mắt.

Mật độ thả cá trong lồng theo quy cách trong biểu 3, nó có quan hệ mật thiết đến nhiệt độ nước.

Quy cách thả nuôi cá vào lồng lưới còn tùy tốc độ nước chảy có khác nhau, nước chảy mạnh nên thả cá lớn, nước chảy chậm nên thả cá nhỏ. Nhưng thả cá giống cùng có kích thước giống nhau để tránh cá ăn thịt lẫn nhau. Thời gian thả nuôi cá cần chọn lúc nước triều không chảy hoặc chảy không mạnh

lắm, lúc nhiệt độ cao nên thả vào sáng sớm hoặc chiều tối, tiết trời không nóng nên chọn lúc trời quang mây tạnh không có gió, vào sau buổi trưa là tốt nhất.

Biểu 3. Quan hệ giữa mật độ thả nuôi và quy cách cá giống

Chiều dài toàn thân (mm)	15	20	25	30	40
Mật độ thả nuôi (cá thể/m ³)	1000 – 1500	750 – 1250	600 – 900	480 – 720	380 – 560
Chiều dài toàn thân (mm)	50	60	70	80	90
Mật độ thả nuôi (cá thể/m ³)	300 – 450	230 – 350	170 – 250	120 – 180	80 – 120
Chiều dài toàn thân (mm)	100	110	120	140	160
Mật độ thả nuôi (cá thể/m ³)	50 – 72	30 – 50	25 – 40	20 – 30	15 – 25

Khi cá hương có chiều dài đạt đến 30 mm, độ 32 ngày tuổi thì kịp thời bắt từ bể ximăng chuyển vào lồng lưới để tiến hành nuôi. Khi nhiệt độ nước trên 20°C, cá hương vừa thả nuôi vào lồng lưới, ngày cho ăn 6 – 8 lần, trước hết dùng tỉ lệ thức ăn bốn hàng ngày theo trọng lượng thân 100%, cho ăn những hạt thức ăn vừa miệng như thịt động vật thân mềm hai mảnh vỏ, tôm tấ, các loại chân mái chèo đông lạnh tương đối to và thức ăn nhân tạo v.v., ban đêm treo đèn trên lưới để tiến hành nhử các loại môi sống thiên nhiên, như các loại chân mái chèo, tôm tấ v.v. cho cá ăn. Tuy theo độ lớn của cá và nhiệt độ nước giảm thấp, số lần cho cá ăn hàng ngày cần giảm ít đi, tỉ lệ bốn cho ăn cũng dần dần giảm đến bằng 4 – 5% trọng lượng chung của thân cá. Đợt cá giống lớn độ trên 25g cá có đặc điểm là ăn mỗi chậm, ăn ít (mỗi lần chỉ ăn ít mỗi), và tập tính ăn mỗi dưới ánh sáng yếu. Do đó, khi trực tiếp bốn cá bầm nhỏ hoặc thức ăn tổng hợp cần kiên trì nguyên tắc cho ăn “lượng ít nhưng nhiều lần” và bốn nhiều vào buổi sớm và chiều tối, buổi trưa bốn ít. Dùng phương pháp cho ăn từ từ, tức cho ăn từng nắm một, mỗi nắm có một ít thức ăn, khoảng cách cho ăn 2 nắm thức ăn là do kỹ thuật cho ăn, để nâng cao tỉ lệ lợi dụng thức ăn. Khi nhiệt độ nước giảm đến 14°C và chiều dài bình quân 150 – 200 mm, trọng lượng thân 50 – 100g cần cứ vào kích cỡ của cá và mật độ tương ứng, tiến hành lồng lưới để qua đông, ngày bốn ăn 2 lần, tỉ lệ bốn ăn hàng ngày giảm đến trên 4%. Lúc nhiệt độ nước đến 9 – 12°C, mỗi ngày cho ăn 1 lần, khi trời mưa thì bốn cách nhật, tỉ lệ bốn cho ăn độ 1%.

Bình thường, cần xem tình trạng mắt lưới to nhỏ và sinh vật bám bẩn vào lưới kịp thời chải rửa, thay lồng lưới, đồng thời định kỳ thời gian thay, rửa lồng lưới. Nói chung, mùa có nhiệt độ cao các loại lồng lưới mắt 40, mắt 20 và mắt 12 cần có khoảng cách tương ứng: 3 - 5 ngày, 5 - 7 ngày, 8 - 10 ngày rửa hoặc thay lồng lưới 1 lần. Nếu dùng lồng lưới bằng lưới dệt không có nút, có mắt lưới 5 - 8 mm và trên 10 mm, cần chà rửa lưới, thay lưới cách nhau mỗi lần 15 ngày và 20 - 40 ngày. Lúc thay lồng, cần chú ý đến nước chảy chậm, nhanh, không nên thao tác lúc nước chảy xiết, nên chọn lúc chảy chậm để làm việc. Khi nước triều tương đối nhanh, cần chú ý đến tình trạng động thái của giống cá nuôi trong lồng lưới, độ nghiêng của thân lồng, lực kéo của dây lồng và dờn chỗ của vật chì chìm, phát hiện kịp thời và xử lý kịp thời, tránh những tổn thất không cần thiết.

5.3. NUÔI CÁ ĐỎ DẠ LỚN THƯƠNG PHẨM

5.3.1. Nuôi ao địa

Cá đỏ dạ lớn có nhiều ưu điểm lớn nhanh, sức sống mạnh, màu sắc thân thể đẹp, thịt mềm. hệ số thức ăn thấp, tỉ lệ sống cao.

5.3.1.1. Chọn lựa và chỉnh lí ao địa nuôi

Ao địa để nuôi cá đỏ dạ lớn, có diện tích 10.000 - 15.000 m², nước sâu 2,5 - 3,5 m, chất đáy là cát bùn, không thấm lậu, có điều kiện cấp thoát nước tốt, tức trong 15 ngày con nước triều có 12 ngày có thể thay nước, nếu không thì phải lắp hệ thống bơm nước có đủ công suất bơm nước vào ao địa. Trước khi thả cá giống độ 7 - 10 ngày, trước tiên cào bỏ lớp bùn cũ dày độ 30 cm, làm sạch sẽ bùn bẩn, tiếp theo tháo nước vào, ngâm rửa 2 lần, sau đó, cho vào 20cm, dùng bột chlorin với nồng độ 50 ppm để tiêu độc diệt trùng. Sau cùng, có nước vào 120 cm, đợi thuốc hết tác dụng mới thả cá con vào.

5.3.1.2. Nuôi cá con

Mấy năm gần đây, nuôi cá đỏ dạ lớn có những kinh nghiệm tích lũy như thả giống sớm, tránh được gió bão và nhiệt độ cao. Do đó, đợi sau khi tiêu độc ao xong, cần chọn cá trong năm có qui cách đều đặn, nhanh nhẹn, khỏe mạnh, không bệnh tật, có trọng lượng thân 100g hoặc 50g, thả mật độ 675 cá thể hoặc 900 cá thể. Lợi dụng thức ăn thừa chìm ở đáy hồ để nuôi ghép một ít tôm, cua hoặc một số loài cá ăn đáy.

5.3.1.3. Cho ăn

Thức ăn chủ yếu là tôm, cá, động vật thuộc loại thân mềm hai mảnh vỏ đông lạnh có bảo đảm độ tươi, đồng thời cần trước hết làm rã đá, rửa sạch,

để ráo nước hoặc có thể dùng thịt cá xay, đồng thời dùng thêm một ít bột cá đưa trộn thành thức ăn hỗn hợp, khuấy đều, làm thành dạng thức ăn sệt sệt tiến hành cho ăn. Nói chung ngày bón 2 lần, 5 giờ sáng và 6 giờ chiều cho ăn; mùa sinh trưởng, lượng thức ăn bón hàng ngày bằng 4 – 6% trọng lượng chung của thân cá, xem tình hình thời tiết và nuôi dưỡng như nhiệt độ nước, màu nước... mà tăng giảm, thực hiện định giờ, định lượng, định điểm “xây dựng chỗ cho ăn” chế độ cho ăn, mỗi lần tốc độ bón ăn nên chậm rãi, mỗi lần cho ăn cần chậm rãi, thời gian kéo dài ra. Đôi khi không thấy cá nổi lên đớp thức ăn, hoặc không nghe tiếng cá bắt mỗi phút ra âm thanh kêu “cồ cồ”, thì không cho ăn nữa, trong phạm vi định lượng cần nắm vững nguyên tắc ăn nhiều bón nhiều, ăn ít bón ít, không ăn không bón.

5.3.1.4. Quản lí hằng ngày

Chủ yếu làm tốt “3 siêng” tức siêng tuần tra ao đìa, siêng quan sát, siêng thay nước. Nói chung, mỗi ngày đều cần thay nước, lượng nước thay tùy theo chất nước mà quyết định, bình quân lượng nước thay bằng 1/3 – 1. Chất lượng nước tương đối tốt, mỗi ngày thay một lần nước, ngược lại mỗi ngày thay hai lần. Mùa có nhiệt độ cao, thích hợp thay nước vào ban đêm. Sau khi mưa to, cần tháo nước mưa ở tầng nước trên mặt ao. Bình thường, cứ cách 10 ngày, định kỳ rải nước vôi một lần để điều trị chất nước. cần phải kiên trì mỗi ngày đi tuần tra ao đìa một lần vào buổi sáng sớm hoặc buổi tối, quan sát tình hình cá, tình hình nước, phát hiện có vấn đề thì phải kịp thời xử lí. Nhất là mùa có nhiệt độ cao, lại lúc triều thấp, cấp nước tương đối khó khăn. Cần đặc biệt chú ý công việc tuần tra ao vào buổi sáng sớm hoặc ban đêm. Đôi khi triều cao, phải lấy nước kịp thời. Còn cần phải quan trắc nhiệt độ nước hai lần, độ muối, pH, độ trong suốt, loại thức ăn bón, số lần, số lượng và nước thay.

5.3.2. Nuôi cá lồng lưới

5.3.2.1. Quy cách lồng lưới

Lồng lưới nuôi cá đồ dạ lớn nên chọn lưới mềm, áo lưới không có nút dệt, mắt lưới cỡ 20 – 50 cm, thân lồng có quy cách (4 – 5) m x (4 – 5) m x (3,5 – 4) m. Mùa nóng hoặc thời gian nuôi sau cùng, phải che bớt ánh sáng Mặt trời.

5.3.2.2. Chọn cá giống

Khi tiến hành nuôi lồng lưới, cũng chọn cá có tiêu chuẩn thể hình cân đối, thể chất mạnh mẽ, vây hoàn chỉnh, không bệnh tật v.v. Nói chung, chọn cỡ

cá 100g, để nuôi đến cuối năm sau đạt quy cách thương phẩm trên 400g.

5.3.2.3. Thức ăn và cho ăn

Nguyên liệu làm thức ăn cho cá đồ dạ lớn là các loại cá ngừ, cá khế là chính, bột cá làm thức ăn tổng hợp dạng viên để cho ăn bổ sung. Phương pháp gia công thức ăn có hai cách sau:

- Dem xay thịt cá đông lạnh, theo tỉ lệ phối trộn các loại khác nhau như thịt động vật thân mềm hai mảnh vỏ, bột cá, vitamin tổng hợp..., nhào chung thành khối, sau đó dùng tay nắm ra từng cục to nhỏ tùy theo nhu cầu cho ăn, vừa nắm vừa cho ăn. Khối thức ăn như vậy có đầy đủ dinh dưỡng và tiện việc chế thành thức ăn có thuốc ngừa bệnh.

- Dem cá đông lạnh băm nhỏ từng miếng cá nhỏ cho vừa miệng cá để cho ăn. Cá miếng như thế làm đơn giản, trong nước không dễ rửa trôi ngay, nhưng có nhược điểm không tiện lợi cho việc thêm các chất thuốc hoặc phụ gia khác.

Thời gian nuôi lồng lưới, nói chung bốn một lần vào ban sáng và chiều tối, lượng thức ăn chủ yếu căn cứ vào tình hình cá bắt mỗi hôm trước và số lượng cá nhiều ít mà định, đồng thời cũng căn cứ vào tình hình khí hậu, hướng gió, màu nước, dòng nước và cá thay lưới hay không... mà quyết định. Khi mùa cá nhiệt độ cao, sinh vật phụ sinh bám vào thân lưới rất nhiều, dẫn đến hiện tượng lưới bị bít lỗ, nước trong ngoài lồng không lưu thông được, các chất phế thải và thức ăn thừa dần dần tăng nên, lượng khí oxy dần dần giảm đi, tình hình cá sống trong lồng lưới bị nguy kịch. Do đó, cần chú ý chải rửa lưới. Nói chung cứ cách 30 ngày rửa lưới một lần. Cũng là dịp thay lồng lưới, đem cá nuôi cho tắm nước ngọt có hàm lượng thích đáng chất kháng sinh, tiến hành thời gian ngắn tiêu độc diệt trùng để bảo đảm sức khỏe cho cá lớn lên.

5.3.3. Phòng trị bệnh tật

Cho đến nay, việc nghiên cứu bệnh tật cho cá đồ dạ lớn không nhiều. Ở đây chỉ giới thiệu qua những bệnh đã xảy ra trong thực tiễn sản xuất.

Trong quá trình nuôi cá đồ dạ lớn thường thấy các bệnh: ở mang (nhị mang có nhiều chất nhớt, mở nắp mang và hô hấp khó), bệnh đốm trắng (trên da cá và trên nhị mang xuất hiện nhiều điểm trắng rồi lan ra thành mụn nước nhỏ, nhanh chóng lan ra khắp thân đều trắng, bệnh nặng khiến thân cá lở loét, vây rụng, rách vây), bệnh lở mồm rách đuôi (vây rụng, rách mồm, trên da và đuôi suy huyết đến lở loét v.v.), bệnh trướng bong bóng

(bong bóng khác thường, bụng phình to, nổi ngứa nên trên mặt nước), bệnh viêm ruột (ống tiêu hoá chứa đầy chất nhầy, thành ruột suy huyết, nở loét), bệnh do ký sinh trùng *Benedenia* gây nên... có thể dùng đồng sunfat, formalin, đồng acetat và các loại thuốc kháng sinh để điều trị.

Ví dụ bệnh do trùng *Benedenia* và trùng *Nelensdenia* ký sinh trên da, biến da thành thô nhám có màu trắng xám hoặc xanh sẫm, có lúc xuất huyết từng điểm, mang biến màu như thiếu máu. Bệnh lưu hành cuối xuân đầu hạ và mùa thu, hiện nay cá nuôi lồng lưới thường xuất hiện bệnh này dẫn đến tử vong hàng loạt, nơi có độ muối thấp hoặc cửa sông ít có bệnh này.

Phương pháp phòng trị:

- Tắm nước ngọt 10 – 15 phút.
- Dùng natri phosphat 2% tắm trong 2,5 phút rất có hiệu quả.

PHẦN II

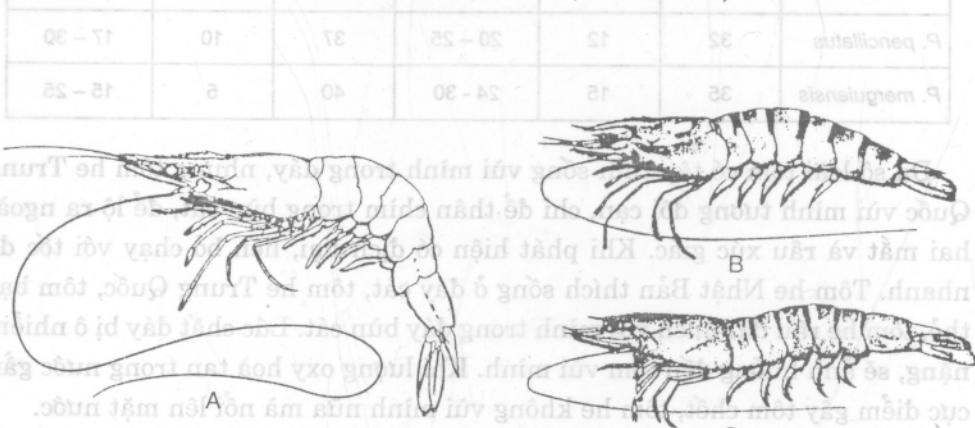
NUÔI TÔM

CHƯƠNG 6

NUÔI TÔM HE

6.1. ĐẶC TRƯNG SINH HỌC TÔM HE

Tôm he thuộc họ Tôm he, bộ Mười chân, lớp Giáp xác ngành động vật tiết túc. Có 7 loài thường nuôi là tôm sú (*Penaeus monodon*), tôm he Trung Quốc (*P. chinensis*), tôm he Nhật Bản (*P. japonicus*), tôm bạc thể (*P. merguensis*), tôm he chân dài (*P. penicillatus*), tôm he rãnh ngắn (*P. semisulcatus*), và tôm he rãnh rộng (*P. latisulcatus*). Riêng loài tôm chân trắng Nam Mỹ là loài mới du nhập, có nhiều đặc điểm khác biệt nên trình bày vào chương hai. Sau đây trình bày ba loài thường được nuôi (xem hình 6).



Hình 6. Tôm he

a - tôm he Trung Quốc; b - tôm sú; c - tôm he Nhật Bản

6.1.1. Tập tính sinh học

6.1.1.1. Mùa đẻ

Tuổi thọ của tôm he là 1 năm. Tôm sú hầu như đẻ quanh năm, đẻ rõ nhất vào tháng 5 đến tháng 11; tôm he Nhật Bản chủ yếu đẻ vào mùa xuân từ tháng 3 đẻ kéo dài đến tháng 8; tôm he Trung Quốc đẻ vào mùa xuân, bãi đẻ ở gần cửa sông, nước sâu độ 1m.

6.1.1.2. Nhiệt độ và độ muối

Sức chịu đựng của tôm he Trung Quốc trong phạm vi 4 - 38⁰, thích hợp nhất 18 - 30⁰C.

Phạm vi chịu đựng của độ muối rộng, nói chung 1,5 - 40‰, trong điều kiện thuần hoá dần dần có thể nâng cao hoặc hạ thấp sự thích ứng của độ muối hơn nữa. Nhiệt độ và độ muối thích ứng của các loài tôm như trong biểu 4.

Biểu 4. Độ muối và nhiệt độ thích ứng của tôm he

Loài	Nhiệt độ (°C)			Độ muối (‰)		
	cao nhất	thấp nhất	thích hợp nhất	cao nhất	thấp nhất	thích hợp nhất
<i>P. chinensis</i>	38	4	18 - 30	40	1,5	20 - 28
<i>P. japonicus</i>	32	10	20 - 30	40	11	20 - 30
<i>P. monodon</i>	35	14	20 - 30	45	5	10 - 20
<i>P. penicillatus</i>	32	12	20 - 25	37	10	17 - 30
<i>P. merguensis</i>	35	15	24 - 30	40	5	15 - 25

Đa số loài tôm có tập tính sống vùi mình trong đáy, nhưng tôm he Trung Quốc vùi mình tương đối cạn, chỉ để thân chìm trong bùn cát, để lộ ra ngoài hai mắt và râu xúc giác. Khi phát hiện có địch hại, liền bỏ chạy với tốc độ nhanh. Tôm he Nhật Bản thích sống ở đáy cát, tôm he Trung Quốc, tôm bạc thẻ, tôm he râu dài thích vùi mình trong đáy bùn cát. Lúc chất đáy bị ô nhiễm nặng, sẽ ảnh hưởng đến tôm vùi mình. Khi lượng oxy hoà tan trong nước gần cực điểm gây tôm chết, tôm he không vùi mình nữa mà nổi lên mặt nước.

Tôm he Trung Quốc ở độ pH 7,9 - 9,3 sống tương đối bình thường, lúc pH 7,6 lột vỏ không hoàn chỉnh. Sống lâu trên độ pH 9,6 không có lợi cho tôm sinh trưởng và sinh tồn.

6.1.1.3. Bắt mồi

Thức ăn chủ yếu là các loại động vật sống đáy như động vật giáp xác, hai mảnh vỏ, giun nhiều tơ, loài đuôi rắn và cá nhỏ. Giai đoạn zoea và mysis chủ yếu ăn tảo khuê và ấu trùng động vật thân mềm và cá con v.v.

6.1.2. Sinh đẻ

6.1.2.1 Tuổi thành thực, tính biệt, thời kỳ đẻ

Tôm he trong năm có thể thành thực, tôm cái to hơn tôm đực, tôm đực thành thực trước tôm cái. Tính sảo chưa thành thực, không màu trong suốt,

khi thành thực có màu trắng. Noãn sào từ màu xanh lục nhạt dần dần biến thành màu xanh lục, màu xanh lục xám, đến khi thành thực biến thành màu xanh lục nâu. Mùa đẻ vào mùa xuân, riêng tôm he Nhật Bản và tôm sú hầu như có thể đẻ quanh năm.

6.1.2.2. Cách đẻ, bãi đẻ, lượng trứng

Tôm he Trung Quốc, tôm đực và cái giao phối vào mùa thu, đẻ trứng vào mùa xuân, thụ tinh ngoài thân, bãi đẻ gần cửa sông. Lượng trứng tuy kích thước tôm có sự khác nhau, lớn nhất có thể đạt 1,8 triệu hạt, tôm mẹ đẻ nhân tạo có độ 200 ngàn hạt. Đẻ vào ban đêm từ 22 giờ đến 4 giờ sáng hôm sau.

6.1.3. Sinh trưởng của tôm he

6.1.3.1. Lột vỏ của tôm he

Một số tôm lột 50 lần vỏ. Nói chung mỗi lần lột vỏ chiều dài thân tăng lên. Không lột vỏ, không thể sinh trưởng. Đồng thời khi lột vỏ, tôm có thể vất đi những sinh vật ký sinh bám trên vỏ giáp, tái sinh khi chân bị gãy.

6.1.3.2. Sinh trưởng

Tôm cái sinh trưởng nhanh hơn tôm đực. Tốc độ tăng trưởng nhanh nhất của thể trọng vào các tháng 8 – 9, bằng 40% tổng trọng lượng.

6.2. NUÔI GIỐNG TÔM HE

Thiết bị sản xuất giống nhân tạo tôm he gồm các loại sau: lồng lưới, ao đất, bể xi măng ngoài trời, bể xi măng trong nhà và hồ nước nhỏ trong nhà.

Nhà xưởng trại nuôi giống gồm có: phòng xường (nhà nâng nhiệt), bể nuôi tôm bố mẹ, bể nuôi ấu trùng, bể nuôi hậu ấu trùng, bể nuôi thức ăn và các hệ thống thiết bị cung cấp khí, cấp nước, cung cấp điện... Ở nóc của phòng xường có lợp tôn sáng màu trắng sữa, yêu cầu thấu ánh sáng độ 70%. Bể nuôi tôm bố mẹ là chuyên môn dùng nuôi tôm bố mẹ, làm cho tuyến sinh dục của tôm phát dục và là nơi đẻ trứng. Bể nuôi tôm bố mẹ còn có thể nuôi ấu trùng tôm. Hình của bể có dạng hình chữ nhật hoặc hình một rãnh dài, sâu độ 1,2 – 1,5m. Loại bể này không giống bể nuôi ấu trùng ở chỗ, đáy bể cần dốc hơn một ít, thậm chí gần chỗ tháo nước lắp đặt thiết bị để thu trứng, chỗ nước tháo đi cần lắp lưới bảo vệ không cho tôm bố mẹ chạy thoát. Để tăng mật độ nuôi tôm bố mẹ và giữ cho môi trường nước tốt có thể dùng cách nuôi nước chảy. Bể nuôi tôm bố mẹ cũng có thể dùng nuôi ấu trùng tôm. Bể nuôi ấu trùng nói chung là xi măng hình tròn, hình vuông hoặc hình chữ nhật, thể tích nước độ 10 – 100 tấn, lớn nhất có thể đạt đến 100tấn, nước sâu độ 1,5 – 2m, cũng có thể dùng bể kính.

6.2.1. Nguồn gốc và tuyển chọn tôm bố mẹ

6.2.1.1. Nguồn gốc tôm bố mẹ

Có ba loại: một là trực tiếp đánh bắt tôm bố mẹ thành thực. Nhật Bản, Trung Quốc và Việt Nam dùng biện pháp này; hai là đánh tôm bố mẹ khi có tuyến sinh dục chưa chín muối rồi về tiến hành bồi dưỡng; ba là lợi dụng tôm bố mẹ nuôi nhân tạo lại bồi dưỡng lên, làm cho tuyến sinh dục phát dục.

6.2.1.2. Tuyển chọn tôm bố mẹ

Tuyển chọn tôm bố mẹ cần chú ý bốn mặt sau đây:

1) Cần tuyển tôm bố mẹ có tuyến sinh dục đầy đặn, tương đối chín muối. Những loại tôm he Trung Quốc, tôm he râu dài, tôm bạc thể... có vỏ mỏng, có thể trực tiếp quan sát được tình trạng phát dục của tuyến sinh dục, có thể chọn tôm bố mẹ có tuyến sinh dục đầy đặn, màu sắc là màu xanh lục đậm, màu vàng nâu đậm và xanh lục nâu. Loại tôm có vỏ dày như tôm he Nhật Bản, tôm sú thì dùng đèn pin hoặc đưa lên ánh sáng trực tiếp xem hình dạng tuyến sinh dục.

2) Phải chú ý đến cá thể to nhỏ: trọng lượng tôm he đánh bắt trên 50g trở lên, tôm bố mẹ đã qua đông nên chọn con to, chiều dài tôm mẹ nói chung nên to hơn 14cm, nhỏ nhất không nên nhỏ hơn 13cm, tôm đực nói chung cần lớn 12cm.

3) Nên chọn thể chất khỏe mạnh không bị thương tích, các phụ chi đầy đủ, mặt thân trơn liền, không có các con vật nào bám vào thân.

4) Nên chọn tôm bố mẹ không có nhiều bệnh virus, cần tiến hành xét nghiệm.

6.2.1.3. Vận chuyển và nuôi tạm tôm bố mẹ

Vận chuyển tôm bố mẹ có thể dùng thuyền thông dáy hoặc lồng treo trên thuyền, cũng có thể dùng thùng làm bằng vải nhựa hoặc bể nuôi nhỏ. Thùng bằng vải nhựa có đường kính 80cm, có thể chở 30 con. Nếu có thể thay nước hoặc sục khí liên tục, thì mật độ chở có thể gấp đôi. Trên đường cần đề phòng nắng, mưa; khi thay nước nên tránh trường hợp nhiệt độ nước chênh lệch quá lớn, hết sức làm giảm sự kinh động của tôm. Sau khi vận chuyển đến nơi, nên lập tức thả vào lồng lưới nuôi tạm, mắt lưới nuôi tạm có đường kính là 2 – 5cm, mỗi 1m³ có thể thả 30 – 40 con hoặc thả vào bể đẻ trứng có sục khí. Tôm he Trung Quốc cần bón cho ăn thức ăn tươi sống như rươi, thịt các động vật hai mảnh vỏ v.v. Để có thể làm tăng tỉ lệ đẻ trứng của tôm bố mẹ, mỗi con tôm mỗi ngày bón cho ăn 5 – 10g thịt tươi, đến lúc trời xẩm tối chọn

tôm bố mẹ có tuyến sinh dục thành thực tương đối, đặt vào lồng lưới hoặc bể để đẻ trứng.

6.2.2. Nuôi qua đông tôm bố mẹ

6.2.2.1. Phương thức nuôi

Đối với tôm he Trung Quốc ở tỉnh phía nam có thể cho qua đông trong ao ximăng nuôi ngoài trời hoặc trong ao đất. Nhưng đối với tôm nguồn gốc từ biển ấm như tôm he râu dài, tôm bạc thể... cần cho thiết bị khống chế nhiệt độ trong nhà để qua đông hoặc có che bạt nhựa trắng ngoài trời để qua đông. Phương pháp tăng nhiệt độ có thể sử dụng năng lượng Mặt trời, sưởi nước nóng, năng lượng của các công trình có dư thừa năng lượng, nước làm lạnh các nhà máy điện, thiết bị đốt nhiệt.

6.2.2.2. Xây dựng nhà qua đông nuôi tôm bố mẹ

Phần nhiều tiến hành ở phòng nuôi tôm giống, nhưng có biện pháp tăng nhiệt bảo ôn, có thể đem lên mái nhà, phủ lên một lớp nhựa mỏng và trên treo thêm một lớp nhựa đen để có thể tăng lên sự hấp thụ của năng lượng Mặt trời, cũng có thể ở nóc phòng treo một lớp nhựa xốp dày 3 – 5cm. Cũng có thể ở trên nóc phòng phủ lên một lớp nylon mỏng và một lớp cỏ tranh, sau đó dùng lưới có mắt to trùm kín, hiệu quả cũng rất tốt. Các cửa cần treo cỏ tranh hoặc màng vải bông để giữ nhiệt.

Nuôi tôm bố mẹ cần sục khí ít, có thể lắp một máy sục khí nhỏ, lượng khí sục trong mỗi phút chiếm 0,2 – 0,3% tổng lượng khí là đủ.

6.2.3. Đưa tôm vào nhà

Nếu điều kiện nhiệt độ đầy đủ để tôm bố mẹ giao vĩ bên ngoài nhà, sau khi giao vĩ tôm bố mẹ có thể nuôi dưỡng thêm một thời gian. Nếu không thì, cần sớm đưa vào nhà, giao vĩ bên trong nhà. Trước khi cho tôm bố mẹ vào bể, cần tiến hành tiêu độc bể đẻ và tôm bố mẹ. Nếu bể cũ cần tiến hành trước 1 – 2 tuần, nếu bể mới cần tiến hành sớm 1 tháng cho nước ngập, sau đó dùng 120g thuốc tím (KMnO_4) hoặc dùng chlorin 50 – 100 ppm nước để tẩy rửa và tiêu độc. Tôm bố mẹ có thể dùng mấy loại thuốc để giết chết ký sinh trùng và vi khuẩn bám trên thân như dùng formalin 200 – 500ml/m³ nước, tắm trong 3 – 5 phút; 0,3 – 0,5ppm xanh malachite tắm trong 10 – 20 phút; benzelkoni bromide 20 ppm tắm trong 10 – 30 phút, thuốc tím 20 ppm tắm trong 2 – 3 phút.

Mật độ tôm bố mẹ thả trong thời kỳ qua đông 10 – 15 cá thể/m² nước là thích hợp cũng có thể thêm bớt số lượng tôm mẹ tùy theo kích cỡ, nguồn tôm

ít nhiều, trình độ kỹ thuật, điều kiện quản lí. Chọn tôm mẹ đã giao vĩ cho vào nhà, có thể phối giống với số ít tôm đực, để chuẩn bị lột vỏ lại cho giao vĩ lần sau, tỉ lệ đực 10:1 – 20:1; tôm bố mẹ giao vĩ trong nhà, có thể thả tôm cái đực mỗi loại 15 con, tức tỉ lệ cái đực là 1:1, đợi sau khi giao vĩ xong bắt đại bộ phận tôm đực ra ngoài.

6.2.4. Kỹ thuật cho tôm bố mẹ giao vĩ

Chọn tôm bố mẹ qua đông, tốt nhất là chọn tôm bố mẹ cho vào nhà. Nhưng ở miền bắc cuối thu khí hậu tương đối thấp, thời gian cho tôm giao vĩ ngoài trời rất ngắn, cần tạo điều kiện để tôm giao vĩ trong nhà. Căn cứ vào các yếu tố ảnh hưởng tới tôm bố mẹ giao vĩ và đặc điểm của bể nuôi để qua đông, có thể dùng các biện pháp xúc tiến cho tôm bố mẹ giao vĩ sau đây.

6.2.4.1. Nhiệt độ nước

Khống chế nhiệt độ nước vào khoảng 12 – 18°C, tốt nhất khống chế 14 – 16°C. Trong phạm vi này, ôn độ biến hoá thích hợp có thể kích thích giao vĩ, nhưng có người cho rằng, làm cho nhiệt độ biến đổi có thể dẫn đến tỉ lệ tử vong trong khi giao vĩ tăng lên. Đợi cho một bộ phận tôm mẹ đã giao vĩ xong, có thể đem tôm giao vĩ ra ngoài, giữ lại một số lượng nhất định tôm đực, để có số lượng tôm đực chiếm ưu thế, nâng cao tỉ lệ giao vĩ.

6.2.4.2. Chất lượng nước

Tăng cường thay nước hoặc dùng phương pháp nuôi nước chảy, lượng nước thay đổi hàng ngày 40 – 100% có thể nâng cao tỉ lệ giao vĩ của tôm bố mẹ.

6.2.4.3. Ánh sáng

Giảm bớt cường độ chiếu sáng, tránh mở đèn vào ban đêm, cũng có thể nâng cao giao vĩ của bố mẹ.

6.2.4.4. Giao phối nhân tạo

Đối với việc không có tôm bố mẹ giao vĩ, có thể thông qua phương pháp cho giao phối nhân tạo. Đưa bọc tinh của tôm đực vào túi nạp tinh của tôm cái. Công việc đưa bọc tinh, ít nhất trước khi tôm bố mẹ đẻ trứng 10 ngày, làm cho tinh trùng dời đến nơi mới được sống tốt. Để lấy bọc tinh trùng của con đực có thể dùng phương pháp giải phẫu ấn nặn ra hoặc dùng điện kích thích. Dùng dòng điện 6V kích thích chỗ giáp bụng giữa hai lỗ sinh dục, bọc tinh trùng có thể tự động lồi ra, tôm đực còn có thể dùng lần sau.

6.2.4.5. Quản lí thời kỳ qua đông

Gồm có những công việc sau đây:

1) Nhiệt độ nước: qua đông của tôm he Trung Quốc nói chung cần khống chế ở 8°C; qua đông của tôm he Nhật Bản cần khống chế trên 10°C; các loại

tôm sú, tôm bạc thể, tôm he râu dài cần khống chế trên 15°C . Nhiệt độ nước trong thời kỳ qua đông quá cao hoặc sự chênh lệch nhiệt độ quá lớn, đều có thể dẫn đến tôm lột vỏ.

2) Ánh sáng: qua đông nên giảm thiểu cường độ ánh sáng, làm cho ánh sáng trong phòng ban ngày độ 50 – 200lux. Sau khi qua đông, cần cứ vào thời gian cần để trứng thích đáng tăng cường độ chiếu sáng và thời gian chiếu sáng, để thúc đẩy sự phát dục của tuyến sinh dục.

3) Chất lượng nước: độ muối không nên thấp hơn 16‰, độ hoà tan oxy cần trên 4mg/l; trong thời gian nuôi tôm lớn có thể khống chế làm cho hàm lượng NH_3 không phân giải không cao hơn 0,1g; độ pH cần khống chế độ 8. Thay nước trong thời kỳ qua đông độ 1/5 – 1/4; 3 – 5 ngày tiến hành 1 lần xiphông đáy. Cũng có thể 3 ngày thay nước một lần với lượng lớn, kết hợp làm vệ sinh đáy, thay độ 80%. Nếu đáy hồ tương đối bẩn, có thể tiến hành thay bể.

4) Thức ăn: thức ăn thường dùng là thịt các loại động vật thân mềm hai mảnh vỏ (đặc biệt là thịt nghêu và móng tay rất tốt), rươi, thịt cua và một ít thịt cá. Lượng thức ăn bón tùy theo nhiệt độ nước mà gia giảm lượng thức ăn bón hàng ngày bằng 3 – 8% trọng lượng thân tôm, thời gian nhiệt độ nước thấp bón ít, qua mùa xuân tùy nhiệt độ nước tăng cao mà tăng lượng bón thức ăn. Nói chung bón thức ăn vào sáng và tối một lần. Buổi sáng bón 1/3 – 1/2, ban đêm bón 1/2 – 3/2.

5) Sục khí: nuôi tôm bố mẹ lượng khí bổ xung không cần phải nhiều, không khí bằng 0,2 – 0,3% thể tích chung của nước trong mỗi phút, mặt nước có bọt khí lăn tăn là được. Mỗi 1 giờ hoặc 2 giờ cho sục khí một lần, thời gian sục khí 5 – 10 phút. Thời kỳ đầu và thời kỳ cuối thích đáng kéo dài sục khí. Lượng oxy hoà tan nhỏ hơn 4 mg/l, cũng cần kéo dài thời gian sục khí.

6) Phòng bệnh: trọng điểm của việc phòng bệnh là phải đảm bảo điều kiện thức ăn cho tốt, lúc phát sinh bệnh tật phải điều trị kịp thời. Lúc phát hiện bệnh truyền nhiễm, cần phải vớt bỏ tôm bệnh để phòng lây lan. Cứ cách 3 – 5 ngày dùng 25 ppm formalin tắm cho tôm để có thể phòng nhiễm bệnh có hiệu quả. Cũng có thể dùng 2 – 3 ppm teramycin (chloroneb) hoặc 1 – 1,5 ppm chloramphenicol và 0,06 – 0,10 ppm xanh malachite cho tắm nước toàn bể. Nếu dùng nước giếng để nuôi thì có tác dụng rất tốt. Trong thời gian mùa đông thường thấy các bệnh do trùng tiêm mao, bệnh do vi khuẩn hình lưới liềm, bệnh chân đỏ, bệnh do vỏ giáp bị loét.

6.2.4.6. Quy luật tử vong và biện pháp phòng trừ trong thời gian nuôi tôm bố mẹ

Thời gian nuôi đầu tỉ lệ tử vong tương đối cao. Nguyên nhân chính là do bị thương trong khi đánh bắt, tuyển chọn, quá trình vận chuyển, đặc biệt là nội tạng bị thương và không thích ứng với sự bất thường của điều kiện môi trường. Lúc chọn lọc cần nghiêm túc nắm vững tiêu chuẩn, thao tác nhẹ nhàng, tỉ mỉ. Trong giai đoạn nuôi giữa tỉ lệ chết thấp. Tôm bố mẹ ở thời kỳ đầu bị thương đã chết, số còn lại do môi trường sống ổn định mà không dễ bị chết nữa. Cần tăng cường quản lý, hàng ngày phải thường xuyên kiểm tra tình trạng sức khỏe, phát hiện con bệnh, kịp thời dùng biện pháp điều trị, sử dụng thuốc theo định kỳ, để phòng những bệnh truyền nhiễm. Nuôi ở thời kỳ cuối, tỷ lệ chết lại tăng cao. Nhiệt độ nước tăng, thời gian nuôi tương đối dài, chất lượng nước tương đối kém, sự nguy hại do vi sinh vật gây bệnh tăng nhiều, cần tăng cường thay nước và sục khí, bón thức ăn tươi sống, không chế thích đáng tốc độ tăng nhiệt. Nếu như không phát sinh các bệnh truyền nhiễm, tỷ lệ sống qua đông 90%.

6.2.4.7. Làm thành thực, biện pháp phát dục tuyến sinh dục

1) Khống chế tác dụng của cơ quan X: giữa cơ quan X ở cuống mắt tôm tiết ra một hormon, cùng với hormon làm noãn sào thành thực chúng có tác dụng đối kháng lẫn nhau. Cắt đi một bên cuống mắt có thể xúc tiến tuyến sinh dục thành thực. Nhưng cắt bỏ cuống mắt thường dẫn đến tôm chết. Dùng kẹp đốt nóng làm hỏng đi cơ quan X của cuống mắt, có thể làm tăng tỷ lệ sống tôm mẹ. Đem tôm mẹ trong giai đoạn lột vỏ, dùng kẹp nhỏ giữ cố định một cuống mắt, sau đó dùng kim đâm vỡ mắt, nhẹ nhàng bóp cho vọt ra tuyến nội tiết ở cuống mắt, có thể làm giảm tỷ lệ chết của tôm mẹ.

2) Nâng nhiệt độ nước: mùa đông qua đi, nhiệt độ nước của khu biển lên cao, đợi cho nhiệt độ nước lên 70°C, có thể dùng nhiệt độ kích thích cho nhiệt độ tăng cao để thúc cho buồng trứng chín. Nói chung vào quãng tháng 3 bắt đầu nâng cao nhiệt độ, nhiệt độ nước từ 11°C nâng lên 16°C, có thể đưa trước sản xuất giống lên một tháng so với tôm bắt trong tự nhiên.

3) Tăng thêm độ chiếu sáng, kéo dài thời gian chiếu sáng ban ngày: có người cho rằng độ chiếu sáng ảnh hưởng đến phát triển tuyến sinh dục không rõ rệt, nhưng điều kiện sinh thái tự nhiên của sự sống của tôm là có lợi đối với sự phát dục tôm bố mẹ.

4) Nâng cao chất lượng thức ăn, tăng lượng thức ăn: ở thời kỳ cuối sinh lí trao đổi chất ở tôm bố mẹ rất mạnh, tăng thêm lượng thức ăn bón. Điều kiện chất nước rất dễ biến chất, cho nên cần tăng cường thay nước, thường xuyên

vớt ra thức ăn thừa, hút xiphôn đáy, để bảo đảm điều kiện chất nước được tốt, làm cho tôm bố mẹ bắt mồi và hoạt động, tăng thêm tốc độ phát dục của tuyến sinh dục.

6.2.4.8. Tuyến sinh dục phát dục của tôm qua đông

Ở điều kiện nuôi dưỡng như đã nói ở trên tuyến sinh dục của tôm bố mẹ nói chung cuối tháng giêng đến đầu tháng hai bắt đầu phát dục. Vào giữa tháng 2 quan sát bên ngoài thấy noãn sào có màu trắng sữa, về sau dần dần lớn hơn, màu sắc biến đậm hơn. Qua trình biến hoá: trắng → vàng → xanh lá cây nhạt → màu xanh lục đậm → màu xanh lục nâu (cũng có màu nâu đất). Trước khi đẻ trứng, buồng trứng đầy đặn, chiếm đầy phần giáp đầu ngực, nhìn bên noãn sào ở 1 – 3 đốt bụng, chiếm 1/3 – 1/2 độ cao của phần bụng. Như vậy có thể chuẩn bị công việc cho tôm đẻ.

6.2.5. Đẻ và ấp trứng

Nói chung, tôm bố mẹ được qua đông theo phương pháp nhân tạo, có thể đẻ trứng 4 - 5 lần, chất lượng trứng của những lần đẻ đầu tương đối tốt, để lấy giống nhân tạo nên dùng trứng đẻ ở 3 – 4 lần đầu. Đẻ trứng của tôm bố mẹ cá biệt là dấu hiệu đẻ trứng cho cả quần thể. Do đó, nên thường xuyên dùng vợt lưới vợt trứng, phát hiện trong bể có trứng, tức cần chuẩn bị bể ấp trứng, sắp xếp việc sản xuất giống.

Trước khi tôm mẹ đẻ trứng, ít nhất phải tiệt trùng một lần, mỗi một khối nước sử dụng: 1) tắm 3 phút với 200ml/m³ nước formalin; 2) 10ml formalin và 10g đồng sulfat/m³ nước, hoà thành dung dịch tắm trong 10 phút; 3) 1g xanh malachite/m³ nước tắm 1- 3 phút; 4) 20g thuốc tím (KMnO₄), tắm trong 10 – 20 phút; 5) cho tôm bố mẹ vào bể cho nước đến 1/5, mỗi 1 m³ cho vào 50g xanh malachite dẫn đến 10g/m³, tôm bố mẹ cho đẻ trong nước này.

Tôm mẹ đẻ trứng vào ban đêm, nói chung thời gian đầu đẻ trứng sớm, thời gian cuối đẻ trứng muộn hơn. Vì điều kiện nuôi giống không giống nhau nên phương tiện đẻ trứng nhân tạo có khác nhau. Nói chung hoặc có lồng lưới đẻ trứng, hoặc bể đẻ trứng chuyên dùng hoặc bể nuôi trực tiếp đẻ trứng. Nếu dùng bể xi măng hoặc hồ nuôi, có thể dùng lồng lưới mắt to hoặc túi lưới đựng tôm mẹ, đẻ trứng xong, trứng lọt rơi vào bể. Lúc đẻ trứng không nên làm kinh động tôm bố mẹ, ban đêm cần tắt đèn, tránh ánh sáng mạnh làm ảnh hưởng tới tôm đẻ trứng. Tốt nhất một lần thả vào nhiều tôm mẹ, để một đêm có thể đẻ đủ số lượng trứng theo yêu cầu, sáng sớm hôm sau bắt tôm mẹ ra tiến hành rửa trứng. Phương pháp này không chỉ có thể tránh được tôm ăn thịt lẫn nhau, mà còn tiện cho việc rửa trứng, thay nước và làm vệ sinh đáy bể.

Phương pháp rửa trứng là tạm thời ngừng sục khí, đợi cho trứng chìm xuống, cho nước theo lỗ thoát ra ngoài, làm cho nước trong bể chỉ còn lưu lại 10 – 20 cm, dùng vợt làm sạch phân thải ở đáy bể, vợt tôm mẹ ra khỏi bể, đồng thời xác định lượng trứng.

Nước dùng cho đẻ cần phải tiệt trùng. Lượng dùng thuốc để tiệt trùng trong mỗi 1 khối nước: 1 – 2g chlorin, tắm trong 1 – 2 phút; 20g formalin, tắm trong 1 – 2 phút; 0,1g xanh malachite tắm trong 1 – 2 phút. Thời gian ấp trứng, cần căn cứ theo yếu cầu phát dục của trứng của các loại tôm khác nhau, giữ vững ôn độ và nhiệt độ thích đáng. Nếu ấp trứng trong bể xi măng ngoài sục khí ra, còn phải thường xuyên khuấy nước, để phòng những góc chết ở giữa các cục đá sục khí có trứng bị chìm xuống. Lượng sục khí trong giai đoạn ấp trứng cần nhỏ một ít, hơi có bọt khí nổi lên là được, tránh để cho nước nổi lên sùng sục làm tổn thương vỏ trứng và ảnh hưởng đến sự phát dục của phôi thai. Dùng gậy khuấy nước nhẹ nhàng, để phòng trứng bị đánh đông lại, khuấy 1 lần cho phân bố trứng đều, về sau cứ 3 – 5 giờ khuấy một lần. Nhưng thời gian ấp trứng không nên làm chấn động quá nhiều, để tránh tạo thành phát dục dị hình của phôi thai.

Thời gian ấp trứng và nhiệt độ nước rất có quan hệ mật thiết, trong phạm vi thích ứng, nhiệt độ càng cao thời gian thích ứng càng ngắn.

Sau khi ấp, cần tiến hành tính lượng ấu trùng, thống kê tỉ lệ trứng nở, kiểm tra hình thái ấu trùng, thích đáng điều chỉnh mật độ. Cần hút hết trứng chết chìm dưới đáy bể, trứng chưa nở, ấu trùng yếu đuối không lanh lệ. Đối với trại nuôi giống cần thường xuyên phát hiện vi khuẩn, biện pháp hút xiphông đáy bể đặc biệt quan trọng.

6.2.6. Nuôi dưỡng ấu trùng

6.2.6.1. Phát dục và nuôi dưỡng các giai đoạn ấu trùng

1) Giai đoạn ấu trùng Nauplius: sau khi thụ tinh và ấp thành ấu trùng Nauplius, kỳ này không cần bón thức ăn, có thể ấu trùng thời kỳ 2 bón phân nuôi tảo đơn tế bào, còn có thể đến thời kỳ 6 bón tảo đơn bào. Sau lần thứ nhất cho đầy nước, không thay nước, hoặc mỗi ngày thay 10% nước, cũng có thể thêm nửa bể nước, về sau mỗi ngày thay thêm 10cm nước, nhiệt độ nước khống chế ở 20 – 22°C.

2) Giai đoạn ấu trùng Zoea: Nauplius lột vỏ 6 lần, phát dục thành ấu trùng Zoea, bắt đầu bắt mồi, sống phiêu phù. Thức ăn là tảo đơn bào làm chính, có thể bắt luân trùng, có thể ăn lòng đỏ trứng, nước đậu nành, bột tôm, thức ăn tổng hợp dạng hạt rất nhỏ. Mỗi ngày thay 20 – 30% nước, có

thể hút xiphông, nhiệt độ nước 22 – 24°C là thích hợp, ấu trùng Zoea có tập tính kéo dài sợi phân.

3) Giai đoạn ấu trùng Mysis: bắt mỗi bằng luân trùng, Nauplius Artemia cũng có thể bắt mỗi bằng bột trứng, bột tôm, lòng đỏ trứng gà, thức ăn nhân tạo dạng hạt nhỏ, mỗi ngày thay 30 – 50% nước, lúc đáy bể rất bẩn có thể thay bể nuôi. Nhiệt độ nước khống chế 24 – 25°C.

4) Giai đoạn hậu ấu trùng (post larvae): nhìn hình thái bên ngoài giống tôm con. Giai đoạn đầu của hậu ấu trùng còn bơi thẳng đứng trong các tầng nước, từ ngày thứ hai hậu ấu trùng có thể bơi ngang, sau ngày thứ năm chuyển từ sống phiêu phù sang sống ở đáy, tính ăn cũng chuyển từ ăn sinh vật phiêu phù sang ăn sinh vật đáy. Hậu ấu trùng 1 – 3 ngày thì lột vỏ 1 lần, tổng cộng cả giai đoạn này lột vỏ khoảng 19 - 22 lần, sau khi sản xuất lấy đó để tính tuổi hậu ấu trùng.

6.2.6.2. Mật độ thả nuôi ấu trùng

Mật độ thả ấu trùng tùy ở điều kiện nuôi ấu trùng và trình độ kỹ thuật. Đặc biệt có quan hệ với thức ăn và điều kiện chất nước. Lấy nước đậu nành, Nauplius Artemia làm thức ăn để nuôi giống trong thể tích nước lớn, mỗi 1m³ nước có thể thả ấu trùng Nauplius tôm độ 200 nghìn cá thể, nếu điều kiện tốt hơn thả 300 nghìn cá thể. Có thể dùng ống thủy tinh dài để tính toán mật độ ấu trùng, lấy mẫu trong bể nuôi theo chiều thẳng đứng, mỗi một bể ít nhất lấy mẫu 10 điểm, tính toán ra số lượng trong một đơn vị nước.

6.2.6.3. Khống chế chất nước

Trong quá trình nuôi giống do quá trình trao đổi chất và thức ăn thừa làm thối nước không ngừng làm ô nhiễm chất nước trong bể nuôi, sự ô nhiễm này có thể tạo thành sự phát dục không bình thường của ấu trùng, thậm chí dẫn đến ấu trùng tử vong. Ngoài ra do vi khuẩn và ký sinh trùng gây bệnh cũng ảnh hưởng đến chất nước, cho nên giữ cho nước được trong sạch là công việc trọng yếu trong sản xuất giống. Khi hàm lượng đạm amôn tổng số lên đến 200mg/l làm cho ấu trùng tôm he râu dài bị trùng độc rõ rệt.

Lượng oxy hoà tan trong ao nuôi, ngoài cung cấp nhu cầu hô hấp cho ấu trùng tôm ra còn bị các loại sinh vật khác và vật hữu cơ tiêu hao. Do đó, lượng oxy hoà tan nhiều ít cũng có thể gián tiếp phản ánh chất lượng nước tốt xấu.

Khi nuôi ấu trùng tôm he Trung Quốc độ pH không thể vượt quá 7.6 – 8.6. Do tác dụng quang hợp của tảo biển dẫn đến độ pH lên cao, có thể

dùng NaHCO_3 hoặc CO_2 để điều tiết độ pH dưới 8,6. Phương pháp bảo vệ và cải thiện chất nước trong hồ nuôi con giống, là thay nước, làm vệ sinh và sục khí. Mỗi ngày thay đi 30 – 50% nước. Khi đáy bể có nhiều vật trầm tích làm cho ấu trùng không lành mạnh, phải thay bể hoặc làm cho trong sạch nước.

6.2.6.4. Nhiệt độ nước

Nhiệt độ nước nói chung khống chế gần ngưỡng trên của nhiệt độ thích hợp, từ sau khi ấp trứng thụ tinh đến giai đoạn hậu ấu trùng, dần dần đưa nhiệt độ lên 24 – 25°C, tức giai đoạn Nauplius để nhiệt độ nước 20 – 22°C, giai đoạn Zoea 22 – 24°C, giai đoạn Mysis 24 – 25°C, giai đoạn hậu ấu trùng 25 – 26°C, các giống tôm ở phía nam cần khống chế 27 – 29°C.

6.2.6.5. Thức ăn

Ấu trùng Nauplius không bắt mồi, dựa vào noãn hoàng để duy trì sự phát dục của thân thể, ấu trùng Zoea bắt đầu bắt mồi. Thường dùng tảo khuê nhỏ, tảo *Phacodactylum tricornutum*, *Chaetoceros muelleri*, *Platymonas* sp, luân trùng, ấu trùng của động vật 2 mảnh vỏ, Nauplius *Artemia* v.v. Thức ăn có nguồn gốc thực vật có tảo *Chaetoceros muelleri* có hiệu quả cao nhất, thậm chí có thể trực tiếp nuôi đến giai đoạn hậu ấu trùng. Thức ăn có nguồn gốc là động vật là luân trùng có hiệu quả tốt nhất, đến giai đoạn sớm của ấu trùng Zoea cũng có thể bắt luân trùng.

Thức ăn có thể dùng nước đậu nành, đậu phụ, hạt bánh dầu, bã xì dầu, lòng đỏ trứng, bột nước, bột tôm làm thức ăn v.v. Trong đó nước đậu nành, đậu phụ, những chế phẩm từ đậu phụ là tốt nhất, có thể làm thức ăn chủ yếu cho ấu trùng Zoea, sử dụng nước đậu nành còn có thể ức chế các loại tảo phát triển ồ ạt và có tác dụng làm giảm độ pH trong nước nuôi giống. Phương pháp chế nước đậu giống như chế nước đậu nành để ăn, lúc sử dụng lấy trọng lượng đậu khô để tính, mỗi một khối nước mỗi ngày dùng 10 – 15g, chia làm 3 – 4 lần bón.

Lòng đỏ trứng chín sau khi chà nhỏ, lọc qua lưới cỡ mắt 120 – 150, có thể làm thức ăn cho ấu trùng Zoea, nói chung mỗi 1m³ mỗi ngày bón 0,5 – 1g trứng, chia làm 5 – 8 lần bón; bột trứng nhào hỗn hợp là dùng lòng đỏ trứng và thịt nghêu, thịt tôm hoặc thịt cá xay nhỏ, nhào đều, chưng lên thành bánh, dùng lưới cỡ mắt 60 – 100 chà thành hạt, sau khi rửa sạch làm thức ăn cho ấu trùng Zoea và Mysis. Mỗi ngày 1m³ nước bón 0,5 – 1 bột trứng nhào hỗn hợp. Trứng gà có thể thay thế toàn bộ luân trùng là thức ăn quá độ giữa tảo và ấu trùng *Artemia*. Thậm chí có thể thay thế *Artemia* là thức

ăn chủ yếu cho ấu trùng Mysis.

Bột tôm là lấy moi khô (tép) xay bột thành hạt có đường kính 2,7 – 18m mỗi ngày bón 2 – 5g/m³ nước, chia ra làm nhiều lần ăn. Bột tôm có thể nuôi ấu trùng đến giai đoạn hậu ấu trùng, có tỷ lệ sống cao, thịt nghêu có thể làm thức ăn cho hậu ấu trùng. Trước khi bón cần xay nhỏ, rửa qua, chọn những hạt thịt xay có đường kính 0,2 – 0,6mm để bón (xem biểu 5).

Biểu 5. Lượng thức ăn bón hàng ngày cho các giai đoạn ấu trùng tôm

Giai đoạn phát dục	Tảo Chactoceros tế bào/ml	Nước đầu (g/10 nghìn cá thể)	Lòng đỏ trứng (g/10 nghìn cá thể)	Bánh trứng (g/10 nghìn cá thể)	Men sống (g/10 nghìn cá thể)	Bột tôm (g/10 nghìn cá thể)	Tôm (g/10 nghìn cá thể)	Thịt nghêu (g/10 nghìn cá thể)	Luân trùng (con/10 nghìn cá thể)	Artemia (con/10 nghìn cá thể)	Thức ăn tổng hợp dạng nhỏ g/10 nghìn cá thể)
Zoea I	150.000	0.5	1.0	1.0	1.0	0.3					0.5
Zoea II	200.000	0.6	1.5	1.5	1.5	0.4			50		0.6
Zoea III	250.000	0.7	2.0	2.0	2.0	0.6			100		0.7
Mysis I	300.000	0.8	2.5	2.5	2.5	0.8			200	10	0.8
Mysis II	300.000	0.9	3.0	3.5	3.0	1.0	3.5	3.5	300	30	0.9
Mysis III	300.000	1.0	3.5	5.0	3.5	1.5	5.0	5.0	500	50	1.0
Hậu ấu trùng I	10.000		5.0	9		3	9	9	1000	100	3
Hậu ấu trùng II	10.000			12		4	12	12		150	4
Hậu ấu trùng III	10.000			15		5	15	15		200	5
Hậu ấu trùng IV	10.000			18		7	21	21		250	6
Hậu ấu trùng V	10.000			24		9	27	27		300	7
Hậu ấu trùng VI	10.000			30		12	36	36		400	8
Hậu ấu trùng VII	10.000			36		15	45	45		500	10

Ghi chú: 1) ngoài men ra, các loại thức ăn đều dùng một loại, lúc sử dụng hỗn hợp cần theo tỉ lệ mà giảm ít đi, mật độ ấu trùng vượt quá 200 nghìn cá thể/m³, cần xem tình hình thích đáng giảm ít lượng thức ăn nêu trên; 2) lượng men dùng để ăn bằng 1/5 men bia sống.

Phương pháp bón phân gây thức ăn thiên nhiên: từ giai đoạn ấu trùng Nauplius bắt đầu bón phân tùy điều kiện nước, bón phân nên bón ít, nhiều lần. Mỗi 1m³ nước nói chung 1 lần bón 2g KNO₃, 0,2 g KH₂PO₄, lúc cần thiết cho thêm 0,1g K₂SiO₃ và một lượng nhỏ FeCl₃. Căn cứ vào tình hình mỗi

ngày hoặc cách nhật bốn phân một lần. Ngoài ra đối với tảo có tác dụng xúc tiến sinh sản, 1m³ nước bón 5g EDTA.

6.2.6.6. Sục khí

Lúc nuôi giống tôm có mật độ cao, toàn bộ thời gian nuôi giống cần không ngừng sục khí, làm cho nước trong bể nuôi không ngừng chuyển động làm cho độ hoà tan trong nước không thấp hơn 4ml/l. Nói chung mỗi phút cần cung cấp một lượng khí trên 1,0 – 2,0% lượng nước nuôi giống.

6.2.6.7. Phòng trị bệnh

Để giảm nhẹ tỉ lệ bệnh phát sinh, cần dùng dùng biện pháp sau đây để quản lí:

1) Trước khi nuôi giống cần đem dụng cụ nuôi giống, bể, ống nước, thậm chí đến môi trường xung quanh tiến hành tiệt trùng. Dùng các thuốc sát trùng có gốc clo, như chlorin, TCCA kết quả rất tốt. Thời gian nuôi giống nên định kỳ tiến hành tiêu độc tiệt trùng.

2) Chọn tôm bố mẹ khoẻ mạnh, có lợi cho sức đề kháng bệnh của ấu trùng, giảm thiểu tỉ lệ phát bệnh. Tôm mẹ qua đông hoặc nuôi dưỡng trong mùa xuân, đều cần tăng cường quản lí cho ăn.

3) Không chỉ chủng loại và chất lượng của thức ăn có ảnh hưởng đến sự phát dục sinh trưởng của ấu trùng, mà tình trạng vệ sinh của nó là có quan hệ trực tiếp đến sức khoẻ của ấu trùng. Thức ăn ôi thiu hoặc không vệ sinh cũng có thể dẫn đến truyền bệnh ấu trùng sẽ phát bệnh. Những dụng cụ để cho tôm ăn cũng là nguồn truyền bệnh.

4) Quan sát một cách chi tiết, phát hiện bệnh để kịp thời dùng chất kháng sinh, đồng thời kịp thời điều chỉnh chủng loại và lượng dùng của thuốc cho phù hợp.

5) Mật độ ấu trùng không nên quá lớn, cần chú ý việc sử dụng tảo đơn bào. Hiện nay do tình hình virus phát triển, nên nuôi với mật độ cao tỉ lệ thành công rất thấp, chỉ dựa vào dùng thức ăn thay thế để nuôi tôm, không chỉ tỉ lệ sống tương đối thấp, đồng thời giống khi xuất bể có độ khoẻ, sức đề kháng bệnh tương đối kém.

6.2.6.8. Ánh sáng

Ánh sáng chiếu trực xạ đối với phát dục của ấu trùng không có lợi. Thời gian nuôi giống tôm sú, ánh sáng khống chế ở 200 – 250 lux. Ấu trùng tôm he Trung Quốc nuôi có che ánh sáng so với trực tiếp dưới ánh sáng tỉ lệ sống tương đối cao. Dùng tôn nhựa trắng sữa có độ thấu quang 60 – 70% để lợp mái nhà, đối với nuôi giống là có ích.

6.2.7. Tính số lượng giống, vận chuyển và giám định tôm giống

6.2.7.1. Tính số tôm giống

Thường có ba phương pháp:

1) Phương pháp tính số lượng bằng dung tích có nước: đem giống tôm mật độ dày cho vào một thùng chứa, khuấy đều, lấy ra 2 – 3 cốc nước, đếm số lượng, căn cứ vào thể tích để tìm ra tổng số cá thể.

2) Phương pháp tính dung lượng không nước: tập trung giống cho ráo nước, lấy ra 2 – 3 cốc để tính số, lấy số trị số bình quân của nó, sau đó dùng cốc đó tính số cho toàn bộ.

3) Phương pháp tính số bằng khối lượng: vớt lấy giống tôm số lượng nhất định cân khối lượng, tính toán mỗi gam hoặc số con tôm giống trong 500g, theo khối lượng tính ra số lượng. Lúc cân khối lượng có cân cả nước, tức trước hết cân nặng cả thùng có nước, sau khi thả vào giống tôm đã ráo nước lại cân nặng, sự chênh lệch giữa hai lần cân là khối lượng tôm giống.

6.2.7.2. Vận chuyển giống tôm

Thường vận chuyển tôm đường bộ, đường thủy và đường hàng không. Đồ chứa phần nhiều dùng thùng vải bạt hoặc vải nylon. Mật độ giống cần xem xét kích cỡ tôm, đường vận chuyển dài ngắn và nhiệt độ nước cao thấp mà quyết định. Nếu nhiệt độ nước 20°C, thùng làm bằng vải bạt có đường kính 1m (chứa nước 1/3), cho tôm giống cỡ 1cm, 200 – 300 nghìn con, có thể vận chuyển được 6 – 8 giờ, nếu có sục khí hoặc cho thêm oxy, mật độ có thể tăng thêm. Trên đường cần cho nước trong thùng chao động một ít, để tăng độ hoà tan oxy trong nước, lúc giữa đường dùng xe cho người khuấy nước hoặc sục khí. Lúc dùng thuyền vận chuyển nên cần thay nước hoặc dùng bơm liên tục thay nước, trên đường đi cần phòng nắng, mưa và tránh vận chuyển vào buổi trưa nóng bức.

Dùng bọc nylon để vận chuyển có thể nâng cao tỉ lệ sống con giống. Trong bao nylon 10l, cho vào 1/3 nước biển có thể để tôm giống cỡ 1cm là 5000 – 10000 con. Rút không khí ra, cho oxy vào, buộc chặt miệng bao cho lên xe vận chuyển; lúc nhiệt độ bình thường có thể vận chuyển 5 – 6 giờ, nếu có thể hạ nhiệt hoặc dùng xe lạnh vận chuyển, hiệu quả rõ rệt.

6.2.7.3. Giám định

Vùng biển phía nam giống tôm tương đối nhiều, việc giám định có khó khăn, đặc biệt đối với các loại tôm cùng giống càng không dễ nhận ra. Giống tôm có chiều dài thân dưới 2cm chủ yếu cần xem thân hình, chùy, mắt, râu

xúc giác, màu sắc... mà phân biệt.

Đặc trưng của các giống tôm phân biệt như trong biểu 6 .

Biểu 6. Đặc trưng hình thái của các loài tôm giống thường gặp

Loài	Thân hình	Chùy	Mắt	Râu xúc giác	Màu sắc
Tôm he Trung Quốc	Thân nhỏ dài, lưng gồ lên, 3 đôi chân bò trước có càng	Hẹp dài, phía trên dưới có ràng cửa	Mắt to, hình quả thận, cuống mắt dài	Dài, màu đỏ	Có chấm nhỏ màu nâu
Tôm bạc thẻ	Thân nhỏ dài, giáp đầu ngực tương đối nhỏ	Dài, mút chùy cong lên	Cuống mắt dài, khi bơi mắt thành hình chữ V lộn ngược "Λ"	Vạch đỏ và trắng chen nhau, càng về cuối vạch đỏ càng dài	Thân trắng, trong suốt, chấm màu ít, ống tiêu hoá có chấm đỏ làm thành một đường dài
Tôm sú	Thân tương đối thô ngắn	Tương đối ngắn, có ràng cửa ở trên và dưới	Mắt tương đối to, cuống mắt thô ngắn		Mặt lưng phần bụng có màu xanh lam hoặc đường vết có màu xanh lam đậm. Đường giữa phần lưng có một dải dọc màu vàng đất.

6.2.8. Nuôi tạm giống tôm và thả giống

6.2.8.1. Nuôi tạm giống tôm

Nuôi tạm giống tôm còn gọi là nuôi trung gian, hoặc nuôi dưỡng phân cấp, mục đích là nuôi giống tôm cho lớn lên. Nói chung ở Nhật Bản nuôi hậu ấu trùng trong 20 – 30 ngày, đến 4 – 5cm, mới thả nuôi. Ở Trung Quốc nuôi đến 2 – 3cm, thời gian nuôi 15 – 20 ngày.

Ao nuôi tạm dùng ao đất tốt nhất, diện tích có thể căn cứ vào số lượng yêu cầu của con giống mà định, nói chung 667 m² đến 10 x 667 m² (1 - 10 mẫu Trung Quốc). Ao nuôi không nên quá sâu, lúc đầu nên dùng 20 – 30 cm, thời gian sau tăng lên 50cm, để tiện việc tháo cạn nước thu hoạch tôm giống và trừ dịch hại. Căn cứ vào yêu cầu kích cỡ tôm nuôi, mật độ thả nuôi hậu ấu trùng có thể thả nuôi 200 con/1m². Lán dùng để nuôi tạm giống tôm làm bằng bạt nylông hoặc lợp tranh rạ. Do vì bên bờ biển gió to, cần tăng cường kiên cố, diện tích và độ rộng. Không nên to quá, lấy mấy trăm mét vuông là vừa. Chú ý điều tiết chất nước, tốt nhất có thể tiến hành sục khí.

Thức ăn nuôi hậu ấu trùng, tốt nhất lấy thịt động vật hai mảnh vỏ đem nghiền nát, rửa sạch rồi cho vào bể, mỗi ngày bón cho hậu ấu trùng bằng 100 – 300% trọng lượng của nó, tùy theo sự trưởng thành của hậu ấu trùng mà giảm đi tỷ lệ bón ăn. Ngoài ra, còn có bón phân nuôi sinh vật thức ăn phát triển và bón bổ sung thức ăn nhân tạo, bánh dầu v.v. Lượng thức ăn bón cần khống chế nghiêm túc, khi giống tôm dài đến 2cm là có thể thả thả tôm, do vì mật độ lớn, thay nước ít, không thích hợp cho việc nuôi lâu dài cho giống lớn.

6.2.8.2. Thả giống

Thả giống là quá trình đem giống từ ao nuôi giống đến ao nuôi thương phẩm.

Cần chú ý đến nhiệt độ và độ muối, nói chung độ chênh lệch độ muối không vượt quá 10‰, cao không vượt quá ngưỡng 5‰, giống tôm có năng lực thích ứng biến hoá đột xuất tương đối mạnh, chênh lệch nhiệt độ khống chế dưới 8°C, nhiệt độ nước trên 14°C, tôm giống vẫn sống bình thường; mùa có nhiệt độ nước dưới 10°C, không nên thả giống tôm.

Mật độ thả nuôi tôm giống nói chung nuôi sản lượng vừa và thấp thả mỗi mẫu Trung Quốc (667m²) 8000 – 10000 con giống; nuôi cao sản thả 30000 – 50000 con giống.

Giống tôm độ dài 1cm thả nuôi theo hình thức khép kín trực tiếp thả xuống 20 nghìn con/mẫu; giống nuôi tạm cỡ 2,5 cm thả 8000 – 10000 con/mẫu.

Lúc thả giống cần chú ý: độ sâu nước đạt đến 50 cm; trước khi thả giống cần kiểm tra yếu tố lí hoá của ao nước, tốt nhất sau khi tiến hành thả thực nghiệm mới tiến hành thả chính thức. Thả con giống lớn, con giống khoẻ trước, chiều dài giống tôm nên 1cm; lượng giống thả cần chính xác; lấy 100 con giống, dùng lồng lưới nuôi tạm trong bể, nuôi trong mấy ngày, tính tỉ lệ để cung cấp số liệu tham khảo sau này. Điều kiện nhiệt độ, độ muối ở bể nuôi giống và ao nuôi tôm thương phẩm khác biệt không quá lớn, cần cho giống tiến hành nuôi quá độ và thuần hoá; dưới điều kiện bình thường, gió to, mưa to, nhiệt độ hạ thấp v.v. Khi khí hậu thay đổi khác nghiệt không nên thả giống.

6.3. NUÔI TÔM THƯƠNG PHẨM

6.3.1. Phương thức nuôi

6.3.1.1. Nuôi quảng canh

Là một phương thức thu hoạch nhỏ, xây dựng đơn giản, nói chung đắp đê khoanh vùng, trong đầm có đào mương theo bờ vòng quanh và mương ngang

và dọc thông qua toàn mặt đầm, xây dựng cống rãnh. Căn cứ vào tập tính của tôm cá, lợi dụng sự lên xuống của nước triều để lấy giống vào đầm. Chủ yếu dựa vào sức sản xuất thiên nhiên của đầm nuôi, hoặc có thể cho thêm một ít thức ăn, dần dần do phương thức sản xuất kỹ thuật lạc hậu phải cải tiến thành phương thức sản xuất nuôi tôm sinh thái.

Phương pháp nuôi tôm sinh thái tự nhiên là dựa trên cơ sở nuôi đầm thả giống thưa phát triển thành phương thức nuôi trồng, thông qua tiêu diệt sinh vật có hại, xúc tiến gây sinh vật thức ăn, cải thiện chất nước trong ao, tạo nên những quần lạc sinh vật thích hợp đối với sự sinh tồn và sinh sản của tôm, bảo đảm những nhu cầu cơ bản sinh trưởng của tôm.

6.3.1.2. Nuôi ao đĩa

Đào thành những ao hình vuông, hình chữ nhật ở vùng bãi triều hoặc vùng triều tương đối cao. Diện tích nói chung từ 1 mẫu Trung Quốc ($667m^2$) đến 100 mẫu, đa số dùng bơm để bơm nước, nước sâu, có thể giữ đến 1m sâu. Ao đĩa có cống để lấy nước vào đĩa và tháo nước ra, để thay đổi nước trong đĩa. Có thiết bị sục khí hoặc máy tăng oxy. Nuôi tôm bằng thức ăn nhân tạo là chính, biện pháp chủ yếu trong nuôi trồng là: diệt trừ tạp, bón cho ăn và điều chỉnh chất nước. Thức ăn chủ yếu là động vật 2 mảnh vỏ, tôm cá tạp và thức ăn nhân tạo có bột cá.

Nuôi tinh ao đầm có thể phân làm hai cách nuôi: nuôi một đối tượng và nuôi ghép nhiều đối tượng.

Cách thứ nhất chỉ nuôi tôm, cách thứ hai là ghép với các loại cá, cua, động vật thân mềm hai mảnh vỏ, hải sâm v.v.

Do mấy năm gần đây phát sinh nhiều bệnh của tôm, nên có phương thức mới nuôi ao đĩa như sau:

1) Nuôi tôm ở ao trên vùng cao triều, có các yêu cầu: mặt đất bằng phẳng, rộng rãi; chất nước không bị ô nhiễm, nguồn nước ngọt phong phú, cấp và thoát nước thuận tiện, nguồn điện đầy đủ, hình thái ao hình tròn là tốt nhất, để thuận tiện việc lắp ráp và sử dụng máy bơm oxy, chất đáy là chất cát bùn. Kích cỡ to nhỏ cần căn cứ vào điều kiện cấp thoát nước và trình độ quản lý kỹ thuật mà xác định. Điều kiện tốt, xây dựng ao to, diện tích từ 8 – 20 mẫu Trung Quốc ($8 \times 667 - 20 \times 667 m^2$), điều kiện kém có thể xây dựng ao nhỏ hơn diện tích từ 3 – 6 mẫu.

Nước sâu 1 – 1,5m, cần 1 máy sục khí 1,5 – 1 kW nước sâu trên 2m, nên dùng máy sục khí cỡ 1,5 – 3 kW.

2) Nuôi tôm nước lợ, có thể phân làm hai loại: 1- đầu mùa xuân ao đĩa cho

dây nước, lúc thả giống thêm nước ngọt để điều chỉnh độ mặn đến độ muối thích hợp, để thả giống, về sau không tiếp tục cho nước biển vào, dùng phương thức cho thêm nước ngọt giữ đúng mực nước nuôi, hoặc cho thoát nước một ít, lại cho thêm nước ngọt; 2- bắt đầu thả giống, trong quá trình nuôi sau khi dùng nước mặn trộn đều, dần dần giảm đi độ mặn để nuôi tôm.

3) Đào giếng nuôi tôm: đào giếng nước lợ bên bờ biển, lấy nước nuôi tôm.

4) Chứa nước nuôi tôm: lợi dụng chỗ nước là ao địa chứa nước, nước biển chứa 5 – 7 ngày, thậm chí thời gian dài hơn, lại tháo nước vào ao tôm.

5) Nuôi tôm khép kín: đặc điểm chủ yếu là lấy một lần nước, quy trình nuôi tôm không thay nước nữa, dùng nhiều biện pháp để duy trì điều kiện chất nước tốt hoặc cải thiện môi trường nuôi.

Điều kiện yêu cầu nuôi theo cách khép kín là: 1 - diện tích lấy 20 x 667 m² là thích hợp; 2- độ sâu của nước 3m; 3- cần kiến thiết ao nước lắng đọng và hệ thống tuần hoàn nước nội bộ.

6.3.1.3. Nuôi tôm có lưới vây

Còn gọi là nuôi tôm nước chứa một nửa, là chỉ ao địa một nửa bờ và một nửa có bao lưới. Lúc nước triều lên nước biển theo đê vào từ từ, sau khi triều rút trong ao vẫn lưu lại một phần nước, cứ mỗi ngày do sự lên xuống của thủy triều mà thay nước mới, cho nên điều kiện chất nước trong địa tương đối tốt, sản lượng trong một đơn vị diện tích có thể vượt quá nuôi ao địa. Phương pháp nuôi này thích hợp độ chênh lệch thủy triều tương đối lớn, sóng gió tương đối ít, ở khu biển có chất đáy cứng hoặc rạn đá. Xây dựng bờ địa đắp đất sét nện ở khu triều thấp, bờ đê cao 1,5m, trên nóc bờ đê chăng lưới cao độ 2,5 – 3,5m. Nuôi theo cách này có thể đạt sản lượng 150 kg/1 mẫu Trung Quốc.

6.3.1.4. Nuôi theo công nghiệp hoá

Ao nuôi hình tròn ở trên đất liền. Mỗi ao có diện tích 1000 – 2000 m², đáy ao hai tầng, nước biển do độ dốc của ao chảy mạnh vào ao nuôi, làm nước ao chuyển động vòng tròn, đồng thời có thể định giờ cho nước thoát chất bẩn lắng đọng qua lỗ cống thải nước bẩn ở giữa ao. Cách nuôi này, mỗi 667 m² có thể sản xuất được trên 1000 kg tôm. Do nước biển tuần hoàn thường xuyên, cách nuôi này có chi phí tương đối cao.

6.3.1.5. Nuôi tôm lồng lưới

Trong vịnh biển có sóng, gió tương đối ít, buộc chặt lồng lưới vào giá nổi bằng tre hoặc bằng sắt để nuôi tôm. Trong quá trình nuôi, tùy sự lớn lên của con tôm mà thay đổi mấy lần lưới, làm giảm bớt ảnh hưởng của vật bám. Mỗi

mét vuông có thể sản xuất 1kg tôm, quy cách và lượng tôm phải thả như trong biểu 7.

Biểu 7. Quy cách lồng lưới và số lượng thả nuôi

Loại hình số	Mắt lưới (mm)	Quy cách lồng lưới	Chiều dài tôm thả nuôi (mm)	Số tôm thả nuôi (10 nghìn cá thể)
I	2	2,5 x 5,5 x 1	20	3 - 4
II	4	5,5 x 5,5 x 2	35	0,7 - 0,8
III	8	5,5 x 5,5 x 2	70	0,3 - 0,4

Để nâng cao tỉ lệ sản xuất của ao nuôi, có thể thực hiện việc nuôi ghép hoặc nuôi luân dưỡng tôm với cá, động vật 2 mảnh vỏ và rong biển.

6.3.2. Quản lí giai đoạn nuôi thương phẩm

6.3.2.1. Vệ sinh ao và trừ dịch hại

Cần làm vệ sinh bùn thối do vật hữu cơ (thức ăn thừa, chất bài tiết của tôm, xác sinh vật) trong ao, tạo thành ao bị lão hoá và sản xuất thấp. Sau khi thu hoạch tôm, mở cống để rửa ao một số ngày, mà sau đó cho tháo nước ao, đóng cống, làm vệ sinh, cày lật đáy ao, phơi đáy, sau đó cần cho nước vào 2 - 3 lần, mỗi lần ngâm ao thời gian kéo dài 7 - 10 ngày. Trước khi cho nước vào, rải vôi sống, chlorin... cải thiện chất đáy của ao, tiêu diệt một số mầm bệnh hại có trong ao.

Cần loại bỏ tảo biển gây hại cho tôm ở đầm, trước khi thả nuôi cần cào sạch. Sau khi cho nước vào cần lập tức bón phân, làm cho sinh vật nổi phát triển trở lại, ức chế sự nảy mầm của các loại tảo biển lớn. Cũng có thể dùng 8g đồng sulfate, 2g thuốc trừ tảo trong mét khối nước, để trừ tảo.

Các loại bạch tuộc nhỏ, cua, cá bắt tôm ăn, có thể trong khi thu tôm cho ráo nước để không địa, phơi qua mùa đông, lúc này của cống cần lắp đặt lưới lọc nước, hoặc trước khi thả nuôi, cho thuốc tiêu trừ độc hại, nói chung cần chọn ngày trời tốt để thả thuốc tẩy địa, các loại thuốc cần dùng sau đây:

1) Bã chè: có hàm lượng 10 - 15% saponin, có nồng độ giết chết cá nhưng không làm chết tôm và sinh vật thức ăn. Khi làm sạch địa, độ mặn trên 150/00, dùng 12g bã chè cho 1m³ nước, lúc độ muối dưới 150/00 dùng 20g bã chè cho mét khối nước.

2) Thuốc diệt cá: có hàm lượng 2,5% hàm lượng retanone, dùng 2,5g/m³ nước.

Tiêu diệt các loại cua so với trừ cá khó khăn hơn, thuốc diệt cua đều có

hại cho tôm, nên trước khi thả tôm một tháng nên dùng thuốc diệt cua. Các loại động vật giáp xác rất nhạy cảm đối với thuốc trừ sâu và thuốc diệt cỏ có lẫn hữu cơ và DDT, 666,... thời gian có hiệu quả kéo dài, không nên dùng. Sau khi dùng thuốc lẫn hữu cơ diệt dịch hại không vượt quá 2 tuần lễ.

Ngoài ra, chlorin, vôi... đều có thể dùng làm sạch ao nuôi. Các loại thuốc diệt tạp thường dùng được trình bày trong biểu 8.

Biểu 8. Thuốc diệt tạp thường dùng

Tên thuốc	Lượng thành phần có hiệu quả (%)	Nồng độ sử dụng (g/m ³)	Đối tượng bị tiêu diệt
Bã chè	10 - 15	15 - 20	Các loài cá, hai mảnh vỏ, rươi
Thuốc diệt cá	7,5	2 - 3 (0,5 - 1,0)	Cá
Rễ cây thuốc cá	4 - 5	4 - 5 2 - 4 (0,5)	Cá Cỏ nước, ốc, cá, tôm
Chlorin	28 - 32	50 - 80	Cá, tôm vi khuẩn, tảo
Vôi		375	Cá, tôm, cua, vi khuẩn, tảo
Nước amoniac		250	Cá, tôm, cua

Ghi chú: Số trị trong dấu đóng ngoặc đơn là lượng dùng để diệt cá giữ tôm lại sau khi thả tôm.

Ngoài ra, không nên xem thường các loại chim nước, có thể sử dụng các phương pháp tiến hành xua đuổi.

6.3.2.2. Nuôi sinh vật làm thức ăn

Sinh vật làm thức ăn là các loại rong tảo, sinh vật phù du, sinh vật đáy v.v. Phương pháp nuôi như sau:

1) Nuôi tảo: thường nuôi tảo lam và tảo khuê, cũng có nhiều loại động thực vật khác nữa. Chúng thích ứng với mực nước thấp, độ sâu nước 5 - 40 cm, độ nước trên 25 ‰ sinh trưởng tốt, thích hợp cho việc nuôi tôm bạc thể, tôm he Nhật Bản, tôm he Trung Quốc v.v.

Rong tảo phát triển nhanh cùng sự tăng lên của hàm lượng hữu cơ mà, do đó, có thể chỉ rút hết nước ở đáy ao, cứ 667m² (1 mẫu Trung Quốc) vãi 25 kg phân hữu cơ, như phân gà v.v. bón phân vô cơ, phân đạm 3 - 5kg / 667m², phân lân 1 - 1,5, sau khi vãi phân lập tức cho nước vào ao độ 3 - 5cm. Sau 1 tuần, cũng bón phân với số lượng như thế, đồng thời cho thêm nước đến 10 - 25cm nước, đến tuần thứ hai lại bón phân một lần nữa, nước cho thêm đến 20 - 25cm. Về sau căn cứ vào tình hình phát triển của rong tảo mà bón thêm

phân, giữ vững một lượng tảo nhất định.

2) Nuôi sinh vật phù du: nuôi tôm thương phẩm, đồng thời không thể trực tiếp lợi dụng thực vật nổi, chỉ có thể nuôi động vật phù du ăn thực vật phù du và vi khuẩn phát triển trên xác thực vật nổi tích tụ ở đáy ao. Ở trong ao có tảo khuê là chủ yếu, thì tôm sinh trưởng tương đối nhanh, mà trong ao có tảo kim chiếm ưu thế, thì sinh trưởng tôm tương đối kém. Màu nước xanh lục vàng hoặc màu nâu vàng là tương đối tốt; nếu màu nước là xanh lục hoặc màu đỏ có thể phát hiện nhiều tôm chết. Mật độ sinh vật nổi, có thể dùng độ trong suốt của nước để thể hiện, nói chung khống chế độ trong suốt 30 – 50cm. Để phát triển sinh vật phù du có ích, cần các loại phân bón có tỉ lệ đạm, làm 20:1–30:1, thích hợp cho tảo khuê phát triển.

3) Nuôi động vật đáy: động vật nhỏ ở đáy ao là thức ăn tôm thích nhất, như các loại *Corophium* spp, tôm móc, ốc nhỏ, rươi biển, ấu trùng muỗi, đều là loại thức ăn tốt cho tôm he, đồng thời có khả năng phát triển lên số lượng lớn trong ao tôm.

Loài *Corophium* spp là một loài giáp xác nhỏ, đào hang ở trong cát, sống thành bầy đàn ở vùng triều, trong mùa xuân (từ tháng 2 – 4) xuất hiện nhiều vào ban đêm, có thể dùng nhủi hoặc lưới cào nhỏ để bắt trong ruộng chứa nước lợ muối hoặc gần cửa sông, thả nuôi trong ao tôm thương phẩm, thả trên 3kg/m³ nước. Đến lúc thả giống tôm thì nó phát triển lên. Nhưng loại giáp xác có thể bắt tôm giống nhỏ cỡ dưới 1cm, cho nên nếu thả loại sinh vật này cần thả tôm giống tương đối to.

Loại rươi biển thường gặp là rươi thường, rươi Nhật Bản, vào cỡ tháng 3 - 5 đa phần rươi đẻ trứng, giai đoạn đẻ trứng có tập tính di cư ban đêm, có thể nhân cơ hội này đánh bắt được thật nhiều rươi bố mẹ thả vào ao nuôi tôm thương phẩm, để cho nó sinh đẻ trong ao, cũng có thể dùng phương pháp thụ tinh nhân tạo thả vào trong ao trứng đã thụ tinh hoặc ấu trùng.

Loại ốc ao sinh sản vào tháng 4 – 5, thường tụ tập rất nhiều với nhau, có thể bắt được trong ao để làm ốc bố mẹ đẻ trứng.

Ấu trùng muỗi còn gọi là lăng quăng là sinh vật đáy thường gặp trong các ao nước ngọt, là một loại thức ăn rất tốt cho tôm he. Bón phân hữu cơ nhiều, có thể xúc tiến việc phát triển con lăng quăng.

6.3.2.3. Cho tôm ăn

Hậu ấu trùng tôm lấy động vật phù du và động thực vật đáy để ăn, tôm con thì lấy động vật đáy làm thức ăn chủ yếu bắt các loại rận nước, liên trùng,

đoan túc v.v., tùy theo sự sinh trưởng của nó có thể bắt đến rươi, đuôi rắn, loại động vật 2 mảnh vỏ nhỏ v.v.

Nuôi tôm he với các loại thức ăn như sau : các loại nghêu, móng tay, ốc bần, ốc ao v.v. Các loại động vật thân mềm có giá trị kinh tế thấp, các loại động vật giáp xác như các loại moi, tôm lân, tôm nhỏ và cua tạp loại; các loại cá tạp, cá đông lạnh, cá tạp khô, bột cá v.v.; ngoài ra có bột men, men bia, các loại bột tiết v.v. Hiện nay, có nhiều loại thức ăn tổng hợp cho tôm he, hệ số thức ăn 1 – 1,5.

Sau đây là một số thức ăn phối chế ở quy mô phân xưởng nhỏ:

Công thức 1 (Đại học Hải dương Thanh Đảo): bánh đậu lạc 60%, bột cá và bột tôm nhỏ tạp 15%, cám 10%, bột thịt 3%, bã xì dầu 3%, thuốc tăng trưởng 100 mg/1kg, cá tạp tươi 8%.

Công thức 2 (Viện nghiên cứu Hải dương Liên Ninh) (đạm thô 44,7%): cá tạp 50%, bánh đậu 37,5%, bột moi và bột hai mảnh vỏ 9,5%, bột bắp ngô từ 3 – 5%.

Công thức 3 (đạm thô 41,34%): bột cá 16%, bánh dầu lạc 47%, bánh đậu 10%, moi khô 7%, bột tổng hợp 12%, vẹm 4%, chất keo chế từ rong hải đới 2,5%, vitamin 0,5%, muối vô cơ 1%.

Công thức 4 (đạm thô 42%): bánh dầu lạc 50%, bột cá 14%, bánh đậu 10%, moi khô 9%, cám gạo 6%, bột hỗn hợp 10%, tương cá tươi và vitamin 0,5%.

Công thức 5 (Thành phố Phước Châu): bột cá 40%, bánh dầu lạc 20%, bột vỏ tôm 20%, bánh cải dầu 10%, tinh bột 8%, muối tảo nâu 1%, muối vô cơ và vitamin 4%.

Tôm he có tập tính bơi dọc theo ven bờ để tìm mồi, vì vậy có thể làm chỗ cho tôm ăn ven theo khu ao nước cạn (độ sâu 0,5m).

Ao tôm hình chữ nhật nên chứa lại một khu vực không cho ăn ở gần cửa cống cấp nước để làm khu vực nghỉ ngơi và nơi lánh nạn khi ao thiếu dưỡng khí.

Thức ăn sống có nguồn rất phong phú, giá cả thấp, hợp khẩu vị, dinh dưỡng phong phú, nhưng gây ô nhiễm nặng môi trường nước nuôi, đồng thời mang nguồn bệnh vào ao, nói chung không nên dùng.

6.3.2.4. Quan trắc hàng ngày

Để đảm bảo cho việc nuôi tôm được tốt, cần quan trắc kịp thời tình hình sinh trưởng của tôm và các điều kiện sống của tôm trong ao. Công việc quan trắc hàng ngày bao gồm các nội dung sau đây.

1) Nhiệt độ nước: mỗi ngày vào lúc 5 giờ buổi sáng, buổi chiều vào lúc 2 – 3 giờ đo đạc các hạng mục về khí tượng và nhiệt độ nước. Mùa hè cần chú ý đến hiện tượng nước phân tầng, đặc biệt là sau trận mưa to, cần đo nhiệt độ chênh lệch tầng mặt và tầng đáy.

2) Độ trong: sử dụng đĩa đo độ trong (seaxchi) để đo, buổi chiều mỗi ngày quan trắc một lần, bón phân cho ao tôm, khi độ trong 20 – 40 cm là thích hợp, độ trong của ao nuôi tôm cần giữ ở 40 – 60cm.

3) Độ muối: mỗi ngày quan trắc độ muối một lần, mùa mưa cần phải quan trắc phân tầng, kịp thời phát hiện nước ao có phân tầng hay không.

4) Lượng oxy hoà tan: để nắm vững trạng thái biến động của chất nước trong ao. Mỗi ngày vào trước lúc rạng đông và buổi chiều tối, quan trắc lượng oxy một lần. Lượng oxy hoà tan trong ao, thấp nhất cần khống chế trên 5mg/l.

5) Độ pH của nước lợ, nói chung cần 8 – 8,2, nếu pH thấp hơn 7, là khi điều kiện trong ao không bình thường, cần kiểm tra nguyên nhân. Các loại tảo trong ao nuôi phát triển mạnh, có thể làm cho độ pH lên cao, nói chung nên khống chế nó không cao hơn 9,5.

6) Lượng oxy tiêu hao về hoá học: không vượt quá 3mg/l là đạt yêu cầu lượng oxy tiêu hao hoá học.

Ngoài ra, mỗi tháng cần tiến hành một lần quan trắc định tính, định lượng sinh vật phù du và sinh vật đáy, cần phải quan trắc hệ sinh thái của ao nuôi tôm. Trước và sau khi bón phân, thay nước, cần tiến hành quan trắc. Cần định kỳ quan trắc đạm amon và loại muối dinh dưỡng và oxy hoá và oxy hoàn nguyên của chất đáy.

Tình hình sinh trưởng của tôm he, không chỉ có thể phản ánh ra những biện pháp nuôi có chính xác không mà còn cũng là để căn cứ quyết định số lượng thức ăn cần bón. Do đó, thời gian nuôi tôm thương phẩm tốt nhất mỗi tuần hoặc 10 ngày quan trắc một lần, mỗi lần số lượng mẫu 50 – 100 con. Quan trắc chiều dài, cũng có thể cả trọng lượng thân.

Tôm he có tập tính kết đàn, phân bố không đều trong ao nuôi. Căn cứ vào tình hình của tôm nuôi trong ao, có thể tính ra số lượng tôm nuôi một cách khái quát. Nhưng, tình hình hoạt động của tôm chịu nhiều ảnh hưởng của nhiều yếu tố, ví dụ trăng tròn trăng khuyết, nhiều ít thức ăn, tình trạng nước chảy v.v. Để tính chính xác số lượng tôm có thể dùng các biện pháp sau đây:

1) Vãi chài lấy mẫu: thích hợp dùng cho tôm he Trung Quốc hoạt động

vào ban ngày. Căn cứ vào địa hình ao, theo tỉ lệ rã lưới bắt tôm, dựa vào tỉ lệ miệng lưới với diện tích ao, tìm ra số lượng tôm của toàn ao, phương pháp này tương đối chính xác.

2) Định lượng bằng khung lưới: thích hợp cho các loài tôm sống vùi thân. Dem khung sắt úp xuống trên mặt đáy địa, tính toán lượng tôm bắt được trong khung lưới, tính ra số bình quân của một đơn vị diện tích sau đó tính ra tổng số tôm có trong ao. Mỗi một góc ao lấy một mẫu, giữa ao lấy 6 mẫu.

3) Kéo lưới định hướng: dùng một lưới kéo ngang miệng rộng độ 2m, kéo lưới từ từ từ bên này đến bờ bên kia của ao nuôi, dùng số lượng tôm bắt được nhân với tỉ lệ diện tích mặt lưới kéo với diện tích của ao nuôi là có thể tìm số tôm của toàn ao nuôi. Rõ ràng, phương pháp này chỉ dùng thích hợp với ao nhỏ có đáy ao bằng phẳng.

4) Định lượng theo cách đánh dấu: dùng kéo cắt đi một chân đuôi, đánh dấu tôm với số lượng nhất định, rồi thả trở lại ao nuôi, sau 1 – 2 ngày, lại lấy mẫu trong ao nuôi, dùng công thức sau đây để tính tổng số tôm nuôi trong ao:

$$\text{Số lượng tôm trong ao} = \frac{\text{Số lượng tôm thu mẫu} \times \text{tổng số tôm đánh dấu}}{\text{Số lượng tôm đánh dấu trong mẫu thu}}$$

Đánh dấu còn dùng phương pháp nhuộm màu hoặc đeo thẻ. Phương pháp đánh dấu có lúc sai số tương đối lớn, nguyên nhân là số đánh dấu và số thu mẫu tương đối nhỏ tạo nên.

6.3.2.5. Không chế điều tiết chất nước

Điều tiết chất nước là công việc quản lí quan trọng trong thời gian nuôi tôm thương phẩm.

Chất nước của ao nuôi tôm thương phẩm có quan hệ với mật độ tôm thả nuôi. Trong ao nuôi lượng thức ăn tương đối nhiều. Thức ăn thừa bị rửa ra, vật bài tiết của tôm và xác chết sinh vật đã làm ô nhiễm nặng nước ao nuôi, làm tiêu hao lượng lớn oxy hoà tan trong nước.

Hàm lượng đạm amon quá cao, có thể làm sinh trưởng tôm giảm thấp. Khi lượng oxy giảm đi độc tính của NH_3 sẽ tăng lên. Do đó, cần giữ oxy trong nước đầy đủ có thể làm giảm thiểu độc tính của NH_3 .

H_2S có trong ao là do thức ăn thừa ở đáy ao và chất hữu cơ hình thành. Phương pháp có hiệu quả làm giảm thiểu nguy hại của H_2S là thích đáng dọn sạch thức ăn thừa ở ao, đồng thời tránh làm đảo lộn đáy ao và vật trầm tích.

Trong ao nuôi tôm sự sản sinh của đạm amon và H_2S và độc tính mạnh

yếu, và hàm lượng oxy hoà tan có quan hệ mật thiết. Do đó, thời gian nuôi tôm thương phẩm cần chú ý đến tình hình lượng oxy hoà tan vào buổi tối và sáng sớm mỗi ngày, phát hiện lượng oxy hoà tan giảm thấp, kịp thời tìm biện pháp cung cấp đủ oxy. Ao nuôi mật độ cao, cần tăng cường thêm thiết bị tăng oxy. Duy trì lượng oxy hoà tan là 5ml/l, oxy có tác dụng vô cùng trọng yếu đối với sinh trưởng và phòng bệnh của tôm, nhất là phòng trừ bệnh tật.

Độ muối của nước biển vượt quá 34⁰/00 đối với sinh trưởng của hậu ấu trùng tôm có tác dụng rõ rệt. Trong độ muối của nước lợ (8,7 – 25,4⁰/00) tỉ lệ sinh trưởng của hậu ấu trùng tương đối cao, đồng thời có xu thế độ muối giảm đi thì tỉ lệ sinh trưởng tăng cao. Thích đáng thêm nước ngọt để độ mặn hạ thấp, có thể kích thích tôm lột vỏ, với vỏ mới tôm sinh trưởng nhanh. Nước phân tầng đa phần xảy ra trong ao loại nhỏ, do nhiều nguyên nhân, sau khi mưa to, nước ngọt và nước biển hoà tan lẫn với nhau rất chậm, nước ngọt nổi trên mặt, do đó nước mặn ở tầng đáy với không khí bị cách li, ảnh hưởng tới tầng ở đáy giao lưu, tạo nên tôm chết. Phân tầng cũng có lúc dẫn đến nhiệt độ nước ở đáy rất cao, nguy hại sinh trưởng của tôm, cũng có thể làm tôm chết, hiện tượng này xảy ra lúc trời mưa liên tục nhiều ngày, điều này khi nuôi tôm ở ao dạng nhỏ phải chú ý. Cho nên sau khi mưa xong cần kiểm tra độ muối, nhiệt độ nước ở tầng mặt và tầng đáy, phát hiện sự phân tầng của ao, kịp thời dùng biện pháp khuấy nước để phá tan dự phân tầng.

Điều tiết chất nước đối với việc nuôi tôm khép kín rất quan trọng, nuôi theo truyền thống chỉ thông qua sự thay đổi nước để cải thiện chất nước; còn theo cách nuôi tôm khép kín cần thông qua nhiều cách khác để cải thiện và giữ vững môi trường nước. Có ba biện pháp sau đây:

1) Chọn chất nước: chọn con nước triều có chất nước tương đối tốt, trong mùa đông hoặc mùa xuân sớm lấy nước trước, một lần cho đầy ao, trong quá trình nuôi tôm không tiến hành cấp và thoát nước.

2) Độ trong và màu nước: trước khi thả giống, độ trong có thể khống chế 30cm, thời kỳ đầu trong nuôi tôm, độ trong khống chế độ 35cm, thời kỳ cuối cần đến 40 – 50cm. Trong cả quá trình nuôi tôm, độ trong thích hợp không thấp dưới 20cm, cũng không cao quá 60cm. Màu nước là màu lục vàng, màu nâu nhạt hoặc màu nâu vàng là tốt, đồng thời giữ cho chất nước trong sạch.

3) Hàm lượng oxy hoà tan: nói chung, hàm lượng oxy hoà tan không thấp hơn 3mg/l, tốt nhất trên 5mg/l. Cần lắp thiết bị tăng oxy, lúc cần thiết dùng H₂O₂, KMnO₄ ... làm tăng lượng oxy.

6.3.3. Phòng trị bệnh thường gặp

6.3.3.1. Bệnh do virus chấm trắng trên tôm

Bệnh là do virus gây bệnh chấm trắng (WSSV). Tôm bệnh điển hình là trên mặt vỏ tôm có chấm trắng rất rõ, mắt thường có thể thấy được, đồng thời giáp đầu ngực tách rời các tổ chức bên dưới, dễ bóc ra. Bệnh này phát hiện từ năm 1992 trên ấu trùng Mysis đến tôm trưởng thành của các loại tôm he Trung Quốc, tôm he Nhật Bản, tôm sú, tôm râu dài và tôm bạc thẻ.

Phương pháp phòng trị:

- Dùng biện pháp kiểm định một cách nghiêm ngặt, nguồn bệnh từ tôm bố mẹ hoặc tôm bệnh mang vào.
- Sử dụng nước biển thông qua phương pháp vô trùng hoặc qua lọc và tiệt trùng.
- Ao nuôi phải triệt để vệ sinh tiệt trùng.
- Thả tôm giống khoẻ mạnh hoặc tôm giống đã trải qua xử lý, tiệt trùng.
- Địa lớn cải tạo thành ao nhỏ; ao cạn cải tạo thành ao sâu; nâng cao mặt độ thả nuôi, trang bị máy tăng dưỡng khí.
- Cho ăn loại thức ăn tổng hợp có chất lượng tốt.
- Ổn định các yếu tố hoá lý và tảo trong nước, bón cho ao những loại thuốc bảo vệ môi trường vi khuẩn có ích và các chế phẩm sinh học sống.
- Sử dụng các loại thuốc hoá học hoặc chế phẩm miễn dịch cho giống.

6.3.3.2. Bệnh huyết khuẩn của ấu trùng tôm he

Bệnh là do các loại vi khuẩn *Vibrio parahaemolyticus*, *V. anguillarum*, *V. alginolyticus*, *Aeromonas* sp. Chủ yếu phát triển vi khuẩn ở trong tuyến limpha, gây ra bệnh nhiễm trùng máu. Ấu trùng tôm bệnh bơi lội chậm chạp, tính hướng quang kém, tôm bị bệnh nặng chìm xuống đáy, không lâu rồi chết. Trên mình và các phụ chi tôm bị bệnh nhẹ luôn có nhiều tảo đơn bào, nguyên sinh động vật và mảnh vụn hữu cơ... bám vào. Bệnh *Vibrio* spp gây bệnh cho ấu trùng tôm bệnh có tính chất toàn cầu. ở các trại giống ấu trùng tôm các loại thường phát hiện bệnh này lưu hành. Điều này có quan hệ đến bắt đầu bón thức ăn nhân tạo sau giữa giai đoạn II ấu trùng Zoea, trong ao nuôi giống, hoàn toàn bón thức ăn sống tỉ lệ phát bệnh giảm đi rõ rệt. Nếu phát bệnh này cấp tính thì sau 1 – 2 ngày có thể làm ấu trùng tôm trong toàn bể chết hết.

Phương pháp phòng trị:

- Bể nuôi giống trước khi thả giống vào cần đánh rửa sạch sẽ và đồng thời dùng $KMnO_4$ hoặc Chlorin tiệt trùng triệt để, nước nuôi giống tốt nhất qua

lọc cát hoặc tiệt trùng bằng tia cực tím.

- Tận khả năng bón thức ăn sống, nhiều tảo đơn bào, luân trùng, Nauplius *Atemia* giữ cho chất nước luôn luôn được sạch sẽ. Mật độ thả tôm không nên quá dày.

- Đối với những con bơi lội không nhanh nhẹn, hoặc chìm đáy, cần lập tức dùng kính hiểm vi để kiểm tra.

- Những dụng cụ dùng trong bể nuôi tôm bệnh, tốt nhất chuyên dùng, hoặc sau khi tiệt trùng mới dùng cho các bể khác.

- Dùng 1 – 2 ppm chloramphenicol nước, hoặc 2 – 3 ppm oxytetracycline, rải đều trên toàn ao, sau 24 giờ thay nước.

- Dùng 0,5 ppm norfloxacin tạt nước toàn ao, hoặc dùng tỉ lệ 0,05 – 0,1% trộn với thức ăn nhân tạo.

- Dùng 1,5 – 2 ppm furazolidon tạt nước toàn ao.

6.3.3.3. Bệnh chân đỏ

Bệnh do các loại vi khuẩn *Vibrio anguillarum*, *V. parahaemolyticus* và *V. algiolyticus*. Bệnh trạng chủ yếu là các phụ chi biến đỏ, đặc biệt là các chân bơi rất rõ, khu mang ở giáp đầu ngực hiện rõ màu vàng nhạt, có thể quan sát thấy rõ vi khuẩn trong tổ chức nhĩ mang. Bệnh lưu hành trong toàn quốc, chủ yếu phát sinh trong tôm he Trung Quốc, tỉ lệ phát bệnh và tỉ lệ tử vong có khả năng đến trên 90%. Bệnh thường phát hiện vào tháng 7 – 9, có những ao tôm sau khi phát bệnh mấy ngày hầu như tôm đều chết, tôm bố mẹ sau kỳ nghỉ đông cũng thường thấy bệnh này.

Phương pháp phòng trị:

- Dùng vôi sống hoặc chlorin làm vệ sinh triệt để đáy ao, mùa có nhiệt độ cao cần thích đáng tăng cường thay nước, đồng thời tăng thêm mực nước.

- Lượng thức ăn cần vừa đủ, thức ăn phải tươi mới, tuyệt đối không cho ăn thức ăn ôi thiu, hoặc chế biến thức ăn nhân tạo từ loại nguyên liệu hư mốc.

- Mật độ thả nuôi thích hợp, tôm con thả nuôi cần khỏe mạnh.

- Trộn chung 0,05 – 0,1% floxacilin hoặc 0,1% furazolidon, chlorphenicol 0,1%, oxy tetracyclin 0,2% bón liên tục 5 ngày.

- Tỏi theo 1 – 2% trọng lượng thức ăn, lột vỏ củ tỏi, xay nhỏ, thêm 1 lít nước trộn đều với thức ăn nhân tạo dạng viên, bón liên tục 3 – 5 ngày.

- Đồng thời cho ăn thức ăn trị bệnh có thể dùng 0,3 – 0,5 ppm bột Chlorin, hoặc dùng 1 – 2 ppm bột tẩy trắng (hàm lượng clo trên 30%) tạt nước khắp ao.

6.3.3.4. Bệnh thối mang

Vi khuẩn gây bệnh là *Vibrio* sp, *Aeromonas* sp v.v. Nhị mang của tôm bệnh màu xám, sưng phồng, thối rữa ra, sau đó lở loét từ đầu đến đuôi. Bộ phận bị lở loét phát sinh roi rụng, nhị mang bị bệnh biến thành màu nâu đen, tôm bị bệnh nổi lên mặt nước, bơi chậm chạp, phản ứng chậm chạp, không ăn, sau cùng chết. Đặc biệt khi lượng oxy hoà tan không đủ, tôm bệnh rất mau tử vong. Bệnh này thường thấy ở tôm he Trung Quốc, tôm he Nhật bản, tôm sú... Mùa phát bệnh nói chung vào giai đoạn nhiệt độ cao quãng tháng 8.

Phương pháp phòng trị: giống như bệnh chấm đỏ.

6.3.3.5. Bệnh khuẩn ti trắng

Bệnh do khuẩn ti màu trắng *Heucothrixmucor* và khuẩn ti *Thiothirix* sp. Trên trứng, trên thân của ấu trùng tôm, trên mang và bề mặt thân thể có nhiều sợi tơ bám vào thân các loại tôm trong các giai đoạn sống, bệnh này phân bố hầu hết thế giới. Bệnh trạng làm cho tôm vận động, hô hấp, bắt mồi khó khăn, tôm yếu rồi chết. Thường phát hiện bệnh vào tiết mùa nhiệt độ cao, thường từ mùa xuân khi tôm đẻ trứng, áp đến quãng tháng 8 – 9.

Phương pháp phòng trị:

- Giữ cho nước được trong sạch, lượng thức ăn bón thích đáng, đảm bảo cho tôm lột vỏ và sinh trưởng bình thường.

- Dùng 0,5 – 0,7 ppm KMnO_4 tạt nước toàn ao.

- Trong giai đoạn nuôi tôm thương phẩm dùng 12 – 15 ppm bã chè tạt khắp ao, làm cho tôm lột vỏ, sau khi lột vỏ cần thay nước kịp thời, hoặc dùng 5 ppm KMnO_4 tạt lên toàn ao, sau 6 giờ thay nước.

- Bệnh này ở tôm bố mẹ qua đông không thể dùng phương pháp kích thích lột vỏ, có thể dùng 0,1 ppm xanh malachite cho thêm formalin 25ml tắm cho tôm 24 giờ rồi thay nước.

6.3.3.6. Bệnh do khuẩn *Lagenidium sirolopidium* trên trứng và ấu trùng tôm

Các loại vi khuẩn này thường ký sinh trên trứng và các giai đoạn ấu trùng tôm. Ấu trùng bị nhiễm bệnh lúc bắt đầu bơi lội không mạnh mẽ, sau đó chìm xuống đáy nằm yên. Trứng tôm bị nhiễm bệnh rất nhanh đình chỉ phát dục. Nói chung, sau khi phát hiện trong 24 giờ, trứng và ấu trùng sẽ chết hàng loạt, đồng thời trứng và ấu trùng bị nhiễm bệnh rất nhanh tràn đầy khuẩn ti.

Loại khuẩn này phân bố rất rộng, có tính toàn cầu, phạm vi phân bố rất rộng lại còn tiến hành sống phụ sinh do đó, hầu khắp thế giới đều có thể

phát hiện trên các loài tôm nuôi. Trứng và các giai đoạn của ấu trùng đều có thể bị nhiễm bệnh, nhưng ở giai đoạn Zoea rất dễ bị, sau đó giai đoạn ấu trùng Mysis tỉ lệ nhiễm bệnh có thể đạt đến 100%, trứng và ấu trùng bị nhiễm bệnh không thể sống được. Trong ao nuôi giống sau khi phát sinh bệnh tật, nếu không kịp thời trị liệu, trong 1 – 3 ngày có thể toàn ao ấu trùng sẽ chết. Loại bệnh này tính chất nguy hại của giai đoạn nuôi giống, chỉ sau bệnh *Vibrio* sp, đối với ấu trùng tôm.

Phương pháp phòng trị:

- Trước khi nuôi giống ao nên triệt để tiêu độc. Trứng tôm sau khi tiêu độc mới thả vào bể ấp trứng.
- Nước của bể ấp trứng tốt nhất lọc qua cát. Những dụng cụ sử dụng cho ao phát bệnh sau khi tiêu độc mới sử dụng vào ao khác.
- Dùng 0.06 – 0.01 ppm xanh malachite tạt lên toàn ao, nói chung một lần đầu có thể chữa lành. Lúc cần thiết cứ cách một ngày lại tạt một lần.
- Dùng 0.01 – 0.1g norfloxacin/m³ nước tạt lên toàn ao.

6.3.3.7. Bệnh do vi khuẩn *Fusarium*

Có bốn loài gây bệnh: *F. solani*, *F. oxysporum*, *F. tricinctum* và *F. graminearum*. Vi khuẩn *Fusarium* ký sinh trong tổ chức ở mang, giáp đầu ngực, phụ chi, vách thân và nhân cầu v.v. Tình trạng chủ yếu là tổ chức nơi bị ký sinh có sắc tố đen kết tủa thành màu đen.

Lúc ký sinh ở mang tôm, dẫn đến tổ chức nhĩ mang bị hư chất biến thành màu đen cho nên gọi là bệnh mang đen. *Fusarium* là một bệnh nguyên rất lớn có nguy hại đến giáp xác thuộc bộ 10 chân. Ký chủ của nó và khu vực phân bố rất rộng, có tính chất thế giới. Các loài tôm sống trong nước mặn đều có thể bị truyền nhiễm. Đây là một loại bệnh mãn tính.

Phương pháp phòng trị:

- Trước khi thả tôm nuôi ao địa cần triệt để làm vệ sinh.
- Trước khi mang tôm bố mẹ vào qua đông cần triệt trùng.
- Nước ao trước khi cho vào ao nên lọc qua cát.
- Đề phòng nghiêm ngặt tôm bố mẹ bị thương.
- Dùng 0.05 – 0.1 ppm xanh malachite, tạt lên toàn ao, có thể giết chết phân sinh bào tử và khuẩn ti ở trong ao nhưng đối với phân sinh bào tử và khuẩn ti trong cơ thể tôm thì vô hiệu.
- Trong giai đoạn bị nhiễm, còn chưa xuất hiện trạng thái bệnh chứng, dùng 0,5 – 1,0 ppm có thể ức chế sự phát dục sinh trưởng của vi khuẩn, làm giảm tỉ lệ chết.

6.3.3.8. Bệnh trùng tiêm mao bám vào thân

Bệnh do rất nhiều tộc trùng, trùng hình chuông, trùng tiêm mao thuộc bộ tiêm mao trùng. Tôm lớn hoặc ấu trùng tôm bị bệnh thì lơ dờ, khả năng bắt mồi giảm sút, ngưng phát dục sinh trưởng, không thể lột vỏ. Nơi bám của trùng tiêm mao là trên thân, phụ chi và mang của tôm lớn. Lúc trùng bám trên thân với số lượng lớn, có thể quan sát bằng mắt thường một lớp tiêm mao màu đen. Bệnh này có tính chất toàn cầu, thường phát hiện bệnh này nơi trong nước giàu chất hữu cơ.

Phương pháp phòng trị:

- Giữ gìn vệ sinh chất nước là biện pháp phòng trừ có hiệu quả.
- Thức ăn cho tôm ăn thường giàu dinh dưỡng, số lượng vừa phải.
- Tạo nhiều điều kiện môi trường thuận lợi để tăng tốc độ phát dục sinh trưởng của tôm, làm cho tôm lột vỏ nhanh.
- Dùng 10 – 15 ppm bã chè, tạt lên toàn ao làm cho tôm lột vỏ.
- Trị liệu tôm bố mẹ qua đông, dùng 25ml formalin/m³ nước, tạt toàn ao.
- Đối với bệnh trùng tiêm mao bám chặt vào ấu trùng tôm, ngoài việc cải thiện thức ăn tăng thêm lượng nước thay, điều chỉnh tốt nhiệt độ thích hợp, xúc tiến ấu trùng tôm lột vỏ ra, còn chưa có phương pháp điều trị nào lí tưởng.

6.3.3.9. Bệnh trùng *Taranophrys carini*

Nhìn bên ngoài không có tình trạng bệnh gì đặc biệt, chỉ ở chùy, râu xúc giác hai và viền trước vảy của nó, viền sau của quạt đuôi, mút cùng của đốt đuôi và các phụ chi khác... đều có bị thương ở mức độ nhất định. Tôm bệnh có chân biến đỏ và chấm màu nâu. Trùng *Paranophrys carini* xâm nhập đến mang hoặc các tổ chức cơ quan khác, vì thể trùng không ngừng chui vào hoạt động, làm cho mang hoặc các tổ chức khác bị tổn thương cơ giới nghiêm trọng, cuối cùng tạo thành hô hấp bị khó khăn và bị chết ngạt. Bệnh này chỉ phát hiện ở tôm bố mẹ khi qua đông, thời kỳ phát bệnh vào thượng tuần tháng 12 cho đến tháng 3 sang năm, tôm bố mẹ bị nhiễm bệnh có tỉ lệ chết đến 100%.

Phương pháp phòng trị:

- Trước khi cho tôm mẹ vào bể qua đông nên cho tắm nước ngọt 3 – 5 phút hoặc dùng 300ml formalin/m³ nước tắm 3 phút.
- Khi bắt, vận chuyển, chọn tôm nên làm rất cẩn thận không để cho tôm bị thương.
- Cho tôm bố mẹ vào bể cần chú ý che bớt ánh sáng, để phòng tôm bố mẹ

khi thấy ánh sáng nhảy lên làm bị thương, khi cần thiết nên che lưới lại.

- Thức ăn tươi sống trước tiên ngâm vào nước ngọt 10 phút rồi mới cho ăn.
- Nước dùng để cho tôm qua đông nên lọc sạch một cách nghiêm túc.
- Phát hiện có tôm chết hoặc tôm sắp chết lập tức vớt ra ngoài không lây lan bệnh cho con khác.

- Dùng nước ngọt tắm cho tôm bệnh 3 – 5 phút.

- Dùng dung dịch xanh malachite và formalin tạt lên toàn ao, lượng thuốc dùng 0,05g xanh malachite và 25ml formalin/m³ nước, sau 12 giờ thay nước. Ký sinh trùng xâm nhập vào tuyến limpha thì sinh đẻ dữ dội và các phương pháp trị liệu trên không có hiệu quả.

6.3.3.10. Bệnh mang đen

Bệnh do yếu tố phi sinh vật dẫn đến tổ chức của nhị mang biến đen, nguyên nhân đó như sau:

1) Chất nước bị ô nhiễm chất hoá học như Cr, Cu, KMnO₄, NH₃.... đều có thể gây ra mang đen.

2) Đề phòng khi dùng thuốc trị bệnh không thích hợp, ví dụ dùng quá liều CuSO₄ hoặc KMnO₄, sẽ làm tổn thương đến nhị mang.

3) Dùng CuSO₄ và KMnO₄ để trị bệnh tôm cần phải thận trọng, khi rất cần thiết mới được sử dụng, chớ dùng quá liều lượng, lần dùng không nên quá nhiều, đồng thời sau khi dùng thuốc vài giờ, phải thay một lượng nước lớn, lượng thuốc còn sót lại bỏ đi.

4) Nếu bón cho ăn thức ăn nhân tạo trong thời gian lâu, cần định kỳ cho ăn thức ăn nhân tạo có thêm vitamin C. Khi tổ chức của mang đã bị chết biến đen, không có cách nào có thể khôi phục nguyên như cũ nhưng lúc phát hiện ra một số ít tôm có bệnh mang đen, cần thay nhiều nước mới vào bể, đồng thời trong thức ăn cho thêm vitamin C, đồng thời cho ăn thức ăn tươi sống.

6.3.3.11. Bệnh vệt đen trắng

Nguyên nhân bệnh chưa rõ, chưa xác định được. Lượng oxy hoà tan xuống thấp, hàm lượng chất hữu cơ lên cao, có quan hệ với thiếu thức ăn có vitamin C. Bệnh trạng thể hiện, mỗi mảnh giáp bên xuất hiện một điểm vệt trắng. Số nhiều tôm bị bệnh, đến giai đoạn cuối hình thành một loạt chấm vệt màu đen, cho nên gọi bệnh này là bệnh vệt đen trắng. Bệnh lưu hành ở nghề nuôi tôm trong nước, vào mùa từ tháng 7 – 9. Tỷ lệ nhiễm bệnh và tỷ lệ chết có thể đến trên 90%.

Phương pháp phòng trị:

- Giữ gìn chất nước tốt và ổn định, mùa có nhiệt độ nước cao nên nâng thêm mực nước nuôi.
- Thao tác quản lý phải nhanh nhẹn tránh làm kinh động nuôi tôm.
- Cho ăn thức ăn tổng hợp chất lượng tốt có trộn thêm vitamin C ổn định.
- Nghiêm cấm cho ăn thức ăn biến chất ôi thiu.

6.3.3.12. Bệnh dính bần

Nói chung, bệnh phát sinh trong ao có nhiều thức ăn thừa, chất nước bẩn đục, tôm giống phát triển rất chậm. Nguyên nhân bệnh chưa rõ. Ở giai đoạn ấu trùng Zoea phát sinh bệnh này. Trên lông ở phần đuôi và phụ chi dính nhiều mảnh vụn chất hữu cơ, có màu vàng nhạt, đồng thời có bám nhiều loại tảo đơn bào, trùng tiêm mao và trùng tiêm mao bò trên mắt. Ấu trùng Zoea và Mysis có thể phát bệnh này, nhưng giai đoạn ấu trùng Zoea bệnh này nặng nhất.

Phương pháp phòng trị:

- Lượng thức ăn vừa phải, cho ăn nhiều thức ăn tươi sống, tăng cường thay nước.
- Dùng 0.5 – 0.8 ppm KMnO_4 tạt toàn ao, sau 2 – 3 giờ thay nhiều nước. Tạt một lần hoặc cách hai ngày tạt một lần có thể chữa bệnh.

6.4. THU HOẠCH TÔM

6.4.1. Phương pháp thu hoạch

Căn cứ vào tình hình sinh trưởng của tôm, yêu cầu kích cỡ, tình hình thị trường và tình hình yêu cầu của thị trường mà quyết định ngày thu hoạch. Có các cách thu tôm sau đây.

6.4.1.1. Thu tôm bằng dó

Lợi dụng tập tính của tôm vào ban đêm bơi dọc theo bờ ao để tìm mồi, đặt một dó bắt tôm bên bờ ao, làm cho tôm chỉ có thể vào mà không thể ra được. Phương pháp này chỉ thích hợp ao đĩa và ao nuôi tôm không thể tháo cạn nước, như ruộng chứa nước để làm muối, có thể lợi dụng phương pháp này thu tôm mà vẫn giữ nước mặn. Dó làm bằng tre, có hom làm cho tôm tiến vào mà bơi lùi không được, hàng ngày, gần tối (chạng vạng tối) đặt dó vào ao, ban đêm lúc 1 – 2 giờ thu tôm một lần, đến gần sáng lại thu tôm một lần. Phương pháp này còn có thể thu tủa bắt con lớn chứa con nhỏ lại tiếp tục nuôi, kẻ hom chứa cho tôm nhỏ có thể chạy thoát. Ngoài ra, trên dó có thả một đèn dầu, có thể thu hút tôm càng nhiều.

Ở Nhật Bản sử dụng mảnh lưới để làm lồng lưới, cũng lợi dụng vào ban

đem tôm bơi thuận chiều, làm cho tôm bơi vào lồng lưới, cái đó bằng lưới vừa kinh tế vừa bền, sử dụng tiện lợi.

6.4.1.2. Bơm lưới thu tôm và chích điện thu tôm

Tôm he Nhật Bản sau khi nhiệt độ nước giảm thấp, nằm yên, khi thu tôm phải làm kinh động trước sau đó mới có thể thu tôm. Do đó, thiết kế một lưới kéo có đầu bơm nước ở trước miệng lưới có vòi bơm sục nước làm tôm nổi lên bị lưới kéo hết vào. Ở Đài Loan còn có một loại lưới dùng chích điện bắt tôm, gồm có một bình acquy và hai sào tre dài, một đầu sào tre lắp một điện cực kim loại nhọn, sào tre bên kia lắp một vòng sắt đỡ lưới, đầu kim loại nhọn tiếp xúc với dương cực, vòng sắt nối liền với âm cực. Người mang bình acquy hoặc đặt lên một giá nhỏ, người đánh tôm cầm hai sào tre đẩy tới phía trước, mở công tắc điện, giữa hai sào tre hình thành một điện trường, sau khi tôm bị điện chích, nhảy lên mặt nước liền bị lưới bắt.

6.4.1.3. Tháo nước bắt tôm

Phần nhiều các loài tôm lợi dụng lúc mở cống để tiến hành thu tôm, ở cửa cống lắp một lưới hình chóp, mắt lưới từ chỗ 3 – 4 cm tiến dần đến 2 cm, túi lưới có đường kính 1 – 2 cm. Chiều dài lưới bằng gấp 4 – 5 lần chiều rộng miệng lưới. Túi lưới dài 1,5 – 2m, đường kính bằng miệng 130cm, mắt lưới 1 cm. Vì lúc tháo nước chảy mạnh, áp lực nước lớn, nên ở bốn góc lưới cần gia cố thêm một dây nhựa.

Tháo nước bắt tôm nói chung tiến hành lúc thời gian triều lớn, một là vì một lần tháo nước khó có thể thu hết tôm, cần mở đi mở lại nhiều lần để thu tôm; thứ hai là khi nước triều lên cao tôm hoạt động mạnh thu tôm tương đối dễ. Nhưng thời gian trăng tròn, tôm lột vỏ nhiều, chất lượng tôm mềm vỏ kém, cho nên tận khả năng thu tôm vào kỳ con nước có trăng khuyết.

Tháo nước bắt tôm, cần lợi dụng cống để khống chế nước chảy, không nên cho nước chảy quá mạnh làm thủng lưới. Để đề phòng rách lưới tôm chạy thoát, nên làm một lưới nữa vòng tròn bên ngoài cửa cống, để giữ tôm lại nếu thoát ở túi lưới bị rách. Dùng phương pháp này, qua 3 – 5 lần đóng mở nước, có thể thu hết tôm he Trung Quốc, nhưng tôm sú, tôm bạc thì không dễ thu hết, có thể tháo cạn nước dùng tay bắt, hoặc tôm tập trung vào những rãnh nước rồi dùng lưới kéo bắt.

6.4.2. Tỷ lệ sống và sản lượng

Tỷ lệ sống của tôm nuôi trong ao nhỏ rất cao, nuôi từ tôm hậu ấu trùng đến tôm nuôi thương phẩm đạt đến trên 60%, nếu nuôi tốt có thể đạt 80 –

90%. Trong những ao đầm lớn tỉ lệ sống tương đối thấp, nói chung độ 50%. Tỉ lệ sống của tôm nuôi thương phẩm có quan hệ với kích cỡ giống thả, tình hình tiêu trừ độc hại, chất nước tốt xấu, thức ăn đầy đủ hay thiếu.

Kích thước của tôm nuôi thương phẩm cũng vì điều kiện thức ăn và sự cao thấp của nước trình độ kỹ thuật nuôi dưỡng mà có sự sai khác tương đối lớn, nói chung chiều dài thân có thể đạt đến 10 cm, nếu điều kiện tốt có thể đạt đến 12 – 13 cm, cá biệt có thể đạt trên 16 cm. Tôm thương phẩm là trên 12 cm. Yếu tố chủ yếu ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của tôm có chất nước và thức ăn, dưới điều kiện thức ăn đầy đủ, chất nước tương đối tốt, sự sinh trưởng của tôm he nuôi trong ao có thể gần giống với tôm khu biển tự nhiên.

Sản lượng tôm trong một đơn vị diện tích, có sự chênh lệch nhau tương đối lớn vì các điều kiện của ao nuôi, sự thiếu đủ của thức ăn, sự tốt xấu về kỹ thuật nuôi dưỡng. Trước mắt, ao đầm có diện tích nhỏ, do quản lí cẩn thận chi tiết, thức ăn dễ đầy đủ, sản lượng cao nhất có thể đạt trên 1000kg/667m², nói chung độ trên 300 kg. Sản lượng nuôi tôm ở diện tích lớn nói chung đều rất thấp, như nuôi đầm có 100 x 667 m² sản lượng cao nhất 250 kg/667m², mà mỗi mẫu nuôi đầm ở diện tích lớn sản lượng đều dưới 50 kg.

6.4.3. Bảo quản và vận chuyển sống

Độ tươi khác nhau của tôm quyết định rất lớn đến giá cả, nếu không thể vận chuyển kịp thời đến xưởng chế biến, cần tiến hành bảo quản tươi sống, dùng nước đá xay nhỏ để hạ nhiệt độ, sau đó tận khả năng chở về xưởng gia công chế biến và bảo quản lạnh.

Tôm he Nhật Bản trong điều kiện xử lí tương đối tốt, có thể vận chuyển khô 1,5 – 3 ngày. Phương pháp như sau: trước tiên cho tôm sống vào bể nuôi hạ nhiệt, làm cho nhiệt độ hạ đến 150C, sau đó bắt lên cho vào thùng giấy, dùng mùn của khô lấp đầy giữa các con tôm, thời gian có nhiệt độ cao, dùng túi nilông có chứa đá để hạ nhiệt, thùng giấy cần niêm phong kín. Thùng giấy có thể tích 22 x 21,5 cm x 29,5 cm (bể cao) có thể chứa 70 – 150 con, tức 2 kg tôm, có thể xếp làm 3 tầng, trong tháng 9 vận chuyển 1,5 ngày không chết con nào, 3 ngày chết 50%, ngoài ra cũng có thể dùng phương pháp vận chuyển ở nhiệt độ thấp có sục khí.

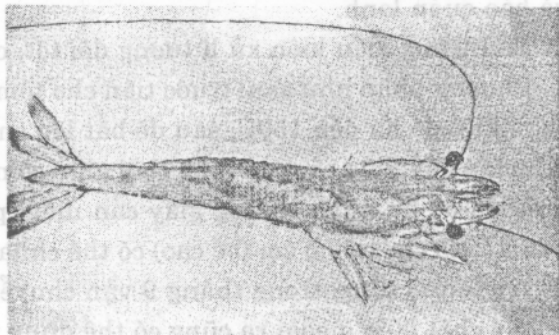
Cung cấp tôm sống cho thị trường có thể vận chuyển trong dung tích lớn có sục khí hoặc vận chuyển có bổ xung oxy, cũng có thể dùng bọc nylon bơm oxy.

CHƯƠNG 7

NUÔI TÔM CHÂN TRẮNG NAM MỸ

Tôm chân trắng Nam Mỹ có tên khoa học là *Penaeus (Litopenaeus) van-namei* (xem hình 7), thuộc họ Tôm he, bộ Mười chân, lớp Giáp xác, ngành Chân đốt. Là một loài tôm mang tính nhiệt đới, chủ yếu phân bố ở Nam Mỹ. Đặc trưng hình thái bên ngoài gần giống tôm he Trung Quốc và tôm bạc thể, vỏ rất mỏng, màu hơi xanh lơ, chân bò màu trắng, do đó gọi là tôm chân trắng. Tôm chân trắng có năm đặc điểm sau đây:

- Sinh trưởng nhanh, mùa sinh đẻ dài, có thể sản xuất giống suốt năm, một năm có thể nuôi 2 – 3 vụ, sản lượng cao.
- Nhu cầu dinh dưỡng thấp, hàm lượng đạm trong thức ăn chỉ 25 – 30% là có thể thỏa mãn nhu cầu sinh trưởng bình thường, do đó có thể giảm thấp giá thành nuôi dưỡng.
- Tính thích ứng mạnh, sức đề kháng bệnh tật cao, cho nên có thể nuôi ở mật độ cao, tỉ lệ sống nói chung trên 70%.
- Sống thời gian dài khi không có nước, dễ dàng mua bán tôm sống, giá trị sản phẩm cao.
- Tỉ lệ thịt khi chế biến cao, có thể đạt trên 65%.



Hình 7. Tôm chân trắng Nam Mỹ

7.1. ĐẶC TRƯNG SINH HỌC TÔM CHÂN TRẮNG NAM MỸ

7.1.1. Tập tính sinh học

Thích sống đáy bùn, độ nước sâu từ 1 – 72m, phạm vi nhiệt độ 25 – 32°C,

độ muối 28 – 340/00, độ pH $8 + 0,3$, tôm trưởng thành phần nhiều sống ở vùng biển cách bờ tương đối gần, tôm con thích sống ở vùng cửa sông có nhiều thức ăn để tìm mồi.

7.1.2. Tập tính sinh hoạt

7.1.2.1. Năng lực thích ứng với môi trường

Năng lực thích ứng với môi trường đột biến rất cao, có thể rời nước tương đối lâu mà không chết, điều đó có lợi cho việc vận chuyển tôm sống, lấy tôm con có chiều dài thân 2 – 7cm, gói trong khăn lông ướt, ở nhiệt độ không khí 27°C , độ ẩm không khí trong phòng trên 80%, tỉ lệ sống qua 24 giờ là 100%, có thể chịu đựng với độ muối trong phạm vi từ 2 – $78^{\circ}/00$. Giới hạn chịu đựng nhiệt độ tối đa là $43,5^{\circ}\text{C}$, nhưng trái lại ở nhiệt độ thấp thì rất kém, nhiệt độ nước thấp hơn 18°C , hoạt động bắt mồi đã bị ảnh hưởng, dưới 9°C thì tôm chết. Đối với lượng oxy hoà tan thấp, cùng năng lực chịu đói rất đặc biệt, khi oxy hoà tan đến ngưỡng thấp nhất 2mg/l, có thể hoàn toàn ngừng ăn vẫn sống đến 30 ngày.

7.1.2.2. Lột vỏ và tuổi thọ

Sự lớn lên của tất cả cá động vật giáp xác đều có quan hệ mật thiết sự lột vỏ, tôm chân trắng Nam Mỹ không ngoài quy luật đó. Tốc độ sinh trưởng của tôm với hai nhân tố lớn có quan hệ:

- Tỉ lệ tần suất lột vỏ, tức thời gian khoảng cách của mỗi lần lột vỏ.
- Tỉ lệ tăng trọng từ sau khi lột vỏ xong đến khi lột vỏ lần sau đã tăng trọng. Tôm khoẻ mạnh quá trình hoàn thành lột vỏ cần 3 – 5 phút. Tôm con 1 – 3g trải qua một số giờ vỏ mới cứng lại, tôm trưởng thành phải cần thời gian 1 – 2 ngày.

Giai đoạn, ấu trùng của tôm chân trắng lúc nhiệt độ nước 28°C , phải cần 30 – 40 giờ mới lột vỏ một lần.

Các yếu tố môi trường ảnh hưởng đến tôm lột vỏ: ở nhiệt độ thấp và nhiệt độ cao sẽ tăng số lần lột vỏ. Sử dụng thuốc hoá học, cũng kích thích tôm lột vỏ.

Sinh trưởng của tôm chân trắng Nam Mỹ tương đối nhanh, ở tình trạng độ muối 20 – $40^{\circ}/00$, nhiệt độ nước $30 - 32^{\circ}\text{C}$, bắt đầu từ khi tôm giống mới thả đến khi thu hoạch là 180 ngày, trọng lượng bình quân mỗi con có thể đạt 40g, chiều dài thân 1cm tăng lên trên 14cm.

Ở điều kiện nuôi dưỡng trong ao, buồng trứng không dễ thành thực, nhưng trong biển tự nhiên khi tôm có giáp đầu ngực 40cm, thì tôm có trứng

chín tự nhiên xuất hiện. Nói chung tôm cái chín muối cần đến trên 12 tuần. Tuổi thọ bình quân của tôm chân trắng Nam Mỹ ít nhất có thể vượt quá 32 tháng.

7.1.2.3. Tập tính bắt mồi

Tôm chân trắng Nam Mỹ hoạt động vào ban đêm, ban ngày nằm núp dưới đáy không chủ động bắt mồi, nhưng trong môi trường nuôi nhân tạo với nhiệt độ cao, thì ban ngày tôm kết thành đàn bơi trong các tầng nước, do đó có thể nuôi với mật độ dày hơn so với tôm sú và tôm he Nhật Bản. Lượng thức ăn bón vào ban ngày chiếm độ 25 – 35%, lúc ban đêm chiếm 65 – 75%.

Yêu cầu dinh dưỡng của tôm chân trắng Nam Mỹ không cao, trong thức ăn tổng hợp hàm lượng đạm chỉ cần đạt đến 35% là đủ, điều này là ưu điểm so với các loại tôm khác.

7.1.2.4. Lượng bắt mồi

Tôm chân trắng Nam Mỹ là loại ăn tạp, yêu cầu về thức ăn động vật không lấy gì làm nghiêm ngặt, chỉ cần có hàm lượng đạm chiếm trên 20% là có thể sinh trưởng bình thường. So sánh yêu cầu về đạm của một số loại tôm nuôi được liệt kê như trong biểu 9.

Biểu 9. Yêu cầu của hàm lượng đạm trong thức ăn của một số loài tôm

Loài tôm	Hàm lượng đạm trong thức ăn (%)
Tôm chân trắng Nam Mỹ	20 – 25
Tôm sú	35 – 40
Tôm he Trung Quốc	40 – 45
Tôm he Nhật Bản	50 – 60

Tỉ lệ sống tiêu hoá thức ăn tương đối cao, ở tình hình sinh trưởng bình thường, lượng thức ăn chỉ chiếm 5% của trọng lượng thân.

7.1.2.5. Sinh sản

Mùa đẻ của tôm chân trắng Nam Mỹ tương đối dài, tôm bố mẹ có trứng thành thực hầu như quanh năm. Đặc điểm sinh sản của tôm chân trắng Nam Mỹ khác với các loài tôm he Trung Quốc, tôm sú, tôm bạc thẻ..., thuộc loại hình mở.

So sánh hai đặc điểm với nhau:

Đặc điểm sinh sản thuộc loại hình mở (ví dụ, tôm chân trắng Nam Mỹ):
Tôm cái → thành thực → đẻ trứng (thụ tinh) → ấp nở.

Đặc điểm sinh sản thuộc loại hình đóng kín (ví dụ, tôm he Trung Quốc): Tôm cái (lột vỏ) → giao phối → thành thực → đẻ trứng (thụ tinh) → ấp nở.

Bộ phận sinh dục của tôm chân trắng Nam Mỹ thuộc loại hình nạp tinh mở, túi tinh của nó rất dễ bị rơi rụng, cho nên sinh sản nhân tạo tương đối khó.

7.1.2.6. Giao phối

Tôm chân trắng Nam Mỹ tiến hành giao phối vào lúc Mặt trời lặn, thông thường phát sinh lúc tôm cái đẻ trứng mấy giờ hoặc mười mấy giờ, đa phần xảy ra trước khi đẻ trứng độ 2 giờ. Tôm cái thành thực trước khi giao phối không cần lột vỏ, sau khi giao phối vài giờ tôm cái bắt đầu đẻ trứng, túi tinh đồng thời phóng thả tinh trùng ra, ở trong nước hình thành việc thụ tinh. Nếu giao phối không thành, tôm đực lập tức chuyển mình làm lại động tác giao phối đến khi nào việc giao phối thành công. Tôm đực cũng có thể theo tôm cái có trứng chưa thành thực, nhưng chỉ có con tôm cái nào thành thực mới có thể tiếp nhận giao phối.

7.1.2.7. Đẻ trứng và lượng chứa trứng

Trứng trong noãn sào màu đỏ, khi đẻ ra màu xanh lục, tôm có chiều dài 14 cm, lượng chứa trứng 100 nghìn đến 150 nghìn hạt.

Mỗi hai lần đẻ, thời gian cách nhau 2 – 3 ngày, sau mấy lần đẻ trứng cần kèm theo lột vỏ, thời gian đẻ trứng từ 9 giờ đêm đến 3 giờ sáng.

Túi tinh ở tôm đực cũng có thể hình thành lại, nhưng thời gian thành thực tương đối dài, nói chung cần đến 20 ngày.

Trời tối (dưới 50lux) và nhiệt độ thấp (dưới 20°C) có thể làm ức chế sự phát dục buồng trứng của tôm cái.

Tôm cái chưa giao phối, chỉ cần buồng trứng đã thành thực cũng có thể đẻ trứng bình thường, nhưng trứng đẻ ra không thể ấp.

7.2. NUÔI GIỐNG NHÂN TẠO TÔM CHÂN TRẮNG NAM MỸ

7.2.1. Xây dựng trại giống và thiết bị cơ bản

Sau đây giới thiệu các thiết bị và điều kiện sản xuất giống tôm chân trắng Nam Mỹ.

7.2.1.1. Chọn nơi dựng trại giống

Các yếu tố cần chú ý trong khi chọn địa điểm dựng trại là các điều kiện địa lý môi trường, chất nước, giao thông, điện lực v.v. Có thể tham khảo tiêu chuẩn chất nước nghề cá, độ muối phải trên 28‰, không bị ô nhiễm, nên xây dựng nơi có giao thông liên lạc thuận lợi, nhưng không thể ở gần khu chung

cư đông đúc.

7.2.1.2. Cấu thành cơ bản của một trại giống

Trước mắt đại đa số dùng các bể xây dựng trong nhà, tức công xưởng hoá ngành sản xuất giống. Cấu thành trại sản xuất giống gồm có bộ phận xây dựng và bộ phận thiết bị.

a. Phần xây dựng

a.1. Trại nuôi

Đại phần trại nuôi tôm giống xây dựng trong nhà, mái lợp tôn nhựa và có màng che để điều chỉnh ánh sáng. Cũng có thể dùng vải như nylon mỏng để lợp trại nuôi.

a.2. Ao, bể nuôi

Bể sản xuất giống có kích thước 20 – 40m³, những bể có dưới 10m³ và trên 100m³ là không thích hợp dùng. Nói chung, không nên xây dựng quá lớn, tổng thể tích nước của một trại không nên vượt quá 600m³, nói chung từ 400 – 500m³ là vừa.

Bể giống có hình chữ nhật, sâu độ 1,7m, toàn bể xây dựng chôn nửa thân bể hay toàn bể dưới đất, vừa tiện cho việc giữ nhiệt vừa có thể thao tác công việc được thuận lợi.

b. Phần thiết bị

b.1. Hệ thống cấp nước

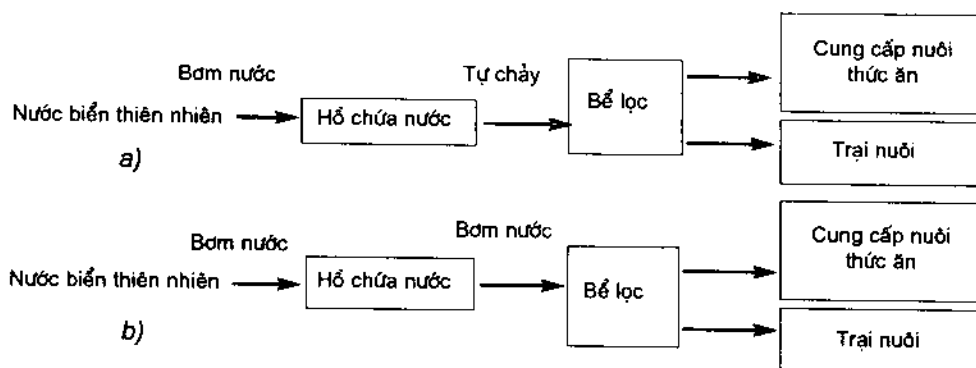
Hệ thống cấp nước phân làm bơm nước một lần và hệ thống bơm nước 2 lần. Chủ yếu có hồ trữ nước (kiềm việc là hồ lắng đọng), bể lọc, bơm nước, ống dẫn nước.v.v. Nước biển sau khi qua lọc lắng đọng được chuyển vào bể nuôi giống, bể tảo, bể ấp trứng Artemia.

Hồ chứa nước là hồ xi măng theo hình thức khép kín, lượng nước chứa nói chung bằng 1/2 của khối nước chung để sản xuất giống kiêm việc dùng để lắng đọng, nói chung không dùng hồ lắng lọc riêng. Tốt nhất là phân làm hai cái, sử dụng luân lưu, tiện việc xúc rửa. Nước biển thiên nhiên sau khi kinh qua bơm vào hồ chứa nước, lắng lọc để dùng.

Nơi có điều kiện xây hồ chứa trên cao, nước biển sau khi lắng lọc mượn áp lực do chênh lệch mực nước cho nước tự chảy vào bể lọc, sau đó lại chảy vào bể nuôi giống, đây là hệ thống nước bơm một lần. Lúc hồ chứa nước xây dựng ở chỗ thấp, thì cần đem bơm nước biển, sau khi lắng lọc đến tháp ở cao (hoặc trực tiếp vào bể lọc), lại chảy vào bể nuôi giống, đây là hệ thống bơm nước hai lần (xem sơ đồ hình 8).

Lọc nước biển có nhiều hình thức, thường thường có lọc qua lưới, qua cát.

v.v. Xây dựng bể lọc, yêu cầu ống nước ra của bể lọc phải cao hơn bể nuôi giống.



Hình 8. Hệ thống cấp nước
a- bơm nước 1 lần; b- bơm nước 2 lần

Có một số trại nuôi trước khi nước lọc chảy vào bể nuôi ấu trùng phải chảy qua một bể chứa nhỏ mới vào bể nuôi giống. Thiết bị lọc bơm ép là sau khi bơm nước biển đã lọc và hình thành áp lực để qua bộ phân lọc rồi nước chảy thẳng đến tháp chứa nước mà dùng dần. Hệ thống ống nước dùng nhựa PVC, vừa không có độc tính và không dễ vỡ. Nhưng nếu ống có thể thấu quang thường bị rong biển bám vào và làm ảnh hưởng đến chất nước, do đó hệ thống ống nước nên chôn lấp là tốt. ống PVC có thể cấp nước và cấp khí, ống PVC có hơi độc, cần phải để vào nước biển mới có thể sử dụng. Dùng ống không thấu ánh sáng lắp phần trên không khí có ưu điểm lắp ráp thuận tiện và giá cả thấp.

b.2 Hệ thống cấp khí

Nó có tác dụng cải thiện chất nước và không thể thiếu được; làm cho ấu trùng không bị chìm xuống đáy; có tác dụng phân bố đồng đều trong cả khối nước; thức ăn nổi trôi trong các tầng nước, nâng cao tỉ lệ lợi dụng; cung cấp khí cho mỗi tảo đơn bào.

Hệ thống cung cấp khí chủ yếu có thiết bị bơm hơi, ống dẫn hơi, hờn đá bọt khí.

Máy bơm hơi là loại máy nén khí có màng da không có dầu. Lúc mua cần chú ý hai số trị sau của máy. Một là áp lực khí tĩnh, căn cứ vào độ nước sâu của bể giống mà xác định. Hai là lượng khí thổi, đơn vị là $m^3/phút$.

Trong sản xuất giống thường dùng loại có 2,5 – 7 $m^3/phút$. Ở những trại giống nhỏ có thể dùng máy ép khí nhỏ, yêu cầu nước sâu không vượt quá

1,5m. Mỗi bộ máy có thể cung cấp hơi cho 10m^3 nước. Nó có ưu điểm sử dụng thuận tiện, ít hao điện, tiếng ồn nhỏ, nhưng lượng khí tương đối ít, giá trị chế tạo tương đối cao.

Ống dẫn khí ở gần máy nén khí dùng loại ống sắt mạ kẽm, ngoài ra dùng loại ống nhựa PVC. Ống dẫn nhỏ có khoá điều tiết lượng hơi.

Đá bọt khí có hai loại: một loại chuyên dùng hình tròn, loại khác hình dài. Khi lắp ráp nên kèm theo một vật nặng như một thỏi chì hay hòn đá nhỏ để đá bọt khí khỏi di động. Hiện nay thường dùng cách treo đá bọt khí cách đáy bể 10 cm.

b.3. Hệ thống tăng nhiệt

Có hai cách: tăng nhiệt bằng điện hoặc tăng nhiệt bằng lò đốt supde.

b.4. Hệ thống cung cấp điện

Trong thời gian sản xuất giống yêu cầu không thể cắt điện hoặc mất điện bất thường. Phải dùng máy phát điện dự phòng, loại 8 – 80 kW. Nói chung, mức điện dùng 120% lượng điện. Cần chú ý an toàn về điện vì nuôi trong trại giống luôn luôn tiếp xúc với nước biển, nên phải lắp thiết bị an toàn lưới điện.

b.5. Công trình xây dựng để cung ứng thức ăn

Bao gồm nhà thuần giống, bể nuôi tảo đơn bào, bể nuôi luân trùng, bể ấp trứng Artemia. Mấy năm gần đây dùng thức ăn tổng hợp dạng viên thay cho thức ăn sống, nên việc nuôi luân trùng không dùng đến.

Nhà thức ăn có thiết bị chứa dịch nuôi cấy giữ giống thuần chủng và bể nuôi mở rộng (bể nuôi cấp 2), nói chung tiến hành trong nhà. Trên mái nhà dùng chất liệu thấu sáng lọc như kính thuỷ tinh, tôn nhựa sáng v.v. và màng che ánh sáng. Giữ cho lúc trời quang mây tạnh có thể có cường độ chiếu sáng 10 – 20 nghìn lux. Nuôi sản xuất (nuôi dưỡng cấp 3) có thể dùng hồ bể ngoài trời hoặc có mái che. Thể tích nước ở bể nuôi dưỡng cấp 3 bằng 20% thể tích nước dùng để nuôi giống, kích thước độ 10 – 20 m^3 , độ sâu 1m có thiết bị xục khí. Nhà thức ăn và bể nuôi cấp 3 với bể nuôi thức ăn động vật nên xây dựng tách rời nhau để phòng bị ô nhiễm.

Bể nuôi luân trùng nói chung bể nuôi ngoài trời kích thước 10 – 40 m^3 , nước sâu 1,7m, nuôi có sục khí.

Bể ấp trứng Artemia có thể dùng bể xi măng hoặc bể thuỷ tinh. Bể ấp trứng Artemia nói chung là 0,5 – 1,5 m^3 , đáy có ống tháo nước dùng để thu thập Nauplius Artemia. Bể ấp hình chóp bằng thuỷ tinh có thể tích 2 m^3 .

b.6. Dụng cụ sản xuất giống

Dụng cụ phân tích nước, công cụ vận chuyển tôm mẹ, lồng lưới để trứng, dụng cụ thay nước, ống hút xiphông, thùng nhựa, gáo múc nước, bàn chải để làm vệ sinh hồ bể, những dụng cụ để xuất giống, bao nilon để đóng giống đều là những dụng cụ rất cần thiết không thể thiếu được.

7.2.2. Xử lý nước để nuôi giống

Nước biển thiên nhiên sau khi qua lắng, lọc, điều tiết chất nước, tiết trùng khử độc có thể sử dụng trong sản xuất giống tôm.

Hiệu quả xử lý nước biển sẽ trực tiếp ảnh hưởng đến việc sản xuất giống, cho nên mỗi bước xử lý nước đều phải nghiêm túc chấp hành bảo đảm công việc sản xuất giống tiến hành được thuận lợi.

7.2.2.1. Lắng đọng nước

Nước biển được bơm lên từ khu biển vào hồ chứa phải tiến hành lắng đọng, cần tiến hành trong môi trường không có ánh sáng, không để lộ thiên, theo mô hình khép kín càng tốt, ít nhất cần dùng phủ bạt che ánh sáng. Ánh sáng quá mạnh, không những không hoàn thành quá trình lắng đọng, mà còn rất dễ làm cho tảo phát triển. Nước biển cần qua 24 giờ lắng đọng có thể tiến hành lọc, nếu không bộ phận lọc nước dễ bị kẹt bít lỗ sàng lọc.

7.2.2.2. Lọc nước biển

Lọc có hai loại: lọc lưới và lọc cát. Lọc cát lại có giếng lọc, bể lọc cát và phương thức bơm cát lọc lại.

1) Lọc lưới: nước biển sau khi lắng đọng, dùng vải lưới nylông cỡ mắt 150 – 200 lọc qua rồi cho vào bể. Ưu điểm của phương pháp này là đơn giản, tốc độ nhanh, giá thành thấp, có thể dùng các sinh vật địch hại, giữ lại tảo đơn bào trong nước biển. Khuyết điểm là: lọc không triệt để, không thể trừ đi các mầm bệnh và động vật nguyên sinh có hại.

2) Lọc qua bể lọc cát: nói chung, có độ cao 1,5 – 2m, dung tích 5 – 20m³. Tính từ mặt lọc bên trên xuống dưới có các lớp: lớp cát mịn độ 80cm, cát thô 10 cm, đá vụn 8 cm, một tấm lọc 5 cm, trên tấm lọc phủ lên một lớp vải lưới nhựa có mắt lưới 1 – 2mm, kế đến một khoảng trống 10 cm để chứa nước đã lọc, bên cạnh có một ống cho nước đã lọc thoát ra. Lớp cát mịn chủ yếu lọc lại các sinh vật địch hại, nên giữ cho nó có độ dày nhất định, cần thường xuyên rửa đi lớp cát cạn, nếu không chất độc hại do chất hữu cơ phân giải trong nước làm hại cho ấu trùng tôm.

3) Lọc qua giếng cát: nơi có điều kiện ở sát biển đào giếng lấy nước, cách lọc này có ưu điểm: tiện lợi, lọc sạch, nhiệt độ nước tương đối ổn định v.v.

4) Bơm cát lọc lại: cấu tạo bơm giếng bơm cát nhưng ở phía bên hông

phần chứa nước lọc có lắp van một chiều để nước lọc theo ống chảy ngược lại qua lọc một lần nữa để rửa sạch chất bẩn trên lớp cát mịn. Cần có định kỳ cho lọc lại để bảo đảm chất nước được trong sạch.

7.2.2.3. Tiêu độc khử trùng nước biển

Thông qua phương pháp vật lý hoá học để giết tất cả sinh vật có trong nước. Chủ yếu ứng dụng với nước dùng nuôi tảo đơn bào, lúc cần thiết cũng dùng để làm nước nuôi giống. Trước mắt, phương pháp khử trùng tiêu độc ứng dụng trong sản xuất có các loại sau đây:

1) Xử lý bằng chlorin dùng ở thể tích nước lớn. Có thể trực tiếp sục khí Cl_2 , cũng có thể cho $NaClO$, bột tẩy trắng $Ca(ClO)_2$, chlorin có hàm lượng clo hữu hiệu 15 – 20%.

2) Tiêu độc bằng tia cực tím: tia cực tím có bước sóng 2000 – 3000Å có tác dụng giết vi khuẩn, bước sóng 2600 Å có năng lực tiêu diệt vi khuẩn rất mạnh. Vì tia tử ngoại làm cho chất albumin của vi khuẩn biến chất mà bị tiêu diệt.

3) Tiêu độc bằng xử lý axit: độ pH của nước biển mang tính chất kiềm ổn định, sinh vật sống lâu dài trong môi trường hải dương đối với năng lực biến hoá của độ pH và tính chịu đựng với môi trường axit đều tương đối kém. Căn cứ đặc điểm này, có thể lấy phương pháp xử lý axit để tiêu độc khử trùng nước biển. Phương pháp làm cụ thể: trong mỗi $1m^3$ nước biển cho vào 3 ml dung dịch axit chlohydric, rồi khuấy đều. Sau khi cho axit vào độ pH nước biển xuống thấp độ 3. Sau 12 giờ lại cho 3 ml dung dịch $NaOH$, axit trung hoà, làm cho độ pH khôi phục lại mức như cũ.

4) Khử trùng bằng tăng nhiệt: đem nước biển đã qua lắng lọc cho vào bình sứ hoặc nồi nhôm gia nhiệt để tiêu độc. Nước biển sau khi tiêu diệt vi khuẩn, qua làm lạnh và khuấy đều để dùng dần. Phương pháp này đa phần sử dụng trong việc nuôi cấy tảo đơn bào ở quy mô nhỏ.

7.2.2.4. Điều chỉnh chất nước

Nước biển được tiệt trùng xong nếu các yếu tố của chất nước như nhiệt độ nước, độ muối, độ pH, ion kim loại nặng... không đạt đến chỉ tiêu của các yêu cầu của giống tôm thì cần tiến hành điều chỉnh như sau:

1) Điều chỉnh độ muối: thông thường dùng phương pháp nuôi thô hoặc nuôi tinh để nâng cao độ muối, dùng phương pháp thêm nước ngọt để giảm độ mặn.

2) Điều chỉnh nhiệt độ: dùng thiết bị tăng nhiệt để nâng nhiệt, dùng bọc nước đá để hạ nhiệt.

3) Điều chỉnh độ pH: có thể thêm $100\text{g/m}^3 \text{NaHCO}_3$ để ổn định độ pH.

4) Điều chỉnh ion kim loại nặng: nếu hàm lượng ion kim loại nặng vượt quá tiêu chuẩn thì sử dụng chất EDTA.2Na để khử kim loại nặng.

7.3. NUÔI TÔM BỐ MẸ CHÂN TRẮNG NAM MỸ

Tôm chân trắng Nam Mỹ, ở nuôi trong điều kiện nhân tạo, thụ tinh tương đối khó khăn nhưng bắt tôm bố mẹ thành thực trong khu biển tự nhiên, thụ tinh tương đối dễ dàng.

7.3.1. Nuôi tôm bố mẹ đã bắt được

Tôm bố mẹ sử dụng ở khu vực Châu Mỹ latinh đa phần bắt trong tự nhiên, do kỹ thuật bắt tôm bố mẹ được cải tiến, hiện nay túi tinh đã không dễ bị rơi. Có khi trên thuyền có thể thu được trứng thụ tinh với số lượng lớn. Tôm bố mẹ có trọng lượng thân là 50 – 60g. Tuyển chọn tôm bố mẹ không bị thương tật, tỉ lệ cái đực là 1:1 hoặc là 2:1, thả vào bể nuôi. Mật độ 4 - 5 con/ m^2 , nhiệt độ nước $26 - 27^\circ\text{C}$, độ muối 30 – 34‰. Mỗi ngày thay 50% nước của bể nuôi, tiến hành sục khí, lấy vải lưới đen che lấp mặt bể, chế độ chiếu sáng 100 lux. Cho ăn các loại động vật 2 mảnh vỏ như mực, rươi v.v. Lượng thức ăn hàng ngày độ 10% trọng lượng cơ thể. Những quốc gia không có tôm bố mẹ chân trắng Nam Mỹ phát triển thành thực trong tự nhiên như Trung Quốc, Việt Nam chỉ có thể nuôi trong hồ ao để lấy tôm bố mẹ.

7.3.2. Nuôi tôm bố mẹ trong ao

7.3.2.1. Tuyển chọn tôm hậu bị

Tuyển chọn tôm có trọng lượng thân 19 – 27g, không bị bệnh, có sức khỏe tốt để làm tôm hậu bị, cho vào bể nuôi giống. Mật độ 20 – 25 con/ m^2 , thả chung tôm đực với tôm cái cùng một bể, lúc này tuyển sinh dục của tôm bố mẹ thường chưa phát dục.

7.3.2.2. Khống chế nhiệt độ nước

Khống chế nhiệt độ nước $19 - 27^\circ\text{C}$.

7.3.2.3. Khống chế độ muối và chất nước

Độ muối 27 – 32‰, lúc độ muối thấp thêm muối hoặc thêm nước ót, độ muối cao thêm nước ngọt. Khống chế chất nước căn cứ vào các số liệu trong biểu 10.

Khống chế chất nước chủ yếu là làm tốt công việc trừ bỏ vật thải bẩn, thay nước, sục khí. Giữ vững chế độ thay 1/3 – 1/2 lượng nước. Trong quá trình công tác làm vệ sinh, thay nước, tạm ngừng sục khí, thời gian còn lại

giữ nguyên trại thái sục khí. Mực nước nuôi không chế ở 120cm. Mực nước quá thấp lúc thao tác dễ làm kinh động tôm bố mẹ, nước quá cao sẽ làm cho việc thay nước quá nhiều.

Biểu 10. Số liệu để căn cứ khống chế chất nước

Hạng mục	pH	Hàm lượng đo được của muối dinh dưỡng chủ yếu (mol/l)			
		NO_2^-	NO_3^-	NH_4^+	PO_4^{3-}
Nước biển lọc	8,05 – 8,2	0,391	0,001	2,13	0,001
Nước biển trong ao tôm bố mẹ	7,70 – 8,1	31,812	0,002	19,987	2,786

7.3.2.4. Chọn lọc thức ăn

Các chủng loại thức ăn là yếu tố quyết định sự chín muồi của tuyến sinh dục. Tuyến sinh dục của tôm chân trắng Nam Mỹ cần dinh dưỡng có chất lượng cao, chủ yếu bốn có loại thịt hàu, mực và cá tạp nhỏ. Mỗi ngày bốn 3 lần: 9 giờ sáng, 3 giờ chiều và 10 giờ đêm. Lượng thức ăn bốn bằng 10% trọng lượng tôm, có thể tăng giảm tùy theo tình hình tôm bắt mỗi. Đối với các loại thức ăn như mực, cá tạp nhỏ trước khi cho ăn phải xử lí thích đáng.

7.3.2.5. Phòng bệnh tật

Cứ cách 2 ngày, dùng yếu tố vi lượng thích đáng trộn vào thức ăn, để tăng cường thể chất và sức đề kháng cho tôm. Mỗi ngày thêm vào nước nuôi $1\text{g}/\text{m}^3$ thuốc ngừa virus.

Qua 6 tháng nuôi, tôm hậu bị đã có tuyến sinh dục thành thực để cung cấp cho các trại sản xuất giống.

7.4. NUÔI ẤU TRÙNG TÔM CHÂN TRẮNG NAM MỸ

7.4.1. Thức ăn sống

Gồm có hai loại: động vật và thực vật, sẽ nói rõ ở phần V: nuôi sinh vật làm thức ăn.

7.4.2. Thức ăn tổng hợp dạng hạt

7.4.2.1. Loại tôm lát

1) Tôm lát Artemia: là một loại thức ăn rất giàu chất dinh dưỡng, điều chế bằng Artemia thiên nhiên qua xử lí để chế thành, có thành phần dinh dưỡng: chất protit thô không ít hơn 59%, chất béo thô không thấp hơn 9%, chất sơ thô 2%. Khi sử dụng cho qua sang lưới lọc cỡ mắt 60 – 250.

2) Tôm lát: các chất hoá giải men, axit amin, vitamin và khoáng chất.

7.4.2.2. Loại hạt đen

Còn gọi chất dinh dưỡng, là một loại thức ăn cao protit, thức ăn có nhiều màu sắc, sau khi bón có thể làm nước trở nên sẫm màu.

7.4.2.3. Loại hạt nhỏ

1) Viên nang BP (Artificial plankton BP): là một loại thức ăn viên nang rất nhỏ, dinh dưỡng bao gồm: nước dưới 4%, đạm thô trên 42%, béo thô trên 34%, chất tro thô dưới 7%, sơ thô dưới 1%, Ca 4- 5%, P 3,5 – 4,5%, chất không bị tiêu trong axit chlohydric dưới 2%.

2) Luân trùng nhân tạo: loại viên nang thay thế cho luân trùng có hàm lượng đạm cao.

3) Loại thức ăn có đạm cho ấu trùng: Thay thế cho Artemia.

4) Thức ăn chuyên dùng cho ấu trùng tôm he Nhật Bản.

5) Thức ăn nhỏ dạng hạt nổi: Tác dụng như thức ăn tôm lát.

7.4.2.4. Loại bột tảo

Chủ yếu là bột tảo lam *Spirulina* sp. Thành phần dinh dưỡng: đạm thô 64,2 – 72,6%, sơ thô 0,6%, tro thô 4,7%, chất không đạm 12,4%, nước 3,6%.

7.4.2.5. Loại thuốc tăng trưởng

Sản phẩm rất phức tạp, có nhiều loại.

7.4.3. Quản lý kỹ thuật trong nuôi ấu trùng

7.4.3.1. Những điểm chủ yếu của quy trình thao tác cơ bản

1) Quan trắc chất nước: Nhiệt độ nước, độ muối, pH, đạm amon v.v.

2) Tính số lượng ấu trùng trong các ao: có thể theo dõi kịp thời tỉ lệ sống của ấu trùng.

3) Quản lý việc nuôi tảo: chấp hành nghiêm chỉnh các yêu cầu quản lý.

4) Cho ăn: định giờ cho ăn, theo dõi quan sát tình trạng bắt mồi của tôm đồng thời điều chỉnh.

5) Vệ sinh tiêu độc ao bể nuôi giống: nói chung dùng 0,05% KMnO_4 (thuốc tím) để khử trùng, cũng có thể dùng cùng khử trùng các công cụ nuôi giống.

6) Thay nước: thích đáng thay nước ở các ao cần thay nước.

7.4.4. Yêu cầu của ấu trùng đối với chất nước và phương pháp khống chế chất nước

1) Nhiệt độ nước: nhiệt độ quyết định tốc độ phát dục của ấu trùng. Lúc nuôi giống, phần nhiều dùng ngưỡng trên nhiệt độ của nuôi giống để rút ngắn thời gian nuôi, nâng cao tỉ lệ sống. Khống chế nhiệt độ: lúc nhiệt độ tăng cao dùng biện pháp che bớt ánh sáng, lúc nhiệt độ thấp dùng cách gia nhiệt để tăng nhiệt độ. Lượng biến hoá ngày của nhiệt độ không vượt quá

10C. Phát dục ấu trùng có quan hệ đến nhiệt độ nuôi (xem biểu 11).

Biểu 11. Phát dục ấu trùng và quan hệ nhiệt độ nuôi

Giai đoạn phát dục	Nhiệt độ (°C)	Số ngày
Ấu trùng Nauplius (N1 – N6)	26 – 27	1 - 2
Zoea Z1	27 – 28	1 – 1,5
Zoea Z2	27 – 28	1,5 – 2
Zoea Z3	27 – 28	1,5 – 2
Mysis M1	28 – 29	1 – 1,5
Mysis M2	28 – 29	1,5 – 2
Mysis M3	28 – 29	1,5 – 2
Post larvae P1 – P5	27 - 29	3 – 5

2) Độ muối: các giai đoạn ấu trùng đối với yêu cầu của độ muối đều giống nhau 27 - 33‰. Yêu cầu nuôi dưỡng giống độ muối ổn định, hơi lệch cao một ít, nhưng giai đoạn hậu ấu trùng có thể giảm độ muối, để làm cho tôm lột vỏ.

3) Oxy hoà tan (DO): cần giữ ở mức trên 5mg/l.

4) Đạm: amon ở dạng ion (NH_4^+) và dạng không ion (NH_3): có tác dụng độc hại đối với ấu trùng tôm là dạng không ion. Trong nước ao hai loại đạm – amon cùng nhau chuyển hoá. Sự chuyển hoá này chịu ảnh hưởng rất lớn của nhiệt độ, độ muối, đặc biệt là độ pH. Tiến hành thay nước và sục khí mạnh là biện pháp làm giảm ít hàm lượng đạm amon. Ngoài ra dùng thức ăn sống và thức ăn nhân tạo phối hợp cho ăn, bón ít mà không bón từng loại, giữ mật độ tảo đơn bào nhất định và định kỳ làm vệ sinh đáy bể cũng đều là biện pháp có hiệu quả làm giảm nồng độ đạm amon.

5) Độ pH: thực vật phù du phát triển mạnh, do tiến hành quang hợp nên tiêu hao nhiều CO_2 , do đó pH tăng cao. Ngoài ra bể xi măng mới xây dựng ít và chùi rửa không triệt để, cũng có khả năng làm pH lên cao. Cho một lượng nhất định NaHCO_3 để làm giảm độ pH.

6) Ion kim loại nặng: nồng độ ion kim loại nặng cao làm cho ấu trùng bị dị hình và gây chết. Những kim loại nặng có độc tính lớn: thủy ngân (Hg), đồng (Cu), chì (Pb), kẽm (Zn), crom (Cr). Biện pháp giải quyết: cho thêm vào bể nước 2 – 10 g/m³ EDTA.Na₄ để trung hoà các ion kim loại nặng.

7) Màu nước: nó gián tiếp phản ánh của chất nước nuôi giống, có thể trực quan phán đoán. Màu vàng nâu là tốt, lúc màu nước tương đối đậm, môi trường sống của ấu trùng yên ổn. Khuê tảo phát triển tốt còn là tiêu chí cho

màu nước tốt. Nhưng màu nước tương đối đậm thể hiện hàm lượng chất hữu cơ tương đối cao, sẽ dẫn đến đậm – amon lên cao. Chất kháng sinh, thức ăn tổng hợp loại thức ăn tôm lát dẫn đến màu nước biến đậm. Hiện nay nhiều trại tôm dùng biện pháp không thay nước hoặc ít thay nước để sản xuất giống, màu nước của nó tương đối đậm, nhưng rất ít xảy ra hiện tượng nước xấu, có khả năng quan hệ với sức khí mạnh và cho sản sinh nhiều vi khuẩn tiêu hoá.

7.4.5. Yêu cầu ấu trùng đối với thức ăn

Do ấu trùng có cơ thể tương đối nhỏ, nên căn cứ vào tình hình cụ thể của các giai đoạn sinh trưởng phát dục khác nhau mà chọn ra loại thức ăn thích hợp.

1) Ấu trùng Nauplius: nguồn dinh dưỡng là noãn hoàng, không cần cho ăn.

2) Ấu trùng Zoea ($Z_1 - Z_2$): cho ăn bột tảo *Spirulina* sp, nước đậu, trứng gà và men.

3) Ấu trùng Zoea (Z_3): cho ăn trứng gà và luân trùng, còn cho ăn một lượng thích đáng men bia.

4) Ấu trùng Mysis ($M_1 - M_2$): cho ăn trứng gà, luân trùng và thức ăn tôm lát.

5) Ấu trùng Mysis (M_3): cho ăn Nauplius Artemia, thêm luân trùng.

6) Hậu ấu trùng postlarvae ($P_1 - P_5$): cho ăn Nauplius Artemia là chính, đồng thời bổn thêm một ít nauplius Artemia lớn.

7) Hậu ấu trùng ($P_5 - P_{12}$): ngoài cho ăn Nauplius Artemia lớn ra còn có thể cho thịt động vật hai mảnh vỏ xay nhỏ.

Lượng thức ăn bổn cho ấu trùng căn cứ vào mật độ ấu trùng mà định, đồng thời nên chú ý quan sát tình hình bắt mồi. Số lần cho ăn mỗi ngày: 8 – 12 lần.

7.5. NUÔI TÔM CHÂN TRẮNG NAM MỸ TRONG NƯỚC MẶN

7.5.1. Xây dựng và tu bổ ao nuôi thương phẩm

7.5.1.1. Các loại hình ao nuôi

a. Loại hình nuôi ao của Nhật Bản

Loại hình nuôi ở mật độ cao, ao nuôi xây dựng ở vùng ven biển, có hình tròn, diện tích 1000 – 2000 m², nước sâu 1,5 – 2,5 m, ở đáy có cho thêm một lớp cát dày 10 cm, đồng thời dưới lớp cát có lắp đặt ống nhựa thoát nước. Giữa lớp cát với ống nhựa có lót một miếng lưới lọc. Trên mặt ao có một ống

cấp nước, dùng một bơm hút nước biển, thông qua rất nhiều lỗ nhỏ nước được phun vào ao, hình thành hoàn lưu. Giữa ao lắp đặt một hệ thống thoát nước trung tâm, có thể làm cho nước ao nuôi chảy vòng quanh, có thể làm cho thức ăn dư thừa, phân bài tiết, vỏ tôm, các mảnh vụn bị vận chuyển đến giữa và cùng với nước thông qua lưới lọc thoát theo ống thải ra ngoài ao. Trong 24 giờ nước trong ao có thể hoàn toàn thay đổi. Lượng nước thay đổi trong một ao có thể 3 – 6 lần. Với loại ao này ở ao sâu, chất nước luôn luôn tươi mới, nên có thể nuôi tôm ở mật độ cao, mỗi hecta có sản lượng đạt 10 – 15 tấn. Nhưng đầu tư lớn, thiết bị yêu cầu tương đối cao, năng lượng tiêu hao lớn, yêu cầu quản lý nghiêm túc.

b. Loại hình ao nuôi ở vị trí cao

Vị trí xây dựng ở đất trên vùng cao triều, để phòng sự phá hoại của gió bão. Đáy ao hình tròn dạng cái bát, đáy ao bằng phẳng. Bờ ao xây gạch có trát xi măng. Bờ ao với đáy ao làm thành một góc 135° , lợi dụng sự chiếu sáng của Mặt trời vào ao rồi phản xạ lại, giảm bớt ánh sáng Mặt trời chiếu mạnh làm nhiệt độ nước tăng lên đột ngột mà làm cho ảnh hưởng sự sinh trưởng của tôm. Đáy ao dùng nylông nhựa phủ kín, trên màng mỏng cho phủ lên một lớp cát nhỏ sạch sẽ dày độ 10 – 30 cm. Sau mỗi lần thu tôm xong, đem lớp cát đó làm vệ sinh, lại đem cho xuống biển rửa sạch và phơi khô thành cát mới. Như thế, tránh chất đáy ao tôm bị lão hoá, trong môi trường địa chất mới sạch sẽ làm cho tôm sinh trưởng tốt. Mỗi ao có diện tích 0,13 – 0,76 ha, nước sâu 1,5 – 2m. Gắn một máy sục khí cho một mẫu Trung Quốc 667m², không chỉ tăng lượng oxy, tăng cao mật độ thả tôm, mà còn có thể làm nước trong ao chảy thành vòng tròn, có lợi cho sự trao đổi nước ở tầng trên dưới, từ đó có thể làm cho thể tích nước nuôi nửa bị đóng kín mà không trở thành nước chết.

Nguồn nước nuôi tôm có hai loại: một loại là nước biển, lấy từ giếng ở bên bờ biển, đường kính của giếng độ 2m, đáy giếng lấy đá sỏi, cát thô, cát mịn làm tầng lọc, đồng thời định kỳ dùng KMnO_4 hoặc $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ để tiêu độc diệt chết vi khuẩn, dùng máy bơm bơm nước giếng lên, nước qua hai tầng lưới lọc cỡ mắt 40 – 60, rồi mới cho chảy vào nuôi tôm. Sau khi qua lọc, lắng đọng, tiêu độc, những sinh vật độc hại và mầm bệnh bị chặn lại ở ngoài nước nuôi, các mầm bệnh truyền nhiễm bị cắt đứt, không chế có hiệu quả sự phát sinh bệnh tôm. Một loại khác là cho nước ngọt không bị nhiễm vào, điều chỉnh độ muối, có lợi cho việc lột vỏ, làm tăng nhanh tốc độ sinh trưởng, giảm ngắn chu kỳ sinh trưởng của tôm. Kinh nghiệm sản xuất chứng tỏ rằng: môi

trường độ muối giảm, ức chế phát sinh các bệnh tật của tôm nuôi. Phương thức thay nước ao tôm không dùng biện pháp thay nước truyền thống là thay một lượng lớn nước, nói chung là chỉ bổ sung một ít nước bị hao hụt do bốc hơi v.v. Tận khả năng giữ vững sự ổn định của môi trường nước.

Nuôi tôm ở vùng cao có ba ưu điểm lớn:

- Hệ số an toàn cao: do dùng gạch trát xi măng, tường vách ao tương đối vững chắc, dễ chà rửa vệ sinh và diệt trùng và ao xây trên vùng cao triều nên có thể tránh được xâm nhập của gió bão phá hoại.

- Dễ trừ bệnh hại: đáy ao trước dùng vải bạt nylông phủ lên, sau đó phủ lên 40 – 60 cm cát mịn, đã có thể bảo đảm ao nuôi không bị thấm lậu nước, có thể sau khi nuôi 1 – 2 năm thay đáy cát cũ đổi đáy cát mới, tránh sự ô nhiễm hoặc lão hoá do thức ăn thừa và phân tôm bài tiết tích tụ lại, có lợi cho việc bảo vệ môi trường nuôi, giảm thiểu sự phát sinh bệnh hại. Ngoài ra, do nước cho vào ao nuôi đã qua lắng lọc, diệt độc và trong quá trình nuôi chỉ thêm một ít nước, cho nên có phòng ngừa nguồn bệnh sinh vật xâm nhập vào và thủy triều đỏ phát sinh.

- Hiệu quả rõ rệt: mặc dù đầu tư nuôi tôm ở vùng cao triều tốn phí gấp 3 – 4 lần so với cách nuôi tôm truyền thống, nhưng mật độ nuôi lớn, sản lượng cao. Ví dụ: mỗi 667 m² nếu thả hơn 40 nghìn con giống, là gấp 5 lần cách nuôi tôm truyền thống, số ngày nuôi ngắn 90 – 110 ngày có thể thu hoạch được, mỗi năm thả 3 vụ tôm, sản lượng 667 m² trong mỗi vụ đã từ hơn 100 kg ở giai đoạn đầu hiện đã tăng lên 400 – 500 kg, so với cách nuôi truyền thống cao gấp 4 – 5 lần, mỗi 667 m² thu được 15 – 20 nghìn nhân dân tệ Trung Quốc tương đương với 30 – 40 triệu đồng Việt Nam, rõ ràng lợi ích vượt xa cách nuôi truyền thống.

c. Nuôi tôm theo cách truyền thống

Giống như nuôi quảng canh, bán thâm canh, thâm canh cải tiến của nuôi tôm sú. Mỗi ao rộng độ 0,67 – 1,33 ha, chất đáy là bùn cát hoặc cát bùn, mặt bãi có nước sâu 1 – 1,2 m, ở giữa ao sâu 1,5 – 2 m. Đáy ao nghiêng ra phía cống, có hai cống ở bờ đối diện nhau, mỗi một ao lắp một bộ máy bơm nước. Chủ yếu dựa vào thủy triều để cấp và thoát nước, chỉ khi con nước nhỏ và lúc cần thiết mới dùng đến máy bơm nước.

Cách nuôi này, thiết bị động lực của ao tôm đầu tư ít, giá thành sản xuất ít, lợi ích kinh tế tương đối tốt, tiện cho việc phát triển ở diện tích lớn.

7.5.1.2. Lựa chọn địa điểm xây dựng

Cần chú ý đến các yếu tố sau đây:

a. Vị trí địa lý và chất nước

Địa điểm xây dựng ở giải vùng triều tốt nhất nên chọn nơi sóng gió nhỏ, mặt đất bằng phẳng, nước triều lưu thông, nước sâu độ 1- 2 m, giảm bớt chi phí xây dựng (ao nuôi tôm vùng cao triều cần xây dựng trên giải triều cao). Tốt nhất có thể thông qua thủy triều để lấy nước trực tiếp vào ao, để giảm thiểu việc dùng máy bơm, giảm bớt giá thành. Khu biển xây trại nên có chất nước tốt, nguồn nước không bị ô nhiễm. Yêu cầu về nhiệt độ, độ muối, độ pH tương đối ổn định. Nhiệt độ nước trong mùa nuôi tôm cao hơn 16°C, thấp nhất không thấp hơn 9°C. Độ muối nước ao trong mùa thả giống cao hơn 6‰, tôm trưởng thành ở giai đoạn cuối độ muối biến hoá tương đối lớn. Độ pH thông thường giữa 7,8 – 8,5. Hoà tan oxy cao hơn 5 mg/l. Nói chung, nước giàu phù du sinh vật là nước có sức sản xuất tương đối cao. Ngoài ra, cần chú ý đến sự ô nhiễm của nước thải công nghiệp và nguồn thuốc trừ sâu, khi bị ảnh hưởng của nước lụt trên núi đổ xuống. Nói tóm lại đối với kế hoạch xây dựng trại cần phải kiểm tra một cách nghiêm chỉnh chất nước, tiến hành phân tích tổng hợp rồi sau đó mới quyết định. Dem trại tôm xây dựng trên khu biển có môi trường chất nước tốt là tiền đề cơ bản cho việc xây dựng trại tôm.

b. Chế độ thủy triều

Tìm hiểu tình hình thủy triều trong khu biển có xây dựng trại tôm, là lợi dụng thủy triều để cấp thoát nước hoặc dùng máy bơm để bơm nước, cũng với cao trình của đáy ao và bờ đê đều là vô cùng quan trọng.

Tìm hiểu chế độ thủy triều bao gồm: mỗi ngày có mấy con nước, độ chênh lệch của thủy triều cao thấp, mức thấp nhất của thủy triều, sự chênh lệch của thủy triều nói chung, thời gian kéo dài của cao triều, lịch sử vị trí cao trình cao nhất thủy triều, cao trình lúc triều cao bình thường, cao trình ở vị trí triều thấp nhất và cao triều mặt bằng địa điểm sẽ xây dựng trại tôm.v.v. Dựa vào chế độ thủy triều tiến hành cấp thoát nước cho ao tôm, nói chung nước triều chênh lệch khoảng 2 – 3 m, nhỏ nhất cần trên 1,5 m, thời gian kéo dài lúc triều cao phải ít nhất 3 giờ. Độ chênh lệch thủy triều quá lớn, sẽ phải xây dựng đê bao quá cao và kiên cố, sẽ phải dùng kinh phí quá lớn, nếu chênh lệch thủy triều quá nhỏ, thì không thể lợi dụng thủy triều tiến hành cấp thoát nước mà phải dựa vào động lực cơ giới để bơm nước.

c. Chất đáy

Chất đáy của địa điểm xây dựng trại tôm rất quan trọng, quan hệ của nó đến chi phí xây dựng ao tôm cùng với tôm nuôi có sinh trưởng bình thường

hay không. Chất đáy bao gồm các loại hình và tình trạng thổ nhưỡng, độ nông sâu và lực tải trọng... của lớp đất mặt. Trước khi xây dựng cần khảo sát và phân tích cẩn thận tình trạng chất đáy.

Tôm chân trắng Nam Mỹ bình thường sống trong chất đáy là bùn, nên khi xây dựng trại tôm nên chọn đáy chất bùn. Chất đáy bùn không lặn nước, bờ dê bao tương đối dễ xây dựng. Độ pH thấp hơn 7, thổ nhưỡng có tính axit, ao nuôi tôm xây dựng trên thổ nhưỡng mang tính axit sẽ ảnh hưởng đến sản lượng.

Ngoài ra, còn phải xem xét độ cứng, chất đáy như thế nào. Lực tải trọng nơi có chất đáy có độ cứng chất đáy tương đối tốt, khi đắp dê bao xong ít bị trượt chảy.

Nếu ở nơi xây dựng có chất bùn nhão tương đối sâu, sẽ là cho tốn phí xây dựng tăng lên rất nhiều.

d. Giống tôm và nguồn thức ăn

Cần tính đến kế hoạch cung ứng sau khi ao tôm đã xây dựng xong, số lượng con giống và thức ăn để đáp ứng nhu cầu của sản xuất. Do đó, cần tiến hành điều tra tình trạng xung quanh các ao tôm sắp xây dựng. Ví dụ: tình hình phân bố và năng lực nuôi dưỡng của các trại tôm giống. Nếu lượng giống nuôi không đủ, có thể mở rộng hoặc xây dựng mới trại giống. Lượng giống có thể cung ứng phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: lượng tài nguyên, giá cả và sự thay đổi của mùa vụ của lượng thức ăn tươi sống như các loại động vật hai mảnh vỏ nhỏ và các loại tôm, cá tạp nhỏ v.v.

Khả năng cung ứng và giá cả của thức ăn nhân tạo, nếu không đủ, có thể mở rộng hoặc xây dựng mới xưởng sản xuất. Nếu như mua từ nơi xa chuyển về, phải tính đến phí vận chuyển v.v. Với các yêu cầu nêu trên cần kiểm tra nghiên cứu một cách thận trọng.

e. Điều kiện giao thông

Đối với việc vận chuyển vật liệu xây dựng, tôm giống, thức ăn, và tôm nuôi thành phẩm, đều rất trọng yếu, cho nên tìm một nơi có điều kiện giao thông thuận lợi cho trại tôm sắp xây dựng là một mục tiêu trong kế hoạch xây dựng trại nuôi tôm thương phẩm.

f. Điều kiện kỹ thuật

Trước khi xây dựng trại tôm, phải tiến hành nghiên cứu điều kiện kỹ thuật quản lý và sản xuất. Nếu điều kiện kỹ thuật tương đối tốt, quy mô xây dựng có thể lớn hơn một ít. Nếu điều kiện kỹ thuật tương đối kém, cần nuôi ở quy mô nhỏ sau đó rút kinh nghiệm rồi dần dần mở rộng.

g. Bán sản phẩm và giá cả

Tiêu thụ sản phẩm và giá cả như thế nào, trực tiếp có quan hệ đến lợi ích kinh tế sản xuất nuôi tôm giống. Lúc chọn địa điểm, cần phải tính sau khi thu hoạch sẽ bán đến nơi nào, là tiêu thụ tôm sống hay tôm đông lạnh, giá cả bao nhiêu... đều cần tìm hiểu tỉ mỉ.

7.5.1.3. Chính lí bố cục và thiết kế

Sau khi xác định địa điểm xây dựng trại tôm, cần phải tiến hành sắp xếp hợp lí bố cục cụ thể và thiết kế khu trại tôm.

a. Diện tích

Tình trạng có điều kiện cho phép, diện tích xây dựng hơn mười hecta đến mấy trăm hecta liền nhau là tốt, nên tránh quá phân tán. Nhưng không phải diện tích càng lớn lại càng tốt, vì như vậy công việc quản lí sẽ rất phức tạp.

b. Bờ đê

Bao gồm đê quay chắn sóng, bờ mương cấp thoát nước và bờ ao tôm, là toàn thể khung cơ bản của trại tôm. Bờ đê kiên cố là bảo đảm cơ bản để nuôi tôm được an toàn. Hệ thống bờ đê cũng giống bờ đê trại nuôi tôm he.

c. Bố cục ao tôm

Cần chú ý mấy điểm:

* Địa hình và địa thế: căn cứ vào địa hình và địa thế của địa điểm xây dựng đối với ao tôm tiến hành sắp xếp một cách hợp lí, để giảm bớt lượng công trình và chi phí cho công việc san lấp mặt bằng, nói chung có thể theo đường sâu của đáy ao mà thiết kế sắp xếp theo cấp cao thấp.

* Hướng gió và sức gió: hướng gió và sức gió thịnh hành đối với phương hướng của ao tôm có ảnh hưởng rất quan trọng. Nếu hướng gió, sức gió to thịnh hành nên đem trục ngắn của ao tôm song song với hướng gió, để giảm thiểu sự va đập phá hoại bờ đê. Nếu hướng gió lực gió nhỏ thì đem trục dài của ao tôm song song với hướng gió, để lợi dụng lực gió đem khí oxy trong không khí hoà tan trong nước làm tăng lượng oxy hoà tan trong ao tôm.

* Cấp thoát nước: phân bố của ao tôm còn cần căn cứ bố cục của hệ thống cấp thoát nước mà tiến hành thiết kế có lợi cho việc cấp thoát nước của ao tôm.

* Tu chỉnh công trình quy hoạch hoá: bố cục tu chỉnh công trình, quy hoạch hoá cho tiện việc quản lí khoa học.

* Quy hoạch ranh giới các loại nước: rất nhiều địa điểm xây dựng ao tôm, đầu trên và hai bên hông bị nước mưa tích tụ: trong mùa mưa, nếu mưa làm

ngọt hoá ao tôm tạo thành mối nguy hiểm cho việc sản xuất tôm. Có một số ao tôm, đầu trên và hai bên hông tiếp giáp với ruộng lúa, thường bị ảnh hưởng do thẩm lậu nước của ruộng lúa. Cho nên khi xây dựng ao tôm phải làm rạch rời các loại nước như:

- Phải gia cố bờ đê ở bên trên và hai bên hông của ao tôm, đồng thời trong bờ đê có đặt một lớp chống thẩm lậu.
- Bên trên và hai bên hông có xây dựng mương thoát nước ngọt.
- Bên ngoài bờ đê có xây dựng 1 mương phòng nước ngọt.
- Nơi có lượng nước lũ lớn bên ngoài bờ đê cần đào 1 rãnh thoát nước lũ.

7.5.1.4. Thiết kế và thi công ao nuôi thương phẩm

a. Hình dạng và kích thước

Để cho thuận tiện công việc thường ngày như cho ăn, thay nước, quan sát v.v. Thường thấy ao tôm thiết kế hình chữ nhật, tỉ lệ giữa chiều có thể căn cứ vào địa hình, địa thế và độ rộng hẹp của diện tích mà định tỉ lệ, nói chung nên dùng tỉ lệ 2:1, 2,5:1 và 3:1.

Kích cỡ của ao tôm xem tình hình thực tế mà quyết định, làm ao tôm quá nhỏ, một là chi phí xây dựng quá lớn, hai là mùa có nhiệt độ cao rất dễ thiếu oxy, cần trang bị máy sục khí tương ứng. Nếu có điều kiện cho phép xây dựng ao tôm rộng độ 0,67 – 1,33 ha là vừa. Xây dựng ao tôm quá lớn, thì không có lợi cho việc điều tiết chất nước cả công việc quản lí hằng ngày, nếu tôm phát sinh bệnh thì việc xử lí tương đối khó.

Để cho tiện việc quản lí trong giai đoạn mới nuôi ban đầu, nâng cao tỉ lệ sống của tôm giống, có thể trong ao to nên xây dựng ao nuôi trung gian, diện tích của loại ao này chỉ bằng 15% diện tích ao tôm. Nhưng không nên quá nhỏ, đặc biệt điều kiện thay nước tương đối kém, lại thiếu thiết bị tăng hàm lượng oxy, rất dễ làm cho tôm bị chết ngạt.

b. Độ sâu

Độ sâu của ao tôm cần có thể thoả mãn đầy đủ nước nuôi tôm, có lợi cho việc giữ tính ổn định nhiệt độ nước, duy trì môi trường tốt cho tôm sinh trưởng. Ao nuôi sâu dưới 1 m, nhiệt độ nước trực tiếp ảnh hưởng tương đối lớn, sự ổn định nhiệt độ tương đối kém, ao tôm như thế tương đối khó kiểm chế ảnh hưởng của nhiệt độ cao và nhiệt độ thấp. Mà ao tôm có độ sâu quá sâu tuy nhiên sức giữ nhiệt độ tương đối tốt, nhưng không tiện cho việc tháo cạn nước và bắt tôm. Do đó độ sâu ao tôm 1,5 – 2m là vừa.

c. Bờ ao

Diện tích ao và kế hoạch độ sâu nước chứa quyết định độ cao bờ, mặt đo

bề rộng bờ, độ rộng đáy bờ, và độ dốc của bờ.

Độ cao bờ ao nói chung cao hơn mặt nước 0,5 m. Diện tích độ 1 ha, nước sâu 1,5 m, bờ ao có thể thiết kế cao 2 m, mặt rộng 1,5 m, đáy bờ rộng 7,5m, độ dốc 1 : 1,5.

d. Cửa cống và lưới chắn ở cống

Tác dụng của nó làm nơi thay đổi nước, khống chế mực nước, ngăn ngừa sinh vật địch hại và tạp chất tiến vào đĩa, tôm trong đĩa tháo chạy ra ngoài, thả lưới thu tôm. Kích cỡ của nó cần căn cứ lượng nước nhiều ít tiến vào và thoát ra mà tiến hành thiết kế. Diện tích 0,67 – 1,33 ha, nước sâu 1,5 m, cửa cống rộng 1 m, cao 1,7 m. Lưới chắn cống bên ngoài dùng lưới cước loại mắt 5 – 8, phòng ngừa các loại tạp chất phá rách chui vào bên trong đĩa. Lưới cống bên trong phòng ngừa tôm trong ao đĩa thoát ra ngoài, cần dùng các loại lưới cước có quy cách kích cỡ như mắt 60, 40, 20, 10, 8, 5, tùy kích thước tôm lớn mà thay đổi kích thước lưới cho vừa. 4 bề lưới cống cần cố định trên khung lưới, khung lưới nói chung dùng gỗ chế thành. Kích thước của nó cần đặt vào rãnh thả lưới cống.

e. Mặt bằng đáy ao và mương nước

Mặt bằng đáy ao là nơi vãi thức ăn và hoạt động nghỉ ngơi cho tôm. Mương nước có thể tăng dung lượng của nước, lợi cho chống nhiệt độ cao và nhiệt độ thấp. Mặt bằng đáy ao và mương nước cần bằng phẳng và ranh giới tiếp xúc giữa chúng phải ngay ngắn, mương nước hơi dốc về phía cửa cống. Tỷ lệ giữa mặt bằng ao và mương nước còn xem hình trạng kích cỡ ao tôm mà định, có thể là: 2:1, 3:1, hoặc 4:1. Nói chung, mương nước so với mặt bằng đáy ao sâu độ 0,5m, căn cứ vào tình hình thực tế có thể thiết kế mương nước trung tâm, cũng có thể thiết kế mương nước ở hai bên song song. Đất đào lên ở mương nước sẽ đắp bờ ao. Nếu chất đáy có lượng cát quá ít, thì nên bồi trức thêm một lượng cát thích đáng. Yêu cầu trên mặt bằng đáy ao có 10 cm đáy có hàm lượng cát trên 50%.

f. Thiết bị bơm nước

Thiết bị bơm nước có tác dụng như sau:

- * Tiến hành thay nước: khi con nước triều nhỏ, không thể dựa vào thủy triều thay nước, máy bơm động lực có thể giải quyết vấn đề thay nước.

- * Điều tiết nhiệt độ nước: thời kỳ nhiệt độ nước cao hay thấp, có thể dùng bơm nước nâng cao mực nước, khống chế ảnh hưởng nhiệt độ.

- * Bơm nước để tăng lượng oxy: lúc trong ao tôm lượng oxy không đủ, có thể dùng bơm để bơm nước tăng oxy, phòng ngừa tôm bị chết ngạt vì thiếu

dưỡng khí.

Thiết bị bơm nước có thể dùng loại máy bơm chạy dầu và máy bơm chạy điện hoặc cũng có thể dùng máy bơm thẳng. Một ao tôm độ 0,67 ha có thể dùng một bộ máy bơm.

* Nhà quản lí: mỗi một trại tôm cần xây dựng một nhà quản lí độ 1 – 2 gian, để cho nhân viên có chỗ ăn ở và để dụng cụ, thức ăn và thuốc trị bệnh tôm v.v. Ao tôm 0,67 ha trở lên nên trang bị 1 thuyền nhỏ hoặc 1 bè để làm các công việc như vãi thức ăn, quan trắc, bón thuốc, thu tôm v.v., ngoài ra còn một số công cụ như vó cho tôm ăn, lưới chài bắt tôm, dó tre bắt tôm v.v.

7.5.1.5. Chính đốn tu sửa ao nuôi tôm thương phẩm

Ao nuôi tôm trải qua 1- 2 năm sử dụng cần tiến hành tu bổ, vì trong quá trình nuôi tôm trong ao tích tụ một lượng lớn thức ăn thừa, vật bài tiết của tôm, xác sinh vật..., đáy ao thành một lớp bùn đen thối, chính lớp bùn thối này là căn nguyên phát sinh bệnh tật của tôm. Do vậy, mỗi năm sau khi hoàn tất việc thu tôm, ao tôm cần tiến hành tu bổ mà mấu chốt là chất đáy phải được làm sạch sẽ, làm cho môi trường được cải thiện. Công việc tu bổ ao có các việc như sau:

a. Vớt bỏ những bùn như phế thải ở đáy ao

Nếu không tiến hành làm vệ sinh đáy ao làm cho môi trường nuôi xấu đi, làm tôm sinh trưởng chậm lại. Trong điều kiện nhiệt độ cao, độ pH cao, lượng oxy hoà tan thấp, vật chất hữu cơ tồn đọng ở đáy biến thành đạm amon có độc tính, đem lại nhiều nguy hiểm nghiêm trọng cho việc nuôi tôm. Do đó, sau khi thu tôm vụ 1, trước khi thả tôm vụ 2, cần cào xúc bỏ đi bùn thối và thức ăn thừa tồn đọng ở đáy.

Trước khi cho rút khô nước, có thể cho tiến hành cho máy hút bùn làm vệ sinh, sau đó cho rút khô nước, còn lại một ít bùn và tạp chất dùng nhân công thu dọn nốt. Ngoài làm vệ sinh đáy địa, các góc ao, còn phải chú ý ở các mương nước. Chất hữu cơ thối rữa làm tiêu hao lượng oxy rất lớn. Bùn ao có thể làm phân bón cây, nhưng không để nó chảy trở lại ao.

b. Gia cố bờ ao và cống, hàn gắn các chỗ thấm lậu nước

Nuôi tôm tiến hành ở ngoài trời, bờ dễ do đất đắp lên, trải qua một thời gian bị mưa, sóng gió làm xói lở, cua ghe đào hang cho nên cần tu bổ bồi đắp. Đồng thời, phải kiểm tra cống nãi, phát hiện có hư hao, phải tiến hành sửa chữa.

c Phơi đáy

Sau khi làm vệ sinh đáy, gia cố bờ ao và cống, cần phải phơi đáy ao, làm

cho vật chất hữu cơ còn lại phân giải oxy hoá. Đồng thời, phơi đáy ao còn phòng ngừa ao tôm bị lão hoá, một cách có hiệu quả để nâng cao sức sản xuất của ao tôm. Thường thời gian cần thiết để sản xuất một vụ tôm là vài tháng. Trong giai đoạn này, đáy ao bị ngấm trong nước mà mềm đi, thậm chí có thể xuất hiện một lớp bùn nhão dày mười mấy phân. Chất đáy như thế là không thể thích ứng nhu cầu sinh trưởng của tôm chân trắng Nam Mỹ. Phơi đáy ao có thể làm cho đáy ao khôi phục độ cứng thích đáng, làm cho nó giữ vững trạng thái tốt cho việc sinh trưởng của tôm. Nhưng phơi đáy cũng không phải phơi càng lâu càng tốt, tiêu chuẩn nói chung là một người lớn đứng trên mặt ao chỉ lún xuống 1 cm là được. Thời gian phơi ao thì căn cứ vào tình hình ở các ao có khác nhau. Nói chung chất đáy tương đối cứng phơi 7 – 10 ngày; chất đáy tương đối mềm, cần phơi 20 – 30 ngày là có thể đạt yêu cầu.

d. Dùng vôi và chlorin để cải tạo chất đáy

Tác dụng rất quan trọng để cải thiện chất đáy ao, nhưng cần xem tình hình thực tế mà chọn dùng. Vôi có vôi sống và vôi đã tôi, vôi tôi năng lực sát trùng tiêu độc tương đối thấp, nhưng có khả năng nâng độ pH của đất. Vôi sống có khả năng sát trùng tiêu độc tương đối cao, lại có khả năng làm tăng tốc độ pH. Ao tôm qua một thời gian sử dụng xuất hiện hiện tượng độ pH thấp. Để điều chỉnh chất nước ao, nếu dùng biện pháp sát trùng tiêu độc khác mà chỉ cần nâng cao độ pH có thể chọn dùng vôi tôi. Nếu vừa tiến hành tiêu độc, lại cần nâng cao độ pH thì chọn dùng vôi sống. Ao nuôi tôm chân trắng Nam Mỹ, điều kiện thổ nhưỡng của đáy ao độ pH dưới 7, cần phơi đi phơi lại nhiều lần và cho nước ngấm rửa nhiều lần, mỗi 667m² bón 50 – 100kg vôi sống.

Chlorin có tác dụng giết chết vi khuẩn và động vật nguyên sinh rất mãnh liệt, nhưng trong không khí dễ bốc hơi và phân giải. Do đó, khi mở bao xong phải lập tức dùng ngay. Lúc sử dụng thuốc nên cho vào ao tôm một ít nước. Do vì cho nước vào và phơi địa cũng mâu thuẫn, nên khi sử dụng chlorin nên chọn vào thời gian đã phơi xong ao địa. Lượng dùng là 30 – 50g/m³ (hàm lượng Cl có hiệu quả 32%), trộn nước rải đều. Nhưng dùng nhiều thuốc, nước ao rất dễ bị biến thành môi trường có tính axit, cho nên ao tôm có độ pH thấp, không nên dùng nhiều loại này.

e. Thêm cát vào đáy ao có chất cát hoặc bùn cát

Để phòng môi trường sống của tôm không thích hợp mà phát sinh bệnh tật, đặc biệt là lúc có độ trong quá lớn nếu đáy ao thiếu lớp cát để tôm vùi mình, vì tôm có khả năng sinh ra cảm giác bức bách mà dẫn đến sinh bệnh.

Ngoài ra, chất đáy là cát hoặc hàm lượng cát nhiều độ thông khí tương đối tốt, làm cho tôm trong khi vùi thân vẫn được nhiều dưỡng khí, phòng ngừa hoặc làm giảm thiếu oxy trong khi vùi mình. Do vì ao tôm đã trải qua sử dụng để nuôi tôm một thời gian, lớp cát của nó thường bị lớp đất bùn che lấp hoặc trở thành một loại hỗn hợp, hoặc lúc làm vệ sinh cát với lớp bùn nhão cũng đồng thời bị xúc vất đi, tạo thành một lớp mặt hàm lượng cát không đủ, do đó lúc tu bổ ao tôm cần căn cứ vào tình hàm lượng chất cát hiện có trên từng mặt đáy ao mà thích đáng thêm cát, làm cho nó có chất cát độ 10 cm hoặc chất bùn cát là cần thiết.

7.5.2. Thả giống tôm

Thả giống là mắt xích quan trọng trong sản xuất nuôi tôm chân trắng Nam Mỹ. Cần đem giống tôm nuôi thành công ở bể giống chuyển đến ao nuôi tôm thương phẩm, đồng thời sau khi thả xong tôm sinh trưởng với tốc độ nhanh, cần phải làm tốt công việc thả giống và nhiều công việc quản lý trước sau trong một thời gian.

7.5.2.1. Chuẩn bị trước khi thả giống

a. Tiêu trừ sinh vật địch hại

a.1. Chung loại sinh vật địch hại

Có ba loại là: động vật bắt mồi, sinh vật có tính cạnh tranh và sinh vật có tính phá hoại.

Động vật bắt mồi chỉ những loài động vật trực tiếp bắt tôm làm mồi ăn. Trong đó các loài cá như cá bống, cá song, cá mú, cá vược, cá dừ, cá chình, cá thòi lòi v.v.; động vật giáp xác có cua xanh, ghẹ, tôm trắng v.v.; động vật thân mềm có mực. Tất cả các loại nêu trên là thiên địch của tôm. Khi tôm con mới thả sủa biển cũng không nên xem nhẹ, nó là động vật bắt mồi.

Sinh vật có tính cạnh tranh là chỉ sinh vật tranh cướp thức ăn của tôm, chiếm không gian sống của tôm như cá đối, cá mè và trích và một số cá nhỏ khác, một số rong tảo lớn phát triển mạnh, tính nguy hại rất lớn, chúng thu hút các nguồn dinh dưỡng trong nước làm ảnh hưởng đến sự phát triển của sinh vật phù du và sinh vật đáy, khi chúng phát triển mạnh tạo nên nước ao quá trong, đối với sinh trưởng của tôm bất lợi, ảnh hưởng sự sống bình thường của tôm nuôi.

Sinh vật có tính phá hoại là chỉ các loại sinh vật có thể phá hoại tới các kiến trúc của ao tôm, như cua đào hang ở bờ ao, sinh vật có hại đục khoét các thiết bị cống nãi như hà đục thuyền, sun v.v.

a.2. Tiêu trừ sinh vật địch hại

Phơi nắng ao tôm là một hạng mục có hiệu quả để tiêu trừ sinh vật địch hại. Trước khi thả giống tiến hành phơi nắng một thời gian dài, nếu xác định các loại sinh vật địch hại đã bị chết hết, mà khoảng cách thời gian thả giống rất gần, bờ không bị lậu nước, thì chỉ cần lắp lưới lọc nước chặt chẽ ở cửa cống là có thể thả giống mà không cần phải không cần phải tiêu độc ao nữa. Ngoài tình hình như trên ra, còn đều cần sử dụng thuốc diệt tạp tiến hành tiêu độc ao nuôi.

Trước hết, cần lắp lưới lọc ở cửa cống. Ở khe lắp lưới lọc bên ngoài cùng lắp khung lưới mắt cỡ 5 – 8 để ngăn các vật tạp linh tinh chui vào ao tôm. Ở khe bên trong lắp khung lưới có mắt 60, phòng ngừa sinh vật địch hại ở ngoài địa tiến vào địa. Lưới thoát nước lắp khung lưới có mắt 60. Tiến hành lắp lưới thoát nước cần phải nghiêm ngặt làm cho sinh vật địch hại vô phương chui lọt. Sau đó kiểm tra lượng chứa nước của ao tôm, căn cứ vào lượng nước tính ra lượng thuốc cần dùng. Công việc tiêu độc ao, tốt nhất chọn ngày trời tốt tiến hành. Các loại thuốc thường dùng sau đây:

1) Bã chè: gồm hàm lượng saponin 10 – 15%, chủ yếu là tiêu diệt cá tạp và động vật hai mảnh vỏ. Đánh bã chè hay còn gây nên tác dụng làm nước béo lên, đồng thời do các loại chân mái chèo và luân trùng không bị ảnh hưởng, cho nên làm cho phát triển thức ăn cơ sở ban đầu. Nhưng do hiệu lực của saponin tùy theo sự tăng giảm của độ muối mà hạ thấp, cho nên khi dùng bã chè để tiêu trừ địch hại cần phải căn cứ vào độ muối để quyết định lượng thuốc dùng. Khi độ muối trên 15‰, dùng 12 – 15g cho một mét khối nước; độ muối dưới 15‰, dùng 20 – 25g cho 1m³ nước. Lúc sử dụng đem bã trà xay nhỏ, ngâm nước 12 giờ, rồi đem vãi đều ra ao cả nước lẫn xác, 1 – 2 giờ có thể thấy cá chết.

2) Rễ cây thuốc cá: có hàm lượng retanone 4 – 5%, có độc tính mạnh đối với cá. Khi sử dụng, đem rễ cây thuốc cá cắt nhỏ, giã nhỏ, rồi ngâm trong nước ngọt, sau mấy giờ nấu qua đem đổ xuống ao, liều lượng 1kg dây tươi cho 100m³ nước, cá chết trong thời gian 3 giờ.

3) Vôi sống: vôi sống có thể giết cá tôm tạp và sinh vật, lượng dùng 500 – 1000g/m³. Lúc sử dụng đem vôi sống cho vào một ít nước để tơi, đem đổ xuống địa khi còn chưa lạnh, vôi sống so với vôi chín tốt hơn, vôi sống có thể giết cá, tôm tạp, và vi sinh vật, còn có thể cải tạo thổ nhưỡng, nâng cao độ pH.

4) Chlorin: có thể giết chết nguyên sinh động vật, vi khuẩn và cá. Lượng dùng 30 – 50 ppm chlorin (có Cl hữu hiệu 32%).

5) Chất Dipterex (trichlorphonum): đối với loại giáp xác có tác dụng giết chết rất mạnh. Ao nuôi tôm chân trắng Nam Mỹ nhất định phải dùng loại thuốc này, liều dùng 2 – 3 ppm. Do thuốc này có thời gian hết tác dụng chậm, cho nên dùng thuốc trước khi thả giống 15 ngày, phòng ngừa ảnh hưởng đến tôm giống. Khi sử dụng, đem thuốc hoà với nước rải trong toàn ao, nơi mặt ao khô hoặc vách bờ ao dùng bơm thuốc trừ sâu bơm xịt đều khắp. Tôm, cá cua bị giết chết phải vớt ra khỏi ao để phòng ô nhiễm ao.

Ngoài ra, sinh vật bám có hại như hà, sun, hà đục thuyền bám vào cống, nếu phun thuốc không rơi ra được nên dùng công nhân cào bỏ.

b. Nuôi thức ăn ban đầu

Tôm chân trắng Nam Mỹ sinh trưởng trong khu biển chủ yếu bắt mồi là động vật đáy và sinh vật phù du sống đáy. Các loại động vật giới hình, chân mái chèo, đoan túc, tôm bơi nhỏ, chân bụng, hai mảnh vỏ... đều là đối tượng bắt mồi của tôm chân trắng Nam Mỹ. Một số động vật như loại chân bụng, đoan túc, chân mái chèo cùng với một số loài tảo khuê tảo, lam sống đáy, và một số động vật nhỏ khác cùng hình thành một khối sinh vật đáy ao đầm, có thể thông qua nuôi dưỡng mà có được. Trong ao tôm nuôi dưỡng một quần lạc sinh vật lớn bao gồm động vật nhỏ và sinh vật đáy, để cung ứng thức ăn thiên nhiên rất tốt cho tôm chân trắng Nam Mỹ, vừa có thể làm giảm giá thành nuôi, vừa có thể xúc tiến việc làm cân bằng sinh thái của ao nuôi tôm.

Cần làm cho sinh nhiều quần lạc sinh vật, động vật nhỏ, trước tiên cần phải bón phân thích đáng, làm cho động vật nhỏ thích ăn tảo khuê và tảo đáy phát triển nhiều. Tỷ lệ N: P là 20 : 1 hoặc 30 : 1 đối với tảo khuê phát triển rất phù hợp. Có thể bón nhiều phân đạm, để đẩy mạnh tốc độ sinh trưởng của tảo khuê. Tình hình nói chung bón 2 – 4g urê, 0,2 – 0,4g lân/m³ nước. Phương pháp làm như sau: trước khi thả tôm giống 10 – 20 ngày, cho nước vào ao độ 30 cm nước, chọn ngày trời đẹp bón phân. Về sau cứ cách 3 – 5 ngày bón phân một lần, lượng phân có thể căn cứ vào độ béo của ao mà tăng giảm cho phù hợp, dần dần tăng nước lên 50 – 70cm, độ trong không chế ở mức 30 – 40 cm.

Ao tôm bồi dưỡng thức ăn ban đầu tốt, trước khi tôm lớn đến 3 cm, trên cơ bản không cho thức ăn vẫn phát triển tốt. Sau khi tôm lớn hơn 3 cm, cũng có thể giảm nhiều thức ăn thì phải cho ăn. Đồng thời trong giai đoạn trước khi nuôi, cần chú ý vì mặt nước nuôi rộng, tôm con nhỏ, năng lực bắt mồi tương đối thấp dẫn đến sau khi vãi thức ăn xong rất dễ chìm xuống đáy, lãng phí và gây ô nhiễm nước.

c. Chọn và vận chuyển giống

Từ ao giống đem đến ao nuôi thương phẩm, tôm giống cần chọn con 1 cm trở lên, độ dài không chênh lệch lắm, bơi lội lanh lợi, búng nhảy rất mạnh, trên thân sạch sẽ, không có bất kỳ một loại sinh vật ký sinh nào. Vả lại tôm mẹ là đời thứ nhất trong khu vực, mạnh khỏe, không bệnh tật, không mang vi khuẩn bệnh tật, tôm giống nuôi bằng *Artemia* càng tốt. Do đó, khi chọn giống tôm, cần phải điều tra, tìm hiểu, quan sát đối với tôm giống, chất nước nuôi, thức ăn phải sử dụng, nguồn gốc và tình trạng tôm mẹ, mầm bệnh, vi khuẩn gây bệnh, con giống yếu đuối, để tránh khỏi tình hình đáng tiếc cho sản xuất. Dùng kính hiển vi phóng đại 200 lần để kiểm tra tình trạng giống, thể chất tốt xấu của tôm giống, mặt ngoài thân, mang có mang vi khuẩn gây bệnh, nói chung rất dễ quan sát rõ.

Vận chuyển tôm giống, sử dụng bọc nylon không độc là tương đối tốt. Trước khi đóng giống, cho vào bao 1/3 nước, sau đó cho giống, cho oxy vào và buộc chặt miệng bao và vận chuyển. Lượng giống đóng trong bao tùy theo dung lượng của bao, nhiệt độ nước 20°C, chờ trong quang 5 giờ, thì có thể đóng 15 nghìn con giống; thời gian chờ 10 giờ, đóng 12 nghìn; chờ 15 giờ đóng 8 nghìn con. Nhưng nói chung thời gian không vượt quá 20 giờ để giảm bớt sự hao hụt của con giống. Nếu tình hình khí hậu tương đối cao mà vận chuyển một cự li xa, trên xe vận chuyển cần có thiết bị giảm nhiệt, làm cho nước trong bao có nhiệt độ ổn định 20°C. Vận chuyển tôm giống vào ban đêm là tương đối tốt.

7.5.2.2. Thả giống

Sau khi làm tốt công việc chuẩn bị thả giống xong, là có thể thả giống. Tức đem giống tôm từ chỗ ao giống chuyển tới ao nuôi thương phẩm hoặc chuyển tới ao nuôi trung gian để tiến hành nuôi 1 giai đoạn cho giống lớn sau đó tiến hành mới thả vào ao nuôi thương phẩm.

a. Điều kiện thả giống

Điều kiện tốt hay xấu với tỉ lệ sống của con giống rất quan trọng, ngoài yêu cầu về chất đáy và chất nước, cần các điều kiện sau đây:

1) Nước sâu: yêu cầu đạt đến 0,6 – 0,8 m, không nên quá cạn. Nếu như quá cạn sẽ bị ánh sáng Mặt trời chiếu trực xạ vào đáy ao quá lớn, không thích hợp cho giống tôm sống trong ao. Ngoài ra nếu ao quá cạn cũng không lợi cho sinh vật phù du phát triển, còn bị đe dọa của các loại chim nước.

2) Nhiệt độ nước: khi thả giống nên chọn thời gian có nhiệt độ không khí và nhiệt độ nước tương đối ổn định nên tránh giai đoạn có nhiệt độ cao, lại

ở trước con nước triều lạnh. Lúc thả giữ giống nhiệt độ nước ao từ 24 đến 28°C. Nhiệt độ chênh lệch giữa ao nuôi trung gian và ao nuôi thương phẩm không vượt quá 7°C. Nếu nhiệt độ ở ao quá cao, nên tiến hành hạ nhiệt, để phòng giống thả vào ao nuôi thương phẩm dễ bị sốc, có thể dẫn đến tử vong.

3) Độ pH: giữa 7,7 và 8,8, thấp nhất không quá 7,5. Ao nuôi tôm có độ axit cao, tôm dễ bị bệnh chết. Do đó, nếu độ pH của ao tôm (bao gồm đáy ao và chất nước) thấp hơn 7 mà hiện rõ tính axit thì không nên thả tôm, nên bón vôi bột để làm tăng độ pH lên rồi mới thả giống.

4) Độ muối: giữa 5 – 30‰, nhưng độ muối giữa ao nuôi trung gian và ao nuôi thương phẩm không nên chênh lệch 5‰. Nếu ao nuôi trung gian độ muối quá cao mà ao nuôi thương phẩm quá thấp, chênh lệch nhau quá lớn, nên cho nước ngọt vào ao nuôi trung gian từ từ làm giảm độ mặn trong một số ngày rồi mới có thể thả giống.

5) Tình trạng dư lượng độc tố trong ao: sử dụng vôi sống để làm vệ sinh ao, sau 6 – 7 ngày thì mới được thả giống. Dùng chất trichlorphonum sau 10 – 15 ngày thì mới tiêu hết được. Ngoài ra, thời gian để tiêu huỷ độc có quan hệ với nhiệt độ nước và thời gian thay nước, ở nhiệt độ nước tương đối thấp đồng thời những ao không có thay nước hoặc ít lần thay nước, thì thời gian tiêu huỷ độc tương đối dài. Nếu như trong ao còn lưu độc tố sẽ làm ảnh hưởng đến tình trạng sức khoẻ của tôm. Do đó, trước khi thả giống cần thử nghiệm độc tính còn lưu lại trong ao. Phương pháp đơn giản lấy một thùng chứa nước ao, thả vào độ 20 con tôm, rồi quan sát sự hoạt động và tình trạng thích ứng của nó. Như sau một ngày không phát hiện ra tình trạng dị thường, chứng tỏ nước ao độc tố đã hết hoặc không đủ làm ảnh hưởng sinh trưởng của tôm, có thể thả giống. Nếu phát hiện tình trạng khác thường tạm thời hoãn việc thả giống, đợi khi dư lượng của độc tố bị tiêu huỷ hết mới được thả tôm.

b. Mật độ thả giống

Không có con số cố định do một công thức tính sẵn, một số trị tuyệt đối tốt nhất không đổi là không có được. Nó bị ràng buộc điều kiện của ao tôm, điều kiện tự nhiên, điều kiện kinh tế, điều kiện kỹ thuật và giống tôm..., chỉ có thể căn cứ vào tình hình thực tế mà tiến hành phân tích tổng hợp, hợp địa phương, hợp thời mà xác định lượng giống thả, nhưng cần phải tính đến các yếu tố sau đây:

1) Nước sâu của ao tôm và điều kiện thay nước: nước tương đối sâu đồng thời điều kiện thay nước tương đối tốt, chất nước tương đối tốt và tương đối

ổn định, có lợi cho sự sinh trưởng của tôm có thể thả nhiều giống. Ngược lại thì thả ít giống. Tình hình nói chung, lượng nước thay hằng ngày 30 – 40%, ao nước sâu độ 1m, mỗi 667m² có thể thả 15 – 20 nghìn con.

2) Điều kiện chất đáy ao tôm: cát hoặc cát bùn, chất đáy tương đối cứng và xốp, không dễ bốc mùi, thích hợp cho sự sinh trưởng tôm chân trắng Nam Mỹ, có thể thích hợp để thả nhiều giống, nói chung mỗi 667m² thả 10 – 20 nghìn con. Mà chất đáy mềm nhão, dễ bốc mùi, thì thả ít, cùng trong trong điều kiện nước sâu và thay nước giống nhau, trường hợp sau nên thả ít hơn 3 – 5 nghìn con.

3) Quy cách và chất lượng con giống: có quan hệ đến tỉ lệ sống giống tôm thả. Cùng điều kiện thả nuôi giống nhau, giống tương đối lớn, chất lượng tương đối tốt, tỉ lệ sống tương đối cao, ngược lại thì tương đối thấp. Như tôm giống khoẻ P₂₂ – P₂₅ so với P₁₂ – P₁₇ trong 667 m³ có thể thả ít hơn 2 – 3 nghìn con.

4) Chủng loại và số lượng thức ăn: các chủng loại thức ăn khác nhau có mức độ làm ô nhiễm ao nuôi khác nhau. Cho ăn thức ăn nhân tạo và nghề sống, đối với ao bị ô nhiễm tương đối ít, có thể thả nhiều giống. Cho ăn cá tạp sẽ làm nước bị ô nhiễm, nếu thả mật độ lớn, cho ăn nhiều thì cơ hội ô nhiễm sẽ nghiêm trọng. Do đó, những ao cho ăn bằng cá tạp nên thả giống ít. Cho ăn thức ăn nhân tạo có thể giảm thiểu tình trạng ô nhiễm.

5) Mùa thả tôm giống: mật độ giống tôm với mùa thả tôm có quan hệ mật thiết với nhau. Mùa hạ có nhiệt độ quá cao, thả giống với mật độ thấp một ít. Ở mùa xuân và mùa thu nhiệt độ thích hợp có thể thích đáng thả nhiều lên một ít. Mùa xuân thả tôm mùa hạ thu tôm, cuối mùa hạ thả tôm, cuối thu thu hoạch tôm, có thể thả nhiều giống một ít. Nói chung 667m³ có thể thả 15 – 20 nghìn con tôm, nuôi ở mật độ cao, có thể thả 30 – 40 nghìn con.

6) Thời gian thu hoạch và kích cỡ yêu cầu: cùng điều kiện nuôi giống nhau, mật độ thả nuôi lớn hay nhỏ quyết định thời gian dài ngắn của sản xuất và kích cỡ của quy cách lớn bé của sản phẩm. Nếu yêu cầu thời gian ngắn, quy cách sản phẩm to, mật độ giống thả cần ít đi một tí. Ngược lại, có thể thả giống với mật độ lớn một ít, căn cứ vào xu thế nhu cầu của thị trường trong và ngoài nước trước mắt, kích cỡ lớn giá bán cao, kích cỡ nhỏ giá bán thấp, cho nên cần giảm nhỏ mật độ thả tôm giống, tranh thủ nuôi tôm có kích cỡ to, để đạt được lợi ích kinh tế tối đa.

7) Trình độ kỹ thuật và quản lí: có trình độ cao có thể thả giống nhiều và ngược lại thả giống ít. Năm thứ nhất kinh nghiệm chưa đủ, có thể thả ít

giống, sang năm thứ hai đã có kinh nghiệm có thể thả nhiều giống.

c. Phương thức thả giống

Trước khi thả giống phải qua nuôi trung gian, sau đó mới thả và trực tiếp thả vào ao lớn ngay.

c.1. Phương thức có qua nuôi trung gian

Có 3 loại:

- Loại thứ 1: đắp một ao nhỏ bên góc ao lớn, diện tích độ 1/10 diện tích ao lớn, trước hết tiêu diệt trừ tạp ao nhỏ, gây thức ăn ban đầu, sau đó mới thả giống. Giống tôm nuôi qua 15 – 20 ngày, chiều dài thân độ 2 – 3 cm, đem phá bờ ao nhỏ để thành một ao lớn, tiến hành nuôi dưỡng, loại này có tỉ lệ sống cao.

- Loại thứ 2: lấy lưới cước vây lại một góc ao, diện tích độ 1/10 ao lớn, các phương thức nuôi dưỡng như loại thứ 1.

- Loại thứ 3: nuôi lồng lưới, dùng lưới cỡ mắt 40 làm thành một lồng có kích thước dài 2m, rộng 1m, cao 1m, đặt lưới ngay trong ao, thả tôm giống vào lồng lưới. Mỗi một mét khối thả 200 con giống, cho sục khí và bón thức ăn, sau 15 – 20 ngày, thu lưới đếm số con. Loại nuôi này có ưu điểm là có thể đếm được số con, khuyết điểm là tỉ lệ sống thấp. Qua nhiều năm kinh nghiệm loại nuôi dưỡng có tỉ lệ sống đạt độ 30%.

Tóm lại ưu điểm của hình thức nuôi trung gian là:

- Do nuôi dưỡng trung gian có diện tích nuôi nhỏ, dễ cho ăn, dễ quản lí, tỉ lệ lợi dụng thức ăn tương đối cao, sinh trưởng của giống tôm tương đối đồng đều.

- Giống tôm trải qua nuôi dưỡng trung gian, có thể làm cho thức ăn thiên nhiên ban đầu trong ao nuôi tôm thương phẩm được phát triển tốt.

- Sau khi giống tôm đã tiến hành nuôi trung gian trong ao nhỏ lại tính số lượng lần nữa rồi thả vào ao lớn, biết số tôm ở trong ao lớn tiện cho việc tính số lượng chính xác thức ăn phải bón.

- Có lợi cho việc nuôi nhiều vụ, trong ao tôm nuôi vụ thứ nhất chưa thu hoạch xong, mà giống tôm vụ sau không kịp thả nuôi sẽ lỡ thời vụ sản xuất, đem giống tôm nuôi tạm trong ao nuôi trung gian là một biện pháp hay.

Nhưng do nuôi tạm trung gian với mật độ lớn, tốc độ sinh trưởng so với trực tiếp thả nuôi trong ao lớn chậm hơn và đồng thời giống sống chen chúc, rất dễ phát sinh chết do thiếu oxy. Do đó, đối với việc nuôi trung gian cần quản lí một cách nghiêm ngặt, nếu phát hiện có vấn đề cần kịp thời xử lí. Mật độ thả nuôi trong ao nuôi trung gian mỗi 667 m² thả độ 150 nghìn con.

Khi tôm giống đã lớn 2,5 – 3 cm cần kịp thời thả ra ao lớn.

c.2. Trục tiếp thả nuôi đến ao lớn

Phương thức này không thể tính một cách chính xác số tôm còn sống, nhưng có thể làm cho giống tôm trong trung gian rộng rãi sinh trưởng nhanh. Đặc biệt thức ăn ban đầu bồi dưỡng tốt, trước khi tôm lớn đến 3 – 5 cm, trên cơ bản không cần phải cho ăn mà tôm lớn vẫn tốt. Trong vụ thứ nhất dùng phương thức này tương đối tốt. Do nuôi tôm đã qua một năm, thường thường đều phải tiến hành tu bổ, trong vụ mới đầu tiên trước khi thả tôm lại tiến hành công tác chuẩn bị đầy đủ, sức sản xuất của ao nuôi tôm được khôi phục và nâng cao. Thả tôm cần chú ý hai điểm sau đây: một là khi thả tôm nên thả thuận theo chiều gió, nếu thả nghịch gió thì giống tôm bị tấp lên bờ; thứ hai, trước hết tránh thả vào ao bị đục nước, cũng không cần trực tiếp lội xuống ao thả giống.

7.5.2.3. Quan sát sau khi thả giống và tính tỉ lệ sống của giống

Sau khi thả giống, cần quan sát tình hình hoạt động và tỉ lệ sống của tôm, cần phải dùng nhiều biện pháp quản lí nuôi dưỡng.

a. Quan sát bằng lồng lưới

Dùng một lồng lưới với loại lưới cước cỡ mắt 40, bề dài và bề rộng 1m, bề cao so với mặt nước ao trên 20 cm. Trước khi thả giống, đặt lồng lưới vào ao nuôi tôm, dùng sào tre hoặc que gỗ cắm giữ ổn định. Lúc thả giống lấy 100 con giống đặt vào lồng lưới trong cùng một ao tiến hành quan sát. Do chất nước ở trong lồng cùng với chất nước ở ao tôm giống nhau, thể tích nhỏ dễ quan sát, tiện cho việc quan sát, do đó, ở giai đoạn mới đầu thông qua quan sát ở lồng lưới để tính ra tỉ lệ sống của giống tôm là một phương pháp tốt. Nhưng thời gian quan sát ở lồng lưới không nên quá dài, vì tôm chân trắng Nam Mỹ sau khi thả nuôi ở ao không lâu chuyển sang sống đáy, mà đáy lồng lưới với đáy ao cũng không giống nhau. Nói chung, sau 7 – 10 ngày nên đổi phương pháp khác để quan sát.

b. Quan sát bằng lưới vó nhỏ

Dùng lưới màng cỡ mắt 40, bề dài và rộng đều 1m, 4 góc mắc vào gọng tre hình cung, ở giữa 2 gọng tiếp xúc nhau buộc một sợi dây nhỏ, đầu kia nối liền với một phao để đánh dấu. Lúc sử dụng, đặt 4 – 6 lưới vó theo các vị trí khác nhau, khi bón thức ăn theo lượng bình quân cũng đặt vào lưới vó, cứ 15 – 20 phút dùng sào có móc cất vó lên, tính số tôm trong lưới vó, sau đó đem lưới vó đó chuyển đến vị trí khác, dùng phương pháp tương tự tính toán số tôm trong vó. Cuối cùng đem kết quả của mấy lần tính gộp lại rồi chia cho

tổng số lần lưới vó, được số tôm bình quân mỗi lưới vó. Lại căn cứ vào bội số giữa diện tích của ao tôm đối với diện tích của lưới vó tính toán ra tổng số tôm còn tồn tại trong ao tôm. Dem số tôm còn lại trong ao tôm chia cho số lượng tôm đã thả tính ra tỉ lệ tôm hiện sống. Điều cần chú ý là khi cất vó phải nhanh phòng khi tôm nhảy ra khỏi lưới, ảnh hưởng đến độ chính xác của tính toán. Ngoài việc tính tỉ lệ sống của tôm ra còn có thể quan sát tình hình bắt mồi và sinh trưởng của tôm. Ví dụ chiều dài nhiều ít, có lột vỏ hay không, tình trạng bệnh thái, thể chất, lượng thức ăn ít, cho ăn có phù hợp hay không... trên cơ bản có thể từ lưới vó nhỏ quan sát được. Ở tình hình nói chung, mỗi ngày nên sử dụng lưới nhỏ tiến hành 2 – 3 lần quan sát.

c. Ban đêm quan sát bằng đèn

Tôm chân trắng Nam Mỹ ban ngày vui mình ở đáy ao, ít hoạt động, ban đêm mới tiến hành bắt mồi và hoạt động. Do đó, ban đêm lợi dụng đèn chiếu để tiến hành quan sát là quan trọng. Có thể dùng đèn pin, đèn chiếu rọi theo ven bờ và 4 góc ao để xem tình hình hoạt động bắt mồi, sau đó đem tình hình quan sát các buổi tối để tiến hành so sánh phân tích. Cùng với nhiều ao tôm trong một trại tôm so sánh phân tích để có biện pháp quản lí nuôi dưỡng tương ứng.

7.5.2.4. Biện pháp bổ cứu cho tôm giống có tỉ lệ sống thấp

Khi phát hiện trong ao tôm có tỉ lệ sống thấp, cần dùng biện pháp bổ cứu tương ứng.

1) Phân tích tìm rõ nguyên nhân tỉ lệ sống thấp, trừ bỏ những yếu tố bất lợi.

Thứ nhất, giống tôm có khoẻ mạnh hay không, đồng thời đã đạt đến tiêu chuẩn có thể thả nuôi, phương pháp vận chuyển và phương pháp thả giống có hợp lí hay không.

Thứ hai, chất đáy của ao tôm và điều kiện chất nước có phù hợp không, đặc biệt là nhiệt độ nước và độ muối có gần giống với nhiệt độ, độ muối ở trại tôm giống. Thả giống xong có tình hình đột biến gì cần chú ý trong ao nuôi trung gian có hiện tượng xuất hiện thiếu oxy không.

Thứ ba, sinh vật địch hại trong ao đã triệt để tiêu trừ chưa, tìm ra nguyên nhân, dùng biện pháp tương ứng vất bỏ những yếu tố bất lợi với tôm giống.

2) Căn cứ tình hình thực tế dùng biện pháp bổ sung giống, thả giống lại và tăng cường công tác quản lí nuôi v.v.

Thứ nhất, sau khi thả giống 15 ngày phát hiện con giống có tỉ lệ sống thấp hơn 50%, cần tiến hành bổ sung con giống. Để giảm thiểu sự chênh lệch

chiều dài con giống thả, nên chọn con giống bổ sung khoẻ mạnh, tương đối lớn hơn một tí. Nếu con giống tôm nguyên là để nuôi dưỡng trong ao tôm trung gian, thì giống tôm bổ sung cần trực tiếp thả ra ao lớn.

Thứ hai, sau khi thả giống trong thời gian 30 ngày mà phát hiện tỉ lệ sống thấp hơn 30%, nếu nguồn giống đầy đủ, cho thả lại giống, không khéo lỡ vụ sản xuất và thu hoạch, có thể tiến hành trừ độc hại, bỏ số tôm còn lại, thả lại giống mới. Nếu nguồn giống mới không đủ, hoặc thả giống lại làm lỡ vụ sản xuất và thu hoạch, yêu cầu dùng biện pháp tăng cường quản lí nuôi dưỡng làm cho số tôm giống còn lại sinh trưởng với tốc độ nhanh, tranh thủ từ chỗ tăng lên trọng lượng cơ thể và bán với giá cao để bù đắp một phần chỗ tổn thất.

7.5.3. Khống chế chất nước

Chất nước là nhân tố quan trọng để nuôi tôm chân trắng Nam Mỹ. Trong điều kiện chất nước tốt, tôm chân trắng Nam Mỹ bắt mồi rất mạnh, tỉ lệ phát bệnh ít, sinh trưởng nhanh. Chất nước không tốt làm cho tôm chân trắng Nam Mỹ lượng bắt mồi giảm sút, thậm chí không bắt mồi, đồng thời làm vi khuẩn gây bệnh phát triển và độc tính tích lũy, dẫn đến tôm sinh bệnh. Lúc chất nước trở nên xấu còn tạo thành tôm chân trắng Nam Mỹ chết hàng loạt, làm cho nghề nuôi tôm thất bại. Do đó, quản lí chất nước là một công tác quan trọng không thể xem nhẹ trong giai đoạn nuôi tôm thương phẩm, là mấu chốt thành bại và sản lượng cao thấp của nghề nuôi. Cần nâng cao lợi ích kinh tế của tôm chân trắng Nam Mỹ, cần tăng cường quản lí chất nước của ao tôm.

7.5.3.1. Nhiệt độ nước

Tôm chân trắng Nam Mỹ thích ứng trong phạm vi nhiệt độ 25 – 32°C, vì để giữ vững nhiệt độ thích hợp cần phải sắp xếp hợp lí mùa sản xuất. Một năm sản xuất 2 vụ, vụ thứ nhất có thể trong tháng 3 – 4 thả giống, tháng 6 – 7 thu hoạch; vụ thứ hai trong tháng 7 – 8 thả giống, tháng 10 – 11 thu hoạch. Nếu 1 năm một vụ, có thể thả giống chậm một tí, trong tháng 5 – 6 thả giống, tháng 8 – 9 thu hoạch. Vì tôm chân trắng Nam Mỹ là tôm ở vùng nhiệt đới, mùa đông không thể nuôi được. Nhiệt độ thấp hơn 15°C, không bắt mồi, không sinh trưởng, nếu nhiệt độ xuống thấp nữa sẽ chết. Trong quá trình nuôi tôm chân trắng Nam Mỹ cần khống chế nhiệt độ tốt, cần theo dõi dự báo thời tiết và biến hoá của khí tượng, mỗi ngày đo nhiệt độ nước hai lần, nói chung buổi sáng vào lúc 6 – 7 giờ, buổi chiều lúc 4 giờ đo 1 lần, nếu

phát hiện khác thường cần kịp thời dùng biện pháp.

a. Điều tiết nhiệt độ xuất hiện lên cao

Khi nhiệt độ nước trong ao lên cao, cần kịp thời điều tiết như sau:

Thứ nhất, nâng mức nước trên 1,5 m, có điều kiện nâng lên 1,8 m, làm giảm sự tích nhiệt của ao tôm, giữ cho tầng đáy ao tôm nhiệt độ tương đối thấp.

Thứ hai, tăng cường cấp và thoát nước, làm cho nước ao chảy lưu động, lấy khuếch tán nhiệt không khí. Mỗi ngày cần thông thêm 1/3 lượng nước, khi có nhiệt độ lên tới đỉnh cao, cần lợi dụng đầy đủ mở cống lấy nước mới vào. Do nước triều nhỏ không thể cấp nước tự nhiên được, có thể dùng máy bơm để bơm nước, đồng thời nâng tấm ván đáy của cống thoát nước lên 5 – 10 cm, làm cho một bên vừa cấp nước, một bên thải ra một lượng nước thải của tầng đáy. Như thế vừa có thể làm cho nước ở tầng đáy ao tôm giữ cho môi trường nước tương đối trong sạch, lại có thể thông qua sự lưu động của nước ao làm cho khuếch tán nhiệt để hạ nhiệt độ.

Thứ ba, nắm chính xác lượng thức ăn phải cho ăn. Khi nhiệt độ cao, sức ăn của tôm giảm sút, nếu cho ăn quá nhiều, đáy ao dễ tích tụ một lượng thức ăn thừa làm cho chất nước bị ô nhiễm. Sau khi cho ăn, cần chú ý quan sát và kiểm tra, cho ăn vừa đủ, không để dư thức ăn.

b. Điều tiết lúc xuất hiện nhiệt độ thấp

Khi nhiệt độ nước hạ thấp đến dưới sức chịu đựng của tôm, cần phải tiến hành điều tiết:

Thứ nhất, nâng độ cao lên đến trên 1,5 – 1,8 m, làm giảm ảnh hưởng của khí hậu, nâng cao sức giữ nhiệt của ao tôm. Công việc này nên nghe dự báo khí tượng trước 1 – ngày mà tiến hành.

Thứ hai, để thoả mãn nhu cầu sinh trưởng của tôm, hết sức giảm thiểu thoát nước, lúc nhiệt độ thấp đem lượng thoát nước giảm đến 1/5. Nếu như chất nước ao tương đối tốt, lúc cần thiết tạm dừng thoát nước 1 – 2 ngày, làm nước ao giảm thiểu sự tán nhiệt, giữ cho ôn độ được ổn định.

Thứ ba, chú ý quan sát tình hình tôm bắt mồi, cần phải nắm vững lượng thức ăn, phòng khi cho ăn quá thừa, đồng thời yêu cầu chất lượng phải cao.

7.5.3.2. Lượng oxy hoà tan

Khi không đủ lượng oxy hoà tan làm cho hàm lượng NH_3 và H_2S sản sinh nhiều trong nước, làm tăng độc tính. Hàm lượng oxy hoà tan trong nước 4mg/l là đáp ứng nhu cầu sinh trưởng bình thường của tôm chân trắng Nam Mỹ. Khi lượng oxy hoà tan thấp xuống 3mg/l, tôm chân trắng Nam Mỹ chưa thể chết ngạt, nhưng sau khi ăn no vì thiếu oxy nên mửa thức ăn trong dạ

dày ra, làm ô nhiễm chất nước. Tôm chết ngạt đều có quan hệ đến nhiệt độ nước, khi nhiệt độ nước 25°C lượng oxy hoà tan $1,67\text{ mg/l}$ đã xuất hiện tôm chết. Khi nhiệt độ 27°C , lượng oxy hoà tan $1,6 - 2\text{ mg/l}$ đã xuất hiện tôm chết. Khi nhiệt độ lên 30°C , hàm lượng oxy là $1,84\text{ mg/l}$, tỉ lệ chết đến 30%. Để cho tôm chân trắng Nam Mỹ lượng oxy hoà tan có đủ trong quá trình sinh trưởng phải dùng các biện pháp sau đây:

1) Mật độ thả giống sắp xếp một cách hợp lí: cần căn cứ vào độ sâu ao tôm, nhiệt độ, độ muối và các điều kiện có quan hệ khác của cả một chu kỳ sản xuất, sắp xếp hợp lí mật độ thả giống.

2) Hợp lí cho ăn: căn cứ vào số lượng giống tôm, kích thước tôm và các yếu tố có quan hệ khác, hợp lí cho ăn số lượng thức ăn, phòng ngừa thức ăn quá thừa làm tăng thêm sự thiếu hụt oxy

3) Tăng cường thay nước: thông qua nước mới vào để tăng thêm lượng oxy, những ao có mật độ tôm thả tương đối cao, giai đoạn giữa và cuối mỗi ngày cần thay $1/3 - 1/2$ nước.

4) Phòng ngừa nước ao xuất hiện hiện tượng phân tầng: vào mùa có mưa nhiều, hầu hết nước mưa ở trên tầng mặt của ao, làm cho nước ao có hiện tượng ngọt trên mặn dưới, tạo thành lớp nước đáy ao thiếu oxy nghiêm trọng dẫn đến chết tôm chết. Khi phát hiện nước ao có phân tầng, có thể dùng xe đập nước hoặc các loại dụng cụ khác khuấy đảo nước ao để tiến hành phá tan sự phân tầng của nước.

5) Lắp đặt thiết bị tăng oxy: nếu lượng oxy thấp hơn chỉ tiêu, nên mở máy sục khí, hoặc máy bơm phun nước để tăng oxy. Nếu nuôi ở mật độ cao, trong ao nhất định trang bị máy tăng oxy, nguyên tắc nói chung cứ mỗi một mẫu Trung Quốc (667 m^2) lắp 1 máy sục khí $1,1\text{ kW}$, tốt nhất lắp xe đập nước để tăng thêm oxy.

6) Sử dụng dung dịch làm tăng oxy để cấp cứu: khi ao tôm có hiện tượng tôm nổi đầu, ngoài việc tạm ngừng cho ăn, tăng cường thay nước mới, sử dụng những thiết bị sục khí..., còn sử dụng dung dịch tăng oxy để cấp cứu. Dung $1,5\text{g}$ dung dịch tăng oxy/ m^3 nước sẽ cho kết quả tốt (khi sử dụng nên tuân thủ theo chỉ định của thuốc).

7.5.3.3. Độ muối

Độ muối thích hợp nhất cho tôm chân trắng Nam Mỹ là $15 - 25\text{‰}$. Ở giai đoạn nuôi giữa và cuối, nếu như độ muối quá cao, không có lợi cho tôm lột vỏ. Độ muối giảm đi đột ngột, làm cho tôm chân trắng Nam Mỹ không thích ứng nổi mà chết. Vào mùa mưa, nước mưa làm ngọt tầng mặt, thường xảy

ra hiện tượng phân tầng, tạo nên tầng đáy thiếu oxy nghiêm trọng. Do đó, trong quá trình nuôi tôm, cần tăng cường quan sát, chú ý đến sự biến hoá của độ muối.

Để làm cho môi trường độ muối tương đối thích nghi để nuôi tôm chân trắng Nam Mỹ nên tránh xa giai đoạn thả giống và nuôi tôm nước ngọt. Nếu như độ muối ở ao giống với ao nuôi thương phẩm chênh lệch nhau quá lớn, không thể trực tiếp thả giống vào ao nuôi thương phẩm, cần đem giống tôm ở ao nuôi tôm tiến hành ngọt hoá, làm cho sự chênh lệch độ muối ở ao nuôi thương phẩm với ao nuôi giống ít hơn 50/00. Ngoài ra, trong quá trình nuôi tôm còn cần căn cứ tình hình thực tế dùng biện pháp thích đáng để điều chỉnh độ muối.

1) Nước cho đầy ao trước khi có mưa lớn: cần chú ý nghe dự báo của khí tượng, trước khi biết có trận mưa lớn đến, cho vào đầy nước ao, phòng khi có mưa lớn, ao tôm quá cạn, nước mưa vào làm ngọt hoá ao tôm, dẫn đến độ muối giảm đi nhanh chóng.

2) Phát huy tác dụng điều tiết đóng mở cửa cống cấp và thoát nước: khi có mưa lớn làm cho ao, mương thậm chí làm cho tầng giữa và tầng mặt đều bị ngọt hoá. Khi trong tầng mặt quá ngọt, không thích ứng với nhu cầu sinh trưởng của tôm, có thể lợi dụng mở cống tháo bớt nước ngọt ở tầng mặt. Giữ lại nước có độ muối cao ở tầng dưới.

3) Phát huy tác dụng của xe đập nước hoặc công cụ đảo khuấy khác: khi nước ao xuất hiện tầng nhảy vọt về vấn đề muối, có thể dùng xe đập nước hoặc dụng cụ khuấy động nước ao khác, làm cho tầng nước trên dưới đối lưu, đạt đến mục đích xóa bỏ tầng nhảy vọt.

7.5.3.4. Độ pH

Ao nuôi tôm chân trắng Nam Mỹ, độ pH của nước khống chế giữa 7,5 – 9. Nuôi tôm còn nhỏ tốt nhất độ pH là trên 7,8. Nếu pH thấp hơn 7, nước ao có tính axit, tôm nuôi rất dễ bị bệnh, thậm chí bị chết. Lúc pH quá cao do độc tính của đạm amon sản sinh trong nước ao, uy hiếp sự sinh trưởng của tôm. Trong quá trình nuôi, dùng nhiều biện pháp điều chỉnh thích đáng sau đây:

1) Năng thay nước: mỗi ngày ít nhất thay 1/3 lượng nước, làm cho muối có tính axit ngấm từ đáy ao lên, kịp thời thông qua cống tháo nước thoát đi.

2) Bón vôi sống: thời gian bón vôi phụ thuộc vào độ pH của nước ao, nói chung mỗi lần dùng 20 – 25g/m³, cho vôi hoà lẫn với nước rồi rải khắp ao.

3) Khống chế rong tảo và sinh vật khác phát triển: lúc rong tảo phát triển nhiều, hấp thụ khí CO₂, độ pH sẽ tăng cao. Ngược lại sinh vật hô hấp, nhả

ra khí CO_2 , độ pH sẽ hạ thấp, độ pH trong ao biến hoá ngày đêm chủ yếu chịu ảnh hưởng các nhân tố nói trên. Do đó, rong tảo trong ao tôm và sự phát triển của các sinh vật khác cản tiến hành khống chế một cách thích đáng. Khi rong tảo và vi sinh vật phát triển quá nhiều tạo thành điều nguy hiểm cho nuôi tôm, có thể dùng CuSO_4 để tiêu trừ, dùng 0,4 – 0,5 g/m³ nước. Nếu dùng CuSO_4 quá nhiều làm nguy hại cho tôm, cho nên khi sử dụng nên tính toán chính xác lượng nước có trong ao, sau đó mới tính ra lượng thuốc phải dùng.

4) Cho ăn hợp lí: nếu thức ăn thừa nhiều, sẽ tiêu hao rất nhiều oxy trong nước, nhả ra khí CO_2 , dẫn đến độ pH giảm.

7.5.3.5. Màu nước và độ trong

Màu nước chủ yếu chịu ảnh hưởng của hàm lượng sinh vật nổi chi phối, màu nước phản ánh số lượng và chủng loại sinh vật có trong nước. Dùng đĩa đo độ trong nước có đường kính 30 cm, màu trắng, có treo trên 1 dây để thả trong nước, lúc độ sâu đến khi không nhìn thấy nữa, tức là độ trong của nước. Trong quá trình nuôi tôm, hằng ngày nên tiến hành quan sát và đo đạt độ trong của ao và ghi chép lại.

a. Màu nước và độ trong tốt

Màu nước nuôi tôm là màu nâu nhạt, màu nước chè nâu và chè xanh là tốt, độ trong của nước đều có biến hoá trong mỗi giai đoạn: đầu, giữa và cuối của việc nuôi tôm.

1) Màu nước chè màu nâu và nâu nhạt: màu nước chè nâu chủ yếu là do sự phát triển mạnh của tảo khuê tạo nên. Khi môi trường nước thích hợp, tảo khuê phát triển mạnh, trong tác dụng của quang hợp, bản thân tích lũy năng lượng và vật chất dinh dưỡng không ngừng tổng hợp thành, đó là sức sản xuất sơ cấp của biển cả. Nó là thức ăn trực tiếp của động vật phù du, động vật nhỏ ở đáy và tôm con, cũng là thức ăn gián tiếp của tôm vừa và tôm lớn. Vì vậy, nói rằng tảo khuê là thức ăn cơ bản của ao tôm.

Tảo khuê phù du không những làm thức ăn ban đầu mà còn có tác dụng tăng oxy và che bớt ánh sáng. Tảo khuê ở đáy ao có thể cùng tảo lam ở đáy và các loại động vật nhỏ khác liên hệ với nhau, làm thành quần lạc sinh vật đáy giàu dinh dưỡng mà tôm chân trắng Nam Mỹ rất thích ăn, gọi là bợn nâu. Trong nước có màu sắc như thế tôm chân trắng Nam Mỹ sinh trưởng rất tốt. Nhưng không phải sự phát triển của tảo khuê càng nhiều càng tốt. Độ trong thích hợp của nó, ở giai đoạn đầu khống chế 30 – 40 cm, giai đoạn giữa và giai đoạn cuối khống chế ở 50 – 60 cm.

2) Màu lục vàng và màu lục nhạt: trong ao nuôi tôm có màu lục vàng, có tảo khuê và tảo lục tương đối nhiều; màu lục nhạt có tảo lục là chính. Tảo lục cũng có hai loại sống phiêu phù và sống đáy. Trong nước có màu sắc này, tôm sinh trưởng tốt, màu sắc thân cũng tốt. Nhưng tảo ở đáy không thể phát triển quá nhiều, để phòng tôm con bị vướng chân rồi chết, bị ảnh hưởng đến không gian sống của tôm. Việc khống chế mật độ tảo lục phù du cùng với tảo khuê phù du giống nhau.

b. Màu nước và độ trong không tốt

1) Màu màu đen và màu xi dầu: loại màu nước này chủ yếu là do cho ăn thức ăn quá nhiều, thức ăn quá thừa, thức ăn bị rã ra làm cho tảo nâu, tảo giáp... phát triển. Nhất là ao tôm bón nhiều cá tạp, càng dễ sinh ra tình hình này. Loại nước này, tôm thường phát sinh bệnh tật, có thể làm tôm chết rất nghiêm trọng. Độ trong của nước càng thấp tính nguy hại càng lớn.

2) Màu trắng sữa: màu nước này do tảo trong ao đột nhiên chết, vi khuẩn phát triển mạnh tạo ra màu sắc đỏ. Sản vật phân giải có độc, độ trong càng thấp, tình trạng nguy hại cho tôm càng lớn.

3) Nước trong thấy đáy: trong ao tôm có loại nước này, sinh vật nổi đã chết gần hết, độ trong của nước cao đến nỗi nhìn thấy đáy, loại màu nước này không có lợi cho nuôi trồng, rất dễ làm cho tôm sinh bệnh thậm chí tử vong.

4) Dục như nước bùn: trong nước ao có chất bám và các mảnh hữu cơ tương đối nhiều, không có lợi cho tôm sinh trưởng.

c. Biện pháp để cải thiện màu nước và độ trong

1) Thay nước: đối với ao nuôi tôm có màu nước không tốt, có thể đem toàn bộ nước ao thoát đi, cho nước mới vào, đối với ao có độ trong quá thấp cũng có thể thông qua thay nước để nâng cao độ trong.

2) Bón phân: đối với tôm có màu nước thích hợp mà độ trong quá cao, có thể thông qua việc bón phân để điều chỉnh.

3) Sử dụng hóa chất: đối với xuất hiện những màu nước có hại, ao tôm có điều kiện thay nước tương đối kém, dùng 0,4 – 0,5 g CuSO_4/m^3 nước tiến hành tiêu diệt sinh vật. Đối với ao tôm độ trong quá thấp, cũng có thể tùy tình hình mà sử dụng. Mà đối với ao tôm đã từng phát sinh tôm chết dùng 4 – 5 g chlorin/ m^3 nước tiến hành tiêu độc.

4) Hợp lí cho ăn: cần tính toán hợp lí lượng thức ăn để bón, phòng khi thức ăn quá thừa làm hỏng chất nước. Ao có màu nước quá đậm, đại bộ phận là bón quá nhiều thức ăn, cần thích đáng giảm thiểu lượng thức ăn.

7.5.3.6. NH_3 và H_2S

Thức ăn thừa, chất bài tiết của tôm, các thi thể của động vật nhỏ trong ao nuôi tôm, chìm xuống, lắng đọng ngày càng nhiều, sản sinh ra đạm amon, hydro sulfua..., là chất độc, nếu không có biện pháp khống chế sẽ tạo thành mối nguy hiểm cho sự sinh trưởng của tôm.

a. Độc tính của đạm amon và phương pháp khống chế:

Đạm amon tồn tại dưới hai hình thức ion ($\text{NH}_4^+ - \text{N}$) và không ion hoá ($\text{NH}_3 - \text{N}$), đạm dưới dạng ion không mấy độc còn đạm không bị ion hoá rất độc. Tỷ lệ của $\text{NH}_3 - \text{N}$ tùy theo nhiệt độ nước và độ pH tăng cao mà tăng lên bất kỳ. Khống chế độc tính đạm amon có các phương pháp sau:

1) Hợp lý thả giống, thích đáng cho ăn: đạm amon được hình thành do quy trình trao đổi chất sản sinh ra phế vật và thức ăn dư thừa ngày càng nhiều. Do đó là giảm nồng độ NH_3 , cần thiết phải thả giống hợp lý, cho ăn đúng liều lượng.

2) Sự phát triển của tảo phù du cần thích hợp: do sự phát triển mạnh của tảo phù du, khí CO_2 bị hấp thụ mạnh, độ pH trong ao đạt đến trên 9, độc tính của đạm amon tăng lên. Do đó, khi thực vật phù du phát triển quá nhiều mà độ trong của nước thấp, cần dùng biện pháp để khống chế.

3) Giữ cho lượng oxy thích hợp: khi lượng oxy hoà tan giảm thấp, muối nitrat bị trở lại amoniac, tăng nồng độ đạm amon, đồng thời, giảm lượng oxy hoà tan, cũng tăng lên độ độc của NH_3 . Do đó, giữ cho ao có đủ lượng oxy là biện pháp làm giảm nhẹ độc tính của NH_3 .

4) Tăng thêm lượng nước thay: theo yêu cầu cơ bản trong các giai đoạn nuôi tiến hành thay nước, nhất là ao nuôi với mật độ tương đối dày, thời gian giữa và đầu mỗi ngày thay 1/3 – 1/2. Khi phát hiện nồng độ đạm amon đã vượt quá mức có hại thì cần phải tăng thêm lượng nước phải thay.

b. Độc tính H_2S và phương pháp khống chế

Khi H_2S tích chứa đến một mức độ nhất định, bùn đáy biến thành màu đen, lúc nghiêm trọng phát ra một loại hơi thối. Do tôm chân trắng Nam Mỹ chủ yếu sống ở đáy ao, do đó ở đáy ao có nhiều H_2S là rất nguy hại. Nồng độ 0,1 – 0,2 g/m³, tôm chân trắng Nam Mỹ mất đi cân bằng; khi nồng độ 4 g/m³ thì tôm chết.

Phương pháp khống chế độc tính của H_2S :

- Thứ 1: thả giống hợp lý, cho ăn hợp lý, tăng cường thay nước. có thể giảm bớt ô nhiễm ở đáy ao, do đó giảm bớt sự hình thành và tích lũy của H_2S .

- Thứ 2: dùng vôi sống hoặc xỉ sắt để bón, làm giảm bớt sự hình thành

H₂S, lấy 20 – 30g vôi sống/m₃ rải trên toàn ao. Do dùng nhiều xỉ sắt bón trên toàn ao tương đối khó khăn, có thể dùng 1kg xỉ sắt bón vào những rãnh mương có nhiều H₂S, còn trên nền ao thì bón vôi sống.

- Thứ 3: khi H₂S đã tạo thành nguy cơ lớn, có thể dùng một loại dung dịch có 0,5% CuSO₄ rải ra toàn ao.

- Thứ 4: dùng vi khuẩn quang hợp PSB thả vào ao tôm, là phương pháp dùng vi sinh vật để khống chế, cải thiện môi trường nước, xúc tiến biện pháp có hiệu quả là cho tôm sinh trưởng tốt. Vi khuẩn quang hợp có thể phát triển mạnh trong ao, nó lợi dụng H₂S, NH₃ – N, các axit hữu cơ và vật chất có độc thành thức ăn cho bản thân, từ đó phát huy tránh được ô nhiễm hữu cơ và tác dụng làm sạch hoá chất nước. Đồng thời, do bản thân vi khuẩn quang hợp có trên 60% chất protit, và giàu vitamin là một loại thức ăn ban đầu rất tốt. Hiện nay, Trung Quốc đã sản xuất ra được loại vi khuẩn quang hợp (PSB).

7.5.4. Quan trắc và quản lí thường xuyên

7.5.4.1. Sinh trưởng và hoạt động của tôm

a. Tình hình bắt mồi của tôm

Quan sát tình hình bắt mồi của tôm, có thể dùng 4 – 6 vó nhỏ, bỏ vào vó lượng thức ăn bình quân. Nếu thức ăn rất nhanh bị hết, chứng tỏ thức ăn cho ăn chưa đầy đủ, cần tăng thêm lượng thức ăn. Ở tình trạng môi trường ao tôm bình thường, sau khi cho ăn 1 giờ, nếu có 2/3 tôm đã đạt đến dạ dày đã no và đã nửa dạ dày, nói lên lượng thức ăn đã đủ; nếu cho thức ăn xuống 1,5 giờ không còn lưu lại thức ăn chứng tỏ lượng thức ăn đã vừa đủ; nếu thả thức ăn sau 1 giờ, tổng số dạ dày no và no nửa dạ dày mới được 1/2, chứng tỏ lượng thức ăn không đủ, cần thích đáng bón thêm; nếu sau khi cho ăn 1,5 giờ thức ăn vẫn còn thừa rất nhiều, chứng tỏ thức ăn quá nhiều, cần cần thận kiểm tra và phân tích, xem có phải mấy nguyên nhân sau đây không, cần phân biệt tình hình tìm biện pháp tương ứng:

- Bón nhiều thức ăn, nếu môi trường của ao tôm bình thường, lại không có hiện tượng lột vỏ, có thể phán đoán là bón thức ăn quá nhiều, cần giảm bớt lượng thức ăn.

- Môi trường ao tôm không phù hợp, nếu như điều kiện nhiệt độ nước, độ muối, lượng oxy hoà tan, đạm amon, hydro sulfua... không phù hợp đều dẫn đến tôm nuôi không muốn bắt mồi, lượng thức ăn giảm đi. Cần cần thận xét đoán rõ tình hình dùng biện pháp có hiệu quả.

- Trong thời gian tôm lột vỏ, năng lực bắt mồi tương ứng giảm sút, cần

giảm bớt lượng thức ăn cho tôm ăn.

- Tôm phát sinh bệnh tật, làm tôm biếng ăn, cần giảm bớt hoặc tạm ngừng bón thức ăn đồng thời dùng biện pháp tương ứng để chữa bệnh.

- Tôm phát sinh chết, cần lập tức kiểm tra rõ nguyên nhân tôm chết tìm biện pháp cấp cứu kịp thời.

b. Tình hình sinh trưởng của tôm

Hạng mục quan trắc tình hình tôm sinh trưởng chủ yếu tính toán tỉ lệ sống và trọng lượng bình quân, quan sát xác định sự sinh trưởng và tình hình lột vỏ của tôm.v.v.

1) Đo lường và tính tỉ lệ sống và trọng lượng thân bình quân: tỉ lệ sống và trọng lượng thân bình quân là số lượng đáng tin cậy để tính toán ra số lượng thức ăn phải bón. Để tính toán cho ăn hợp lí, cần định kỳ dự tính tỉ lệ sống và trọng lượng thân bình quân, nói chung cách mỗi 10 – 15 ngày hoặc sau mỗi lần lột vỏ dự định một lần.

2) Tính toán sự sinh trưởng của tôm: tốc độ sinh trưởng của tôm là số liệu quan trọng để nói lên sự phân tích và nghiên cứu chất đáy ao tôm và các điều kiện chất nước tốt hay xấu, biện pháp dinh dưỡng đúng hay chưa đúng. Trong tình trạng môi trường hoàn hảo của ao tôm, dinh dưỡng hoàn thiện, tôm thả nuôi vào mùa xuân bình quân tăng trưởng ngày của chiều dài thân đạt đến 1 – 1,2 mm. Mỗi 10 ngày đo 1 lần, mỗi lần đo độ 50 con, có thể dùng vợt nhỏ lấy mẫu ở 4 – 5 điểm. Công tác đo đạt nên tiến hành sau khi Mặt trời lặn hoặc trước khi Mặt trời mọc, đo đạt chiều dài thân, trọng lượng thân, quan sát màu sắc tôm, ký sinh trùng có hay không và tình hình bệnh tật v.v. Nếu như tôm chưa đạt được tốc độ nói trên, hoặc sự chênh lệch rõ rệt về kích thước, thì có thể do nguyên nhân sau đây:

- Thức ăn không đủ, chất lượng thức ăn không tốt, làm tôm nuôi không tốt.

- Chất đáy và chất nước có vấn đề, môi trường sinh trưởng của tôm biến xấu đi.

- Mật độ thả tôm quá dày, ảnh hưởng đến sinh trưởng bình thường.

- Tôm phát bệnh, không thể sinh trưởng bình thường.

- Có nhiều sinh vật cạnh tranh, làm tiêu hao nhiều thức ăn, ảnh hưởng đến sinh trưởng bình thường của tôm.

Sau khi kiểm tra rõ nguyên nhân, cần dùng biện pháp quản lí nuôi dưỡng tương ứng:

- Thích đáng tăng thêm lượng thức ăn hoặc nâng cao chất lượng thức ăn.

- Làm tốt chất đáy ao và chất nước.
- Bắt bắt hoặc di chuyển một số tôm đi nơi khác, hạ thấp mật độ nuôi.
- Phòng trị bệnh tật cho tôm.
- Tiêu diệt hoặc làm giảm sinh vật cạnh tranh trong ao.

3) Quan sát tình hình sinh trưởng của tôm: đó là nâng cao tỉ lệ sống của tôm, giữ vững những khâu quan trọng của sự sinh trưởng bình thường của tôm. Yêu cầu ngoại hình tôm hoàn chỉnh, bên ngoài thân tôm sạch sẽ, màu sắc sáng sủa, khoẻ mạnh hoạt bát, hành động nhanh nhẹn, ăn uống tốt, sinh trưởng tương đối nhanh. Tôm không có những đặc điểm trên là tôm không bình thường, hoặc giả môi trường xấu đi, tôm bị nhiễm bệnh. Dùng vợt nhỏ nhấc lên quan sát và kiểm tra một số tôm, phát hiện tôm bệnh cần kịp thời xử lí.

4) Quan sát tình hình tôm lột vỏ: tình trạng tôm lột vỏ có thể phản ánh tôm có sinh trưởng tốt hay xấu, tôm có chiều dài trên 3 – 4 cm, thông thường cứ cách 10 – 15 ngày lột vỏ một lần là thuộc loại tôm có sự sinh trưởng tốt. Nếu tôm không theo thời gian lột vỏ, có thể do những nguyên nhân sau đây:

- Thức ăn không đủ hoặc chất lượng thức ăn không tốt.
 - Chất đáy ao tôm và chất nước có vấn đề.
 - Mật độ thả quá dày.
 - Tôm phát sinh bệnh tật, cơ năng lột vỏ bị ảnh hưởng hoặc bị phá hoại.
- Nếu có nhiều trùng ký sinh bám vào mang, bên ngoài thân, làm trở ngại cho hô hấp, bơi lội, bắt mồi, lột vỏ làm cho tôm không lột vỏ được. Sau khi kiểm tra nguyên nhân cần có biện pháp xử lí.

Trong giai đoạn giữa, cuối của nuôi tôm, còn cần chú ý đến bệnh lột vỏ khác thường của tôm. Nghĩa là tôm chưa đến kỳ lột vỏ bình thường, đột nhiên xuất hiện lột vỏ hàng loạt, đồng thời có hiện tượng tôm chết. Lúc này, cần lập tức kiểm tra nguyên nhân để có biện pháp chữa trị.

Từ khi tôm lớn đến 4 – 5 cm trở lên, dùng vợt sống và bã chèo thời gian thích hợp với liều lượng thích hợp, có tác dụng làm tôm lột vỏ, phòng trị bệnh tôm làm sạch nước, tiêu trừ sinh vật có hại. Từ sau khi thả giống đến ngày thứ 35 trở đi, cứ cách 10 – 15 ngày bón 25 – 30g vôi sống và 20 – 25g bã chèo/m³ nước. Sau khi dùng thuốc 2 – 3 ngày tôm chân trắng Nam Mỹ lột vỏ đều đặn đồng thời tương đối ít phát sinh bệnh tật.

c. Tình trạng hoạt động của tôm trong ao nuôi

Nếu tôm nuôi theo tập tính sinh hoạt, hoạt động bình thường, tức là môi trường thích hợp, sinh trưởng bình thường. Nếu không tức là tôm và ao nuôi

xuất hiện tình trạng không bình thường, cần kịp thời dùng biện pháp tiến hành xử lý.

c.1. Tôm không vùi cát trong ao tôm

Tôm không vùi vào lớp cát, thậm chí ban ngày vẫn ở trên mặt đáy ao, đến tối thì mới kết đàn bơi lên mặt nước, đồng thời nhẩy lên mặt nước dữ dội, xuất hiện tình trạng này do các nguyên nhân:

- Chất đáy ao bị xấu tột độ, NH_3 và H_2S ... có hàm lượng rất cao và có mùi hôi, làm cho tôm chân trắng Nam Mỹ không chịu nổi.

- Nước ao xuất hiện phân tầng, ở đáy ao hàm lượng oxy thấp, làm cho vật chất có độ khuếch tán, ảnh hưởng sinh hoạt của tôm chân trắng Nam Mỹ. Hiện tượng tầng nhẩy vọt dần dần phát triển, làm cho tôm sống ở đáy ao cơ hồ không có dưỡng khí, và vật có độc tố ngày càng nhiều lên. Tình trạng như thế, nên tôm chân trắng Nam Mỹ không vùi mình trong cát.

Để giải quyết nguyên nhân trên, cần dùng các biện pháp tương ứng sau đây:

- Cải thiện chất đáy, làm giảm thấp hàm lượng NH_3 và H_2S và độc tính của nó.

- Dùng máy sục khí hoặc máy đập nước làm mất hiện tượng phân tầng, làm tăng hàm lượng oxy tầng nước ở đáy.

c.2. Xuất hiện tôm nổi đầu

Tôm nổi đầu trên mặt nước hoặc quay đảo trên mặt nước, nói rõ đáy và nước đáy ao thiếu oxy nghiêm trọng, tình hình như thế thường xảy ra nuôi tôm ở mật độ dày, ao nuôi tôm có chất nước và chất đáy tương đối kém. Trước các cơn bão, khí áp thấp, không khí nóng bức, độ trong nhỏ, đặc biệt là vào ban đêm có lúc trời mưa đến lúc trời sáng, rất dễ phát sinh tôm nổi đầu vì thiếu oxy. Do đó, cần chú ý quan sát, có hiện tượng tôm nổi đầu, cần kịp thời dùng biện pháp.

c.3. Sức hoạt động của tôm trong ao giảm thấp, phản ứng chậm chạp

Đó là biểu hiện xuất hiện bệnh tật. Cần lập tức tiến hành trị liệu tình trạng sức khỏe của tôm.

7.5.4.2. Chất đáy và chất nước ao tôm

a. Tình trạng chất đáy

Quan trắc hàng ngày, cần chú ý mấy điểm sau đây:

a.1. Màu sắc và hơi bốc của đáy ao

Đáy có nhiều NH_3 và H_2S , làm ao biến thành màu đen. Nếu ao có hàm lượng H_2S nhiều, còn có thể sản sinh ra vật lưu hoá hoặc có mùi thối như

trúng gà thối. Như vậy trong ao đã tích lũy không ít thức ăn thừa, xác chết sinh vật và các mảnh vụn chất hữu cơ, đồng thời đã hình thành khí H_2S , chất đáy ao đã trở lên xấu đi. Nếu ban ngày hoặc khi trời sấm gió thổi, vật ô nhiễm ở đáy bốc mùi lên mà ban đêm lại đột nhiên mất gió là đặc biệt nguy hiểm. Một là chất hữu cơ huyền phù ở trong nước ban đêm tiêu hao lượng lớn oxy mà làm cho tôm chết vì thiếu oxy. Hai là trong ao có nhiều chất độc tiết ra, có thể trực tiếp làm tôm trúng độc mà chết. Lúc phát hiện tình trạng trên, cần kịp thời dùng biện pháp xử lý.

a.2. Bọt nâu

Là một quần lạc sinh vật bao gồm tảo lam và tảo khuê là chủ yếu bám vào tầng mặt đáy ao, sự sinh trưởng của nó và hàm lượng chất hữu cơ ở đáy ao có quan hệ. Lúc hàm lượng chất hữu cơ 6 – 16%, tùy theo việc tăng nhiều hàm lượng hữu cơ, sự sinh trưởng của tảo cũng tăng lên. Đáy ao giữ một lượng nhất định bọt nâu đối với tôm chân trắng Nam Mỹ là có lợi. Nhưng nếu bọt nâu phát triển ồ ạt, thì nói lên rằng đáy ao chất hữu cơ quá nhiều, cần chú ý. Ngoài ra, bọt nâu do gió thổi hoặc bị khuấy động sẽ nổi lên trên mặt nước, bị tấp vào bờ ao, ban đêm chìm xuống đáy, tiến hành phân giải, cho nên ban ngày dùng vợt lưới, vợt bỏ ra khỏi ao. Mà còn bọt nâu đang bám vào đáy ao, thì không cần phải khuấy động làm nổi đáy ao, làm nước ao càng xấu đi.

a.3. Vật chất do thức ăn thừa, xác chết sinh vật

Vật hữu cơ tích lũy là cơ sở sinh sản ra NH_3 và H_2S . Thức ăn tan rã và vật bài tiết của sinh vật do bị tan ra trong nước hoặc chìm xuống đáy ao tạo thành một bộ phận bùn nhão mà tương đối khó phân biệt, nhưng thức ăn thừa chưa rã ra và xác chết sinh vật có thể dùng mắt thường xem được.

Quan sát trạng thái vật chất hữu cơ là thức ăn thừa của tôm, xác chết sinh vật bằng cách: 1- lợi dụng lưới vó nhỏ sau khi cho ăn để tiến hành quan sát; 2- có thể khi tháo nước lợi dụng chỗ cạn tiến hành quan sát; 3- lúc tháo nước ra ở trước cống tháo nước ra dùng lưới kéo lấy vật chất chìm ở đáy ao tiến hành quan sát; 4- có thể vào buổi sáng hoặc ban trưa lúc trời tối lấy vật chất ở đáy các mương đào trong ao lên tiến hành quan sát. Công việc quan sát nên tiến hành thường xuyên, nếu phát hiện có thức ăn thừa và xác chết sinh vật quá nhiều, phải kịp thời tiến hành xử lý với các biện pháp sau đây:

- Buổi sáng hoặc ban trưa lúc trời tối tiến hành làm sạch các mương trong ao tôm, ngoài việc làm sạch bớt vật chất hữu cơ tồn đọng ở đáy ao ra, còn có thể lợi dụng tác dụng quang hợp của thực vật phù du sản xuất ra một lượng

lớn dưỡng khí làm chất oxy hoá, phòng ngừa lúc làm sạch mà làm tiêu hao một lượng lớn dưỡng khí làm thiếu oxy cho tôm. Đó chính là nguyên nhân chính công việc làm sạch không thích hợp vào lúc chập tối và ban đêm. Do tôm chân trắng Nam Mỹ ban ngày sống vui mình ở đây, cho nên làm sạch toàn ao là không thích hợp.

- Tăng cường thay nước. Thông qua thay nước mang oxy vào, tổng rửa hoặc làm loãng vật chất hữu cơ trong đĩa. Có thể ức chế việc hình thành H_2S .

- Cho ăn ít hoặc tạm ngừng cho ăn, đợi đến khi đĩa nuôi khôi phục bình thường.

- Phân tích nguyên nhân do thức ăn thừa và xác chết sinh vật quá nhiều dùng biện pháp quản lí nuôi dưỡng cho phù hợp.

a.4. Loại muối sulfua vô cơ

Trong ao tôm loại muối này lúc ở trạng thái hoàn nguyên bị vi khuẩn yếm khí tác dụng sinh ra hydro sulfua, do đó cần quan trắc hàm lượng hydro sulfua. Làm hoá nghiệm nếu phát hiện hàm lượng nhiều cần phải thích đáng xử lí.

a.5. Ấu trùng muối

Là một loại sinh vật chỉ thị chống ô nhiễm, lúc hàm lượng oxy rất thấp ấu trùng muối (loăng quăng) vẫn tồn tại. Nếu ở đáy bùn ao chỉ có rất nhiều ấu trùng muối mà tôm và rất nhiều các loài sinh vật khác rất ít tìm thấy, chứng tỏ ao tôm đã bị ô nhiễm vô cùng nghiêm trọng, tôm và các sinh vật khác đều chết.

b. Tình trạng chất nước

Để quyết định số lượng tôm nhiều ít trong ao nuôi cần quan trắc một cách nghiêm túc chất nước, đó là một khâu quan trọng để nuôi tôm thành công. Cần làm tốt công tác đo và ghi chép các hạng mục: nhiệt độ nước, độ muối, lượng oxy hoà tan, độ pH, màu nước, độ trong, amoniac, hydro sulfua. Năm hạng mục đầu cần đo hai lần trong một ngày, tức vào 6 – 7 giờ sáng và 4 giờ chiều. Amoniac và hydro sulfua thì căn cứ vào tình hình thực tế mà tiến hành hoá nghiệm. Nếu thấy có phát sinh vấn đề khác thường lập tức xử lí. Ngoài ra còn phải chú ý đến các mặt sau:

b.1. Thực vật phù du sinh trưởng ô ạt

Nếu thực vật phù du sinh trưởng mãnh liệt, thì chủ yếu do thức ăn quá nhiều và vật bài tiết của tôm gây nên. Trong ao tôm thả tôm mật độ dày và thức bón tương đối lớn, thức ăn thừa tan ra nước, vật bài tiết của tôm v.v. Chuyển hoá nhiều muối dinh dưỡng và đạm amon, nếu không thay nước tốt,

hoặc điều tiết nước không thoả đáng, sẽ làm nước ao bị biến thành giàu dinh dưỡng. Thực vật phù du trong ao dưới điều kiện thuận lợi có thể phát triển mãnh liệt. Do thực vật phù du tăng lên rất nhanh, chất nước và chất đáy bị phá hoại nghiêm trọng. Tình trạng này đơn thuần dựa vào thay nước để giải quyết, khi cần thiết dùng $0,4 - 0,5\text{g CuSO}_4/\text{m}^3$ nước để xử lí.

b.2. Thực vật phù du đột nhiên chết hàng loạt

Điều này dẫn đến tình trạng nước ao trong suốt, trường hợp này đối với việc nuôi tôm chân trắng không có lợi. Một là, dễ dẫn đến thiếu oxy mà gây cho tôm bị chết; thứ hai là, có thể làm cho tôm phát sinh các bệnh khác. Do đó, cần kiểm tra rõ nguyên nhân của nó để tiến hành xử lí. Nguyên nhân chủ yếu có:

- Do độ pH quá thấp hoặc quá cao mà gây nên. Khí CO_2 là vật chất để tiến hành quang hợp của thực vật. Trong nước thiếu CO_2 , tức tạo nên điều kiện để thực vật bị chết hàng loạt. Mà trong nước, CO_2 khống chế độ pH, nước ao có độ pH thấp thì hàm lượng khí CO_2 cũng thấp, khi độ pH cao đạt đến trên 10,5 trong nước không còn CO_2 nữa. Do đó phải kịp thời điều chỉnh độ pH.

- Do muối dinh dưỡng không đủ gây nên. Nếu như trong ao mà muối dinh dưỡng không đủ, thực vật nổi không thể nào sinh trưởng, nên kịp thời bón phân. Chủ yếu bón phân đạm và phân lân. Đồng thời cần chú ý nước dưới đáy có chất sắt, dẫn đến tình trạng phân lân không đủ. Vì sắt và lân kết hợp thành sắt phosphat kết tủa, làm cho thực vật không thể hấp thụ lợi dụng được. Lúc xuất hiện tình trạng này cần bón thêm phân lân.

- Do thiếu oxy ở đáy ao làm cho muối dinh dưỡng chưa thể phát huy tác dụng mà gây ra, đặc biệt là ao nuôi đã sử dụng lâu, lúc trầm tích nhiều vật chất hữu cơ, nó rất dễ làm cho vi khuẩn hiếu khí phân giải thành $\text{NH}_4^+ - \text{N}$, $\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$... muối dinh dưỡng. Nhưng nếu đáy ao thiếu oxy thì sinh vật không thể tác dụng, vì thiếu phân lân cùng phân đạm. Lúc đó nếu lại cho thêm phân thì sẽ tạo thành vòng tuần hoàn xấu. Sau khi kiểm tra có nhiều chất hữu cơ ở đáy ao, cần dùng biện pháp tăng oxy, khuấy đảo nước bằng bơm, để phòng tôm chết vì thiếu oxy, lại có thể tăng thêm lượng oxy ở đáy ao thúc đẩy tác dụng của vi sinh vật.

b.3. Tôm trắng đuôi gân và cá bống là sinh vật chỉ thị

Tôm trắng đuôi gân còn gọi là tôm 5 râu, thường thường sống ở tầng giữa và trên gần mặt nước, cá bống chủ yếu sống ở tầng đáy. Chúng chịu đựng ngưỡng oxy tương đối thấp, đối với thiếu oxy tương đối mẫn cảm, trong ao

nếu như thiếu oxy, trước tiên tôm trắng đuôi gân nổi đầu, cá bóng thì từ đáy ao bơi lên tầng trên, thậm chí nổi lên mặt hoặc bơi dựa ven bờ, hoặc tập trung ở nơi nước lấu của ao. Nếu như phát hiện thấy hiện tượng đó, chúng ta trong nước ao có hàm lượng oxy rất thấp, nên kịp thời tăng oxy.

b.4. Lúc gió thổi mặt nước xuất hiện nhiều bọt nước

Đó là biểu hiện trong nước ao có nhiều chất hữu cơ. Phát hiện tình hình như thế, cần kiểm tra có phải bón thức ăn quá nhiều không, lượng nước thay có đầy đủ chưa, mà tìm biện pháp tương ứng.

c. Những sự việc cần chú ý trong khi thay nước

Trong giai đoạn đầu của nuôi tôm, thay ít nước, giai đoạn giữa và cuối thay nhiều nước, thường thường trong nước ở giai đoạn giữa lượng nước thay cần đạt đến 20 – 30%, giai đoạn cuối cần thay nước đạt đến 33 – 50%. Đồng thời căn cứ vào chất đáy của ao và chất nước mà tăng giảm, thay nước cần chú ý mấy điểm sau đây.

c.1. Kịp thời thay đổi và sử dụng các loại lưới lọc ở cống theo kích cỡ tôm nuôi

- Lưới cấp nước hình phễu: trong quá trình nuôi tôm chân trắng Nam Mỹ, nói chung dùng lưới hình phễu để cấp nước. Ưu điểm của lưới hình phễu là diện tích cấp nước lớn, tốc độ nước vào nhanh. Trước khi thả giống đến khi giống dài 2cm, dùng lưới mắt 60; khi 3 – 5cm dùng lưới mắt 40; khi 6 – 8 cm dùng lưới mắt 20; khi 9 – 11 dùng mắt 12 – 8; lúc 12 cm trở lên dùng mắt 8 – 5. Khi dùng lưới cống, tốc độ lấy nước vào không nên quá mạnh, để phòng rách lưới, để tăng lượng nước thay đổi trong giai đoạn cuối, khi tôm có chiều dài thân 9 cm, có thể dùng lưới sợi nylon mắt lưới rộng 1 cm, lưới dài 7 – 8 m, miệng lưới rộng bằng chiều rộng miệng cống, chiều cao cần so với mặt nước 20 – 30 cm. Lúc sử dụng, đuôi lưới dốc ngược theo phía trong ao đĩa.

- Lưới ở cống thoát nước: nói chung, dùng lưới đóng khung bằng sắt, lúc mới nuôi dùng lưới mắt 40, về sau tùy tôm lớn mà thay khung lưới có mắt to hơn, kích cỡ cụ thể tham khảo lưới cấp nước, để giảm bớt sức đẩy của nước chảy, có thể dùng một lưới vây nửa vòng tròn chắn phía trong cống, kích thước mắt lưới tùy độ lớn của tôm.

c.2. Kiểm tra sửa chữa và làm vệ sinh tốt lưới ở cống thoát nước

Phòng khi lưới rách, tôm chạy đi, cần luôn luôn kiểm tra, đặc biệt là ở giai đoạn giữa và cuối kỳ nuôi tôm, sau mỗi lần sử dụng phải kiểm tra cẩn thận một lần, nếu phát hiện có lỗ thủng phải kịp thời vá lại. Ngoài ra còn tiến hành chà rửa làm vệ sinh thường xuyên, phòng lưới bị bùn đất và các vật

bám khác bám vào làm lấp mất lỗ lưới, ảnh hưởng đến nước chảy và an toàn của lưới.

c.3. Chú ý sự thay đổi của khí tượng và nước triều

Để phát huy đầy đủ tác dụng của cống thoát và cấp nước, cần chú ý nắm vững xu thế thay đổi của nước triều và khí tượng, tranh thủ hết sức lợi dụng con nước triều để cấp thoát nước, cần kịp thời dùng máy bơm nước. Đồng thời, căn cứ vào tình hình khí tượng quyết định tăng giảm lượng nước chứa trong ao tôm.

7.5.4.3. Kiểm tra an toàn

Là một nội dung quan trọng để xem xét hàng ngày trong sản xuất tôm. Mỗi ngày vào lúc sáng sớm, buổi trưa, đầu hôm, ban đêm tiến hành tuần tra ao tôm, ngoài việc quan sát kỹ tình hình chất nước, chất đáy, tình hình hoạt động và sinh trưởng của tôm, còn cần tiến hành kiểm tra các vấn đề sau đây để phát hiện và kịp thời xử lý:

- Bờ ao: cần thường xuyên bờ ao có thấm lậu, sụt lở... để kịp thời tu bổ.
- Cửa cống: cần kiểm tra vách, đáy, ván, rãnh, lưới cống v.v., cần kiểm tra có lậu nước, có hà đục, sun, hàu và sinh vật bám khác, hoặc bị mục và tổn thất cơ giới. Cần kiểm tra lưới cống có bị rách, bị bục phải kịp thời xử lý.
- Thiết bị cơ giới: bao gồm máy bơm nước, máy đập nước, máy sục khí v.v. cần thường xuyên kiểm tra, bảo dưỡng, duy trì để sử dụng bất kỳ lúc nào cần đến.

7.5.5. Thức ăn

7.5.5.1. Thức ăn nhân tạo

a. Nhu cầu dinh dưỡng của tôm chân trắng Nam Mỹ

Gồm có 5 loại chính là protit (axit amin), chất không đạm, chất béo, muối vô cơ và chất xơ.

- Protit: thức ăn protit qua men tiêu hoá phân giải trong cơ quan tiêu hoá của tôm thành các axit amin, axit amin được hấp thụ lại hợp thành chất protit cho cơ thể tôm. Tôm chân trắng Nam Mỹ có nhu cầu thức ăn có lượng protit thấp là 25 – 35%. Nếu hàm lượng protit quá cao trong thức ăn, không có lợi cho tôm chân trắng Nam Mỹ, một mặt tôm không thể hấp thụ được hết, một mặt khác sẽ thải ra làm cho nước bị ô nhiễm. Trong giai đoạn ấu trùng và tôm con hàm lượng protit yêu cầu cao hơn một ít là 30 – 35%, đến giai đoạn tôm vừa và lớn hàm lượng protit không thể cao hơn 30%.

- Chất không đậm: yêu cầu trong thức ăn chiếm 25 – 35%.
- Chất béo: nhu cầu chất béo do thức ăn cung cấp là 1 – 2%, quá cao hoặc quá thấp đều ảnh hưởng đến sự tăng trọng của tôm.
- Muối vô cơ: khi lột vỏ hàm lượng Ca là chất hình thành vỏ kitin của tôm, nên mỗi lần lột xác vỏ bị mất đi nhiều, nên trong thức ăn nên thêm chất muối vô cơ.
- Vitamin: các loại vitamin B₁ và B₆ trong mỗi 100g thịt tôm có 12 mg. Ngoài ra, chất xơ thô 3 – 7%, chất tro 13 – 18%, khi tôm còn nhỏ ít một tí, tôm lớn lại cho nhiều hơn.

b. Các tiêu chuẩn kiểm tra thức ăn nhân tạo của tôm chân trắng Nam Mỹ

- Tình trạng vật lí: bề mặt trơn liền, kích cỡ đều nhau, tỉ lệ vỡ vụn không vượt quá 2%, tính chịu nước hơn 3 giờ, thành phần dinh dưỡng tỉ lệ hao hụt trong nước không lớn hơn 5%. Hạt bột nát cần 100% thông qua lỗ rây mắt 40, 80% thông qua 60, hệ số biến dị của hỗn hợp đều nhỏ hơn 10%.
- Tiêu chuẩn lí hoá: protit thô 25 – 30%, chất béo thô 6 – 8%, xơ thô nhỏ hơn 5%, tro thô nhỏ hơn 15%, thành phần nước nhỏ hơn 11%.
- Thành phần của một số nguyên liệu chủ yếu thường dùng làm thức ăn cho tôm chân trắng Nam Mỹ ở biểu 12.

Biểu 12. Thành phần dinh dưỡng chủ yếu làm nguyên liệu cho thức ăn tôm chân trắng Nam Mỹ

Nguyên liệu	Vật chất khô (%)	Đạm thô (%)	Béo thô (%)	Chất Ca (vôi) (%)	Chất P (lân) (%)	Tro thô (%)	Chất không đậm (%)
Bột cá Peru	90,8	62	9,7	3,91	2,9	17,5	7,0
Bột mực	91	48	5,01	1,12	0,88	9,71	7,1
Bột cá nội địa	90	45	9,3	5,88	2,46	18,37	8,9
Bột tiết	91	82	1,2	0,28	0,28	4,52	0,9
Bột xương thịt	92	40	9,9	9,2	4,7	15	5,4
Bánh dầu lạc	90	44	8,6	0,27	0,62	5,46	25
Bánh dầu đậu nành	90	44,8	7,9	0,32	0,62	6,2	25
Bột mì	87	12	3,3	0,03	0,2	1,5	79,7
Men	92	45	1,6	2,2	2,92	7,12	31,6
Bùn hoạt tính	98,4	1,79	0,23	1,39	0,14	91,28	

c. Quy trình công nghệ làm thức ăn

Các bước công nghệ tạo thức ăn cho tôm chân trắng Nam Mỹ giống như các loại tôm khác là: nghiền nguyên liệu, phối trộn, điều chất, tạo viên, sấy khô, làm lạnh hạ nhiệt, sàng phân cấp, đóng gói, kiểm tra sản phẩm.

7.5.5.2 Chọn dùng và cho ăn thức ăn tươi sống

a. Chọn loại thức ăn tươi sống

Yêu cầu thức ăn tươi sống có hàm lượng protit nhất định, dễ tiêu hoá và hấp thụ, nguồn cung ứng đầy đủ, giá rẻ, lấy loại thức ăn tươi sống ở hải sản là tốt nhất. Có ba loại chính giá rẻ gồm động vật hai mảnh vỏ, tôm cua tạp và cá tạp v.v.

b. Xử lí thức ăn tươi sống

Tôm chân trắng Nam Mỹ yêu cầu độ tươi sống của thức ăn phải tốt, không thể biến chất. Do đó khi đánh bắt hoặc mua thức ăn về thức ăn tươi sống cần tiến hành xử lí một cách thích đáng.

1) Vận chuyển và giữ độ tươi các loại động vật hai mảnh vỏ có giá rẻ: sau khi khai thác xong, thời gian giữ sống trên khô trong vài giờ, cho nên giữ tươi để vận chuyển ở cự li gần không thành vấn đề. Nếu tiến hành vận chuyển xa, cần sử dụng xe bảo ôn hoặc cho thêm đá, tránh để phơi nắng ngoài trời và để dưới mưa. Nếu có thể khai thác vào buổi chiều, tiến hành vận chuyển ngay đêm đó, để phòng sinh vật biến chất, bốc mùi. Khi thức ăn đã vận chuyển đến ao tôm, nếu như không lập tức sử dụng hoặc sau khi sử dụng còn thừa, cần phải dùng biện pháp giữ cho tươi, đối với con còn sống có thể cho vào lỗ tre đặt vào mương để giữ sống, hoặc cho thêm nước đá để bảo quản tươi.

2) Vận chuyển và giữ tươi tôm cua cá tạp: Tôm cua cá tạp rất dễ ương thối biến chất, lúc mua cần thận trọng chọn chất lượng tốt, không thể mua loại có chất lượng không tốt. Mua xong cần lập tức làm công việc bảo quản tươi. Nói chung, trong khoảng 6 giờ có thể sử dụng, có thể theo trọng lượng tôm cua cá mà cho thêm 50% nước đá, độ 12 giờ mới sử dụng, có thể cho thêm 100% nước đá. Dùng đá đập nhỏ, cho một lớp cá tôm cua một lớp nước đá, giữ ở nhiệt độ 0 – 5°C. Trước và sau khi vận chuyển nên để vào chỗ râm mát, quá trình vận chuyển tốt nhất dùng xe bảo ôn, không có xe bảo ôn tốt nhất dùng biện pháp che nắng, che mưa. Sản phẩm không dùng hết trong ngày cần rửa sạch sẽ cho vào kho lạnh, ngày sau lại thêm nước đá. Những thời gian để lưu lại không nên quá 3 ngày, nhất là trong giai đoạn có nhiệt độ cao, không có kho lạnh mà chỉ bảo quản trong nước đá, thì thời gian để lưu lại càng cần ngắn hơn.

3) Phương pháp chế biến: dùng máy xay thịt nát, rồi dùng sàng lọc có mắt 40 tiến hành lọc qua rồi cho tôm ăn, khi tôm đã lớn trên 4 cm, đối với tôm cá nhỏ có thể trực tiếp cho ăn, tôm cá to cần băm nhỏ, rửa qua rồi cho ăn.

Động vật hai mảnh vỏ thì nghiền nát vỏ, trực tiếp tiến hành cho tôm ăn.

7.5.5.3. Phương pháp cho ăn

a. Xác định lượng thức ăn hàng ngày

Phương pháp xác định lượng thức ăn hàng ngày chủ yếu có mấy loại sau đây:

a.1 Căn cứ vào số tôm và thể trọng trung bình

1) Tính số con tôm: dùng lưới lấy mẫu ở nhiều điểm, tổng số tôm đã đánh được, dùng công thức sau đây tìm ra số tôm của toàn ao:

Số tôm toàn ao (con) = $K \times [\text{tổng số tôm đã bắt được (con)} \times \text{diện tích ao tôm (m}^2\text{)}] : [\text{diện tích của lưới (m}^2\text{)} \times \text{số lần thả lưới}]$

trong đó, K là hệ số thu gọn của vỏ, tùy theo độ nước sâu, nước sâu 1m là 2, nước sâu 2m là 3.

2) Tính thể trọng bình quân của tôm: đối với thể trọng bình quân của tôm có thể sử dụng lưới vỏ nhỏ, hoặc lưới chài để tiến hành đo đạc theo công thức sau đây:

Trọng lượng trung bình tôm (g) = tổng trọng lượng tôm vô lưới : số con tôm vào lưới.

Để tính cho tương đối chính xác, dùng lưới vỏ nhỏ thu thập mẫu không ít hơn 4 điểm, lưới chài thu mẫu không ít hơn 2 điểm, căn cứ vào các lần thu mẫu tính ra giá trị bình quân.

3) Căn cứ vào số tôm và trọng lượng bình quân tính ra tổng trọng lượng của tôm với công thức như sau:

Tổng trọng lượng tôm (g) = thể trọng bình quân của tôm (g) $\times$ số con tôm.

4) Căn cứ vào thể trọng trung bình tôm và tổng trọng lượng để xác định lượng thức ăn bón hàng ngày: nói chung, trọng lượng thân tôm 1 – 5g, lượng thức ăn bón là 7 – 10% tổng trọng lượng thân tôm, trọng lượng thân tôm 5 – 10g, bón 4 – 7%, trọng lượng thân tôm 10 – 20g bón 3 – 4%. Lượng thức ăn bón nói trên, đều chỉ trọng lượng thức ăn nhân tạo dạng hạt, nếu bón thức ăn tươi sống, có tỉ lệ hoán đổi theo tỉ lệ như sau: các loại nghêu sò 6 – 8 : 1, tôm cá tạp 3 : 1.

a.2. Căn cứ vào tình hình bắt mồi của tôm

Sau khi cho ăn, cần quan sát kỹ tình hình bắt mồi của tôm, nếu như thức ăn rất nhanh được ăn hết, chứng tỏ số thức ăn đó chưa đủ. Ở điều kiện bình thường cho ăn sau 1 giờ, nếu có 2/3 số tôm đã đạt đến mức độ dạ dày no căng và no một nửa dạ dày, chứng tỏ lượng thức ăn đó vừa đủ. Nếu phát hiện lượng thức ăn không đủ cần cho ăn thêm, ngược lại, nếu lượng thức ăn quá

nhiều, thì cần phải giảm bớt.

a.3. Căn cứ vào điều kiện môi trường ao

Bao gồm điều kiện môi trường chất đáy và chất nước của ao nuôi tôm như nhiệt độ, độ muối, oxy hoà tan, đạm aon, hydro sulfua v.v. cùng với tình hình khí tượng. Điều kiện môi trường không thích hợp, tôm bắt mỗi giảm sút, cần kịp thời giảm bớt lượng thức ăn, nếu không thì thức ăn quá nhiều sẽ làm chất nước bị thối.

a.4. Căn cứ vào tình hình sinh trưởng của tôm

Tình hình sinh trưởng của tôm bao gồm tốc độ sinh trưởng, lột vỏ và tình hình sức khoẻ v.v. Ở điều kiện môi trường bình thường nếu tốc độ sinh trưởng chậm chạp, chứng tỏ rằng cho ăn không đủ hoặc chất lượng thức ăn không tốt, nên kịp thời điều chỉnh. Lúc tôm lột vỏ đồng loạt và phát sinh bệnh cần giảm bớt thức ăn, để phòng bón quá thừa. cần tổng hợp phân tích các điều kiện trên mới có thể xác định ra lượng thức ăn hàng ngày một cách hợp lí.

b. Thời gian cho ăn và lượng thức ăn hàng ngày

Tôm chân trắng Nam Mỹ ban ngày vùi mình ở đáy ao rất ít hoạt động, sau khi Mặt trời lặn mới ra bắt mồi. Sau khi nửa đêm ăn no xong tôm trở lại vùi mình trong cát, nếu không cảm thấy đói hoặc do ảnh hưởng tình hình khác, nửa đêm trở về sáng không trở ra hoạt động nữa. Do đó, cần căn cứ sinh hoạt tập tính tôm chân trắng Nam Mỹ để chọn thời gian bón thức ăn, sắp xếp hợp lí lượng thức ăn bón trong các lần, mới có thể làm ngắn thời gian đợi chờ thức ăn, phòng ngừa thức ăn bị tan trong nước làm cho ao bị ô nhiễm.

Căn cứ tình hình đã nói trên, cho tôm ăn tiến hành lúc Mặt trời lặn đến lúc nửa đêm thì kết thúc. Trong đó, sau khi Mặt trời lặn 1 giờ thức ăn trong dạ dày tôm nhiều ít đã tiêu hoá hết, là lúc tôm đói nhất, lúc đó bón nhiều thức ăn có thể thu được hiệu quả của việc cho ăn tốt nhất.

Tình hình nói chung, lúc đó có thể cho ăn 50% lượng thức ăn bón hàng ngày, 3 giờ sau lại bón 35%, quá nửa đêm bón 15%. Lượng thức ăn bón ở các lần, có thể xem tình hình bắt mồi mà điều chỉnh.

c. Phương thức cho ăn

Tôm chân trắng Nam Mỹ trong ao không kết đàn bơi để kiếm mồi mà là phân tán trên mặt đáy toàn ao mà tìm mồi. Do đó, cho ăn cần rải đều toàn ao.

- Cho tôm con ăn: sau khi thả giống thời gian độ 1 tháng, tôm nhỏ hoạt động còn kém, phân bố trong địa còn chưa đều, cơ thể của tôm còn nhỏ, lượng

bất mỗi còn ít, chủ yếu dựa vào thức ăn ban đầu trong ao tôm mà sinh trưởng. Thức ăn ban đầu trong ao không đủ, nhu cầu cần bổn thức ăn nhân tạo hoặc thức ăn tươi sống, cần quan sát kỹ tình hình phân bố của tôm nhỏ. Căn cứ vào tình hình phân bố tương ứng đặt mấy ô nền bổn thức ăn ở trong mặt đáy ao tôm. Đem thức ăn rải trên ô nền bổn thức ăn, nơi khác không bổn. Như thế vừa làm cho tôm nhỏ có thể ăn được thức ăn, lại không ô nhiễm chất nước. Tuỳ theo tôm nhỏ không ngừng lớn lên, phạm vi phân bố của nó không ngừng được mở rộng, cần căn cứ vào tình hình thực tế kịp thời tiến hành điều chỉnh.

- Cho tôm vừa và tôm lớn ăn: sau khi tôm đã lớn 4 - 5cm, phân bố của tôm dần dần đều, năng lực hoạt động và năng lực bắt mồi cũng được mạnh lên, lúc đó cần mở rộng diện tích cho ăn. Nói chung, lúc đầu dùng 60% thức ăn rải trên ô nền bổn thức ăn, 40% rải các nơi khác trên mặt đáy ao. Khi tôm đã lớn đến 6 - 7cm, phân bố tương đối đều trong ao tôm, năng lực hoạt động và năng lực bắt mồi đã rất mạnh, thì trên cơ bản rải đều thức ăn trên toàn ao, nhưng tránh không nên rải vào mương, để phòng gây ô nhiễm cho mương.

Trong toàn quá trình nuôi tôm, cần chú ý việc phối hợp bổn thức ăn một cách hợp lí. Ngoài việc tạo thành thức ăn ban đầu ra, trước lúc tôm lớn được 4 - 5 cm, nơi có điều kiện có thể bổn thêm nhiều thức ăn tươi sống, sau khi tôm 4 - 5 cm, cần chọn thức ăn nhân tạo loại tốt, phối hợp với việc sử dụng thức ăn tươi sống thay đổi nhau, cho ăn toàn diện hơn, làm cho dinh dưỡng được hấp thụ nhiều hơn để đẩy mạnh tốc độ sinh trưởng.

7.5.6. Thu hoạch

7.5.6.1. Thời gian thu hoạch

Không có tiêu chuẩn tuyệt đối nào quy định tôm chân trắng Nam Mỹ nuôi đến thời gian dài bao nhiêu, đạt đến quy cách như thế nào mới có thể thu hoạch. Nguyên tắc nói chung là tranh thủ nuôi ra sản phẩm có thể thực hiện hiệu quả kinh tế tốt nhất, xuất phát từ nguyên tắc đó xác định thời gian thu hoạch cần tính toán các vấn đề sau đây:

a. Nhiệt độ nước và mùa vụ sản xuất

Nhiệt độ nước thích hợp nhất đối với tôm chân trắng Nam Mỹ 25 - 32°C. Lúc nhiệt độ thấp hơn 18°C, hoạt động bắt mồi của tôm bị ảnh hưởng; xuống thấp 9°C thì tôm bị chết. Do đó, người nuôi tôm cần nắm vững mùa vụ thay đổi nhiệt độ nước, để căn cứ đặc tính thích nghi của nhiệt độ nước của tôm

chân trắng Nam Mỹ và sự biến hoá có tính mùa vụ của nhiệt độ nước nơi nuôi để sắp xếp thời gian sản xuất và thu hoạch. Không thể chờ nhiệt độ nước hạ thấp đến khi tôm ngừng sinh trưởng mới thu hoạch, càng không thể chờ nhiệt độ nước đạt đến làm cho tôm xuất hiện bột phát bệnh tật hoặc chết mới thu hoạch, tránh tạo nên sự tổn thất lớn.

Tính mùa vụ của tôm rất mạnh, dựa trên sản xuất và thu hoạch còn phải tính đến số lần nuôi trong toàn năm và thời gian tu bổ tiêu độc trừ hại cho ao tôm. Nếu như mùa thu hoạch tôm đó đã xong, sản phẩm nuôi mùa sau được sắp xếp thuộc về sản phẩm có tính mùa vụ tương đối mạnh, thời gian sản xuất vụ trước không nên lấn sang mùa vụ sau, phòng ngừa lỡ việc thả giống vụ sau và thời gian sản xuất. Đồng thời, còn cần tính thời gian đủ để tiến hành công việc tu bổ và tiêu độc ao tôm giữa 2 vụ sản xuất. Ao nuôi đã dùng qua 2 mùa liên tục, cần tiến hành tu bổ. Sau khi thu hoạch tôm hoàn tất, trước khi thả giống vụ sau, cần tiến hành làm vệ sinh và tiêu độc. Thời gian tu bổ phụ thuộc vào tình trạng ao nuôi tôm và thuốc sử dụng.

Ao nuôi tôm lâu, chất đáy càng kém, thì thời gian tu bổ và làm vệ sinh càng dài; nếu dùng chlorin để tiêu diệt động vật giáp xác thì cần thời gian dài để thuốc mất đi hiệu lực.

b. Chất đáy và chất nước

Trong giai đoạn cuối nuôi tôm, do tôm tương đối lớn, lượng bón thức ăn cũng nhiều, do đó trong ao tôm tích lũy một lượng lớn chất bài tiết của tôm, thức ăn thừa và chất tan rã của thức ăn cũng không ngừng tăng lên, do vậy tạo thành ô nhiễm cho đáy và nước ao; nhất là ao có đáy lớp bùn nhão ở tương đối dày, ao nuôi thay nước tương đối khó, mức độ ô nhiễm càng trầm trọng. Tôm sống trong môi trường ô nhiễm trầm trọng sẽ không thể thích nghi, thậm chí phát bệnh hoặc chết. Do đó, lúc tôm nuôi đã đến quy cách thương phẩm, còn phải tiếp tục nuôi bao lâu nữa mới thu hoạch cần phân tích một cách thận trọng chất đáy và chất nước của ao rồi mới quyết định. Nếu thích nghi, có thể tiếp tục nuôi đến kích thước lớn hơn; nếu không thích nghi thì kịp thời thu hoạch, để phòng chất nước và chất đáy ao trở nên xấu.

c. Tuỳ nhu cầu của thị trường và hạch toán giá thành

Tôm tuy theo sự tăng trưởng của cơ thể, tỉ lệ sinh trưởng dần dần giảm thấp, mà giá thành sản xuất ngày càng tăng cao, từ góc độ kinh tế, mục tiêu quan trọng nhất phải đạt được của người nuôi tôm là hiệu quả kinh tế lớn nhất phải đạt được và không nhất thiết phải nuôi cho tôm có kích thước lớn. Do đó, nhu cầu thị trường và hạch toán giá thành là yếu tố quan trọng để

tính đến thời gian thu hoạch. Khi trên thị trường có nhu cầu tôm ở kích thước loại vừa, có thể tiến hành thu hoạch sớm. Ngược lại, nếu trên thị trường có nhu cầu tôm tương đối lớn, thì tiếp tục nuôi cho đến kích thước lớn hơn rồi mới thu hoạch.

d. Mật độ thả tôm và trình độ kỹ thuật

Thả nuôi mật độ càng lớn, có khả năng sinh ra ô nhiễm ao nuôi và thiếu oxy càng lớn, đặc biệt là tính nguy hiểm do chết tôm và bệnh tật càng lớn ở vào giai đoạn cuối. Điều đó với trình độ kỹ thuật của nhân viên nuôi tôm có quan hệ nhất định. Nếu trình độ kỹ thuật tương đối yếu, lúc tôm nuôi đã đạt đến quy cách thương phẩm nên tiến hành thu hoạch; nếu trình độ kỹ thuật tương đối cao, có thể tiếp tục nuôi đến kích thước tương đối lớn, hoặc dùng biện pháp đánh bắt con lớn chừa lại con nhỏ, một mặt nuôi, một mặt thu hoạch.

e. Nguồn thức ăn và năng lực đầu tư

Lượng thức ăn cho tôm ăn tùy sự tăng lên của thân tôm mà tăng lên, còn lượng đầu tư tiền vốn sản xuất tùy sự tăng lên của thức ăn và sự kéo dài của thời gian nuôi mà tăng lớn lên. Ở những nơi có nguồn thức ăn dồi dào và năng lực đầu tư lớn, có thể thích đáng kéo dài thời gian nuôi. Ngược lại, thì cần kịp thời thu hoạch tôm đã trở thành thương phẩm.

7.5.6.2. Phương pháp thu hoạch và lưới cụ

Đối với phương pháp thu hoạch và lưới cụ dùng cho tôm chân trắng Nam Mỹ cũng giống như dùng cho các loại tôm sú, tôm he Nhật Bản, tôm he Trung Quốc, phần này có thể tham khảo phần thu hoạch ở chương 6. Nuôi tôm he.

7.6. NUÔI TÔM CHÂN TRẮNG NAM MỸ TRONG NƯỚC NGỌT

7.6.1. Công việc chuẩn bị để nuôi tôm nước ngọt

a. Nguyên lý cơ bản nuôi tôm nước ngọt

Vấn đề khó khăn cần giải quyết tôm biển nuôi trong nước ngọt là sự sai khác cân bằng về áp lực thẩm thấu, cân bằng về độ pH, sự cân bằng các ion kim loại Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} ... trong bản thân sinh vật học của con tôm.

Sinh vật thủy sinh đối với độ pH trong môi trường nước đang sinh sống đều có yêu cầu nhất định. Tôm chân trắng Nam Mỹ có thể tồn tại trong môi trường có độ pH là $8,2 \pm 1$, vượt quá ngưỡng đó sẽ nguy hiểm đến sinh mệnh. Chất protit là vật chất cấu tạo chủ yếu cơ thể sinh vật, các loại chất protit

đối với sự cải biến dị thường của độ pH rất mẫn cảm, tác dụng của sinh lý tế bào cùng với sự trao đổi chất để giữ vững ổn định độ pH. Dịch vòng trong tế bào có hai thể hoãn xung để duy trì sự cân bằng độ pH. Một là thể hệ hoãn xung của các loại muối vô cơ, như HPO_4^{2-} , H_2PO_4^- với HCO_3^- , H_2CO_3 , tất cả làm thành một tập hợp thể hệ hoãn xung. Hai là protit huyết tương cũng là một chất đệm của một dung lượng lớn, phân tử protit là vật chất lưỡng tính đa hoá trị, nó có một nhóm $-\text{COOH}$, và một nhóm $-\text{NH}_2$, cho nên có thể là chất điện li mang tính kiềm và chất điện li mang tính axit. Trong dung dịch mang tính axit, protit hấp thụ ion H^+ , bản thân phân tử làm thành nhóm ion đa hoá trị âm, đó chính là tác dụng hoãn xung của protit.

Chủng loại và số lượng chất khoáng tác dụng đối với môi trường nước dùng để nuôi tôm rất quan trọng, như tác dụng dinh dưỡng của CaHPO_4 và CaCO_3 . Vôi và lân là thành phần quan trọng để hình thành vỏ giáp, cũng là trao đổi chất các vật chất trong cơ thể. Nhưng nguyên tố vô cơ không chỉ là thành phần quan trọng cấu thành cơ thể tôm mà còn là chất xúc tác quan trọng của các nguồn men, để giữ vững thân tôm sống bình thường trong môi trường, giữ bình thường của sự trao đổi chất cùng với bảo đảm hoạt động sinh lý bình thường của các cơ quan là không thể nào thiếu được. Đó là nguyên lý sinh khoa học vô cùng quan trọng để ứng dụng vào thực tế sản xuất nuôi tôm chân trắng Nam Mỹ trong môi trường nước ngọt.

b. Thiết kế và xây dựng ao để thuần hoá

Giống tôm chân trắng Nam Mỹ mới mua về nếu trực tiếp thả vào ao nuôi nước ngọt không thể thành công được, giống sẽ chết toàn bộ. Cần một quá trình làm ngọt hoá mới cho tôm nuôi trong nước ngọt. Do đó, ở bên ao nước ngọt xây dựng một bể ximăng dùng để thuần hoá giống tôm. Ở các trại giống tôm lúc đầu không để nước ngọt hoá đến độ muối dưới 5‰, mà chỉ cho ngọt hoá độ 10‰, một mặt khi thuần hoá cần đến ao và thời gian, sẽ ảnh hưởng đến sản xuất giống nuôi của trại giống, một mặt khác trong quá trình thuần hoá sẽ tổn thất một số con giống, trại giống mất quyền lợi của mình nên không đồng ý. Do đó, giống tôm sau khi mua về tự tiến hành thuần hoá, từ 10‰ thuần hoá xuống độ 1‰. Trong thời gian thuần hoá, một mặt đem độ muối hạ thấp, một mặt nuôi con giống lớn lên một ít. Giống tôm từ 0,8 – 1 cm nuôi lên độ 2 cm, thời gian độ 15 ngày. Sau khi thuần hoá tôm thích ứng sống trong môi trường nước ngọt, một mặt khác cơ thể tương đối lớn, tỉ lệ sống tương đối cao, lúc đó mới cho vào ao nước ngọt để tiến hành nuôi dưỡng

thì hiệu quả tương đối tốt.

1) Bể nuôi thuần hoá nước ngọt: nói chung bể xi măng tiện cho việc quản lí và thu giống, 1 ao nuôi có lượng nước sử dụng là 50 – 100 m³, hình chữ nhật, chiều dài so với chiều rộng 2 : 1 hoặc 3 – 1, độ sâu 1,2m. Bờ bể cao hơn mặt nước 0,2m, bể nuôi giống dùng gạch xây và trát vữa xi măng, có góc lượn tròn, ở đáy có chứa ống thoát nước, độ dốc nước thoát cần lớn hơn 2%. Bể thuần hoá nước ngọt có thể xây trong nhà hoặc ngoài trời, bên bể thuần hoá có xây một bể tập trung giống. Bể tập trung giống có thể dài 1,2m, rộng độ 1m, đáy bể thuần hoá cần so với độ cao của ống trung tâm để thoát nước của ao nuôi giống thấp hơn 0,4m. Bể nuôi giống nên thiết lập ống (mương) thông liên bể xuất giống, đường kính của nó không nên nhỏ hơn 250 mm, độ dốc 0,3 – 0,5%.

Bể thuần hoá ban đầu nên đặt ống thoát nước và ống thay nước, đường kính 50 – 100 mm. ống thoát nước của bể thuần hoá ban đầu kiêm làm ống xuất giống, đường kính không nên nhỏ hơn 100 mm, cũng thông liên với bể tập trung giống. Để tránh áp lực quá lớn của miệng bể xuất giống, nên cách đáy ao 0,3 – 0,5 m, nên lắp đặt thêm ống xuất giống thứ hai, cũng thông liên với bể tập trung giống, tốt nhất đều đặt một van khống chế. Bên trong ống thay nước nối liền với một lồng lưới (để lọc nước), bên ngoài thông với rãnh thoát nước. Có lắp thiết bị sục khí nhỏ, tác dụng chủ yếu sục khí là cải thiện chất nước, làm cho tôm con không bị chìm xuống đáy, hình thành hiệu quả nuôi hình khối, thúc ăn nổi lơ lửng, nâng cao tỉ lệ lợi dụng của nó. Hệ thống sục khí gồm có thiết bị sục khí, ống dẫn khí và đá bọt khí.

2) Hệ thống lọc nước ngọt: có hai loại là lọc cát và lọc lưới: dùng lưới nylông có lỗ lọc mắt 150 – 200, sau khi nước ngớt qua lắng mới dùng đến lưới lọc, ưu điểm của nó là đơn giản, tốc độ chảy nhanh, giá thành hạ, lọc được một số sinh vật địch hại, vẫn giữ được các loại tảo đơn bào trong nước ngọt. Khuyết điểm là lọc không triệt để, không thể khử đi các mầm bệnh và nguyên sinh độc hại. Các cách lọc cát đã trình bày ở trên không cần nhắc lại.

3) Hệ thống cung cấp điện: cung cấp điện liên tục, nếu nơi không có điện mạnh thì phải trang bị máy phát điện, công suất từ 8 – 80 kW đều có thể dùng được, nói chung cần định mức dòng điện 120%.

4) Hệ thống nâng nhiệt: ở nơi có khí hậu lạnh phải dùng hệ thống nâng nhiệt như nồi supde và nâng nhiệt bằng thiết bị điện. Nếu như chênh lệch về nhiệt độ quá lớn, nhiệt lượng cần dùng đến tương đối lớn, thì dùng hệ thống nồi supde. Nếu tăng nhiệt không lớn, nhiệt lượng yêu cầu không nhiều

thì dùng que tăng nhiệt bằng điện là có thể giải quyết được vấn đề này.

c. Thuần hoá nước ngọt và nuôi dưỡng trung gian

1) Chọn lọc tôm giống: trước khi mua tôm giống cần kiểm định đối với nguồn giống, quan sát bằng mắt thường sức khoẻ của tôm giống có các đặc trưng sau đây: chiều dài thân trên 0,8 cm, thể hình mập mạp, hình thái hoàn chỉnh, không bị thương tật và dị hình, quần thể phát dục đầy đủ, bấp thịt đầy đủ trong suốt, sắc tố trong phụ chi bình thường, ruột dạ dày đầy thức ăn, búng nhảy linh hoạt, lúc bơi lội thân thể duỗi thẳng, phản ứng linh hoạt đối với sự kích thích của nước, năng lực bơi ngược rất mạnh, trên thân không có vật bám bẩn.

2) Thuần hoá nước ngọt và nuôi dưỡng trung gian: trước mắt, tôm chân trắng Nam Mỹ phần nhiều cung ứng cho những người nuôi hải sản, ở đó có độ muối rất cao, mà bắt buộc trại giống tôm phải đồng ý thuần hoá nước ngọt, nhưng do ảnh hưởng của thời gian và tốn kém, bức xúc phải tiến hành thuần hoá nên việc hiệu quả không lấy gì làm lí tưởng cho lắm. Tốt nhất là khi mua giống về, bản thân họ phải tiến hành thuần hoá sơ bộ, tốc độ ngọt hoá chậm chậm, qua độ 15 ngày tôm đã lớn lên một ít, thả vào ao địa nước ngọt nuôi, tỉ lệ sống cao hơn một ít. Lúc đầu độ muối ở bể thuần hoá điều chỉnh giống như ở trại giống tôm, đồng thời nuôi các loại tảo, sau đó mới mua giống khỏe mang về, thả vào bể thuần hoá với mật độ 10 – 20 nghìn con/m³, dùng biện pháp thêm nước ngọt từ từ, mỗi ngày hạ thấp tỉ trọng nước 1 – 2 đơn vị, đợi khi tỉ trọng nước xuống dưới 1,0005 mới thả vào ao nước ngọt. Trong thời gian thuần hoá nước ngọt có thể cho tôm giống ăn thức ăn nhân tạo của tôm sú số 0 hoặc thức ăn tươi sống, mỗi ngày bón 4 – 6 lần, lượng thức ăn bón bằng 50 – 100% trọng lượng thân tôm.

Thức ăn tươi sống bao gồm động vật hai mảnh vỏ, mực và tôm cá tạp nhỏ. Trước tiên đem thức ăn tươi sống cắt khúc nhỏ, rồi dùng cối xay thịt nghiền nhỏ ra, dùng lưới lọc có mắt 40 để lọc, cái còn trên lưới xay lại cho nghiền một lần nữa, dưới mắt 80 không cần dùng nữa. Dùng thịt xay nhuyễn cỡ mắt 40 – 80 bón cho giống tôm. ở ao thuần hoá cần sục khí 24/24 giờ, tăng cường quản lí, phòng bệnh bằng cách 1 ngày dùng thuốc oxytetracycline 5 ppm, furazolidon 5 ppm để tắm ngừa bệnh, qua 12 – 15 ngày thuần hoá nước ngọt, kích thước tôm có thể đạt đến 2 cm, lúc đó có thể thả vào ao nước ngọt để nuôi.

d. Công việc chuẩn bị trước khi thả tôm

1) Tu bổ vệ sinh ao địa: ao chọn dùng cần phơi nắng 30 ngày trở lên, đến

khi không có đường nứt, cuốc dọn cỏ tạp bờ ao, làm vệ sinh vật bẩn trong đìa, tu bổ bờ ao và cống. Nếu đáy đìa có nhiều bùn thối, cần cuốc bỏ lớp bùn thối.

2) Tiêu độc trừ dịch hại: trước khi thả giống 10 – 15 ngày, cho 15 – 20 cm nước vào, dùng 3 – 5 ppm chlorin nước vãi trên toàn ao, sau 3 ngày tháo cạn nước dùng 8 – 100g vôi sống/m³ nước vãi khắp ao, lại cho nước vào 20 – 30cm, rồi cày xới đáy ao, làm cho vôi và bùn trộn đều và tiêu độc, sau khi kết tủa 3 ngày, nước biến thành trong suốt, lại dùng 10 – 15g bã chè/m³ nước ngâm rải toàn ao để giết chết cá tạp. Qua tiêu độc trừ tạp một cách triệt để có thể cho nước vào ao, đồng thời có thể điều chỉnh độ mặn, làm cho tỉ trọng từ 1,1 – 1,2 xuống đến 1,0005. Lúc đó ao nuôi và ao thuần hoá nước ngọt có độ muối như nhau. Tỉ lệ sống của giống tôm nuôi ngày càng được nâng cao.

3) Phát triển thức ăn sinh vật: trước khi thả giống 8 – 10 ngày, ở cống nước vào lắp túi lưới lọc hình tay áo có lưới mắt 70, ở cửa thoát nước lắp khung lưới chắn có mắt 40. Cho nước vào 60 – 80 cm, nuôi dưỡng quần lạc sinh vật có ích. Biện pháp chủ yếu là bón phân, mỗi một khối nước bón 5 – 6g phân đạm, 1,52g lân. Về sau cứ cách 3 – 4 ngày bón một lần, lượng phân bằng 1/3 lượng bón lần đầu. Ngoài ra còn cho vào vi khuẩn có ích, sau khi bón phân 2 ngày, mỗi một khối nước cho 5 – 8ml vi khuẩn quang hợp có nồng độ cao, chất nước nuôi trải qua 7 – 8 ngày, độ trong 25 – 30 cm, màu nước là màu vàng lục hoặc nâu vàng, chứng tỏ trong ao đã phong phú thức ăn sinh vật, lúc này có thể thả giống nuôi.

7.6.2. Thả nuôi giống tôm

- Nước thử: nếu như đem tôm đã thuần hoá nước ngọt thả vào ao đìa nước ngọt, trước tiên cần tiến hành thử nước. Vì chất nước của 2 nơi còn có chỗ sai khác, nhất là độ muối. Dùng một lồng lưới rộng độ 1m³ với mắt 40 thả vào ao đìa nước ngọt thả thử 30 – 50 con, sau 2 ngày kiểm tra, nếu tỉ lệ sống đạt đến 90%, có thể thả được.

- Mật độ thả giống: mỗi 1000 m² ao đìa, thả 30 – 35 nghìn con cỡ 2cm, giống tôm trước khi thả dùng 20 – 35 ppm dung dịch formalin để tắm khử trùng độc, trong thời gian 2 – 3 phút, rồi mới cho vào ao nuôi.

- Thả giống: chọn ngày nắng ráo vào lúc sáng sớm hoặc chiều tối tiến hành thả giống. Địa điểm thả giống nên chọn chỗ đầu gió, nước tương đối sâu, không nên quá sâu, chân người không nên lội vào ao, nước cần giữ trong sạch, giống thả xong phân tán bơi đi các nơi sâu hơn, đến ngày thứ hai, xuất hiện ở bờ bên kia, tỷ lệ sống như thế tương đối cao.

7.6.3. Quản lý sau khi thả giống

a. Kiểm tra hàng ngày các giai đoạn nuôi thương phẩm

Người quản lý việc nuôi tôm mỗi ngày vào sáng sớm và chập tối nên đi tuần ao một lần, quan sát sự thay đổi của màu nước và hoạt động của tôm, tình hình sức khỏe và sinh trưởng, đo độ pH nước ao, tiêu trừ chuột bọ rấn nước. Nghiêm túc phòng ngừa để nước ở ao có tôm phát bệnh chảy vào, phát hiện tôm bệnh hoặc tôm chết cần kịp thời vớt ra chôn kỹ. Tình hình sinh trưởng của tôm cứ 10 ngày kiểm tra đo đạc một lần, dùng lưới chài vãi nhiều điểm trong ao, để tìm hiểu tình hình và số lượng nhiều ít của tôm. Mỗi lần lấy mẫu 50 – 100 con để tiến hành đo sinh vật học, đo chiều dài thân, cân trọng lượng, quan trắc màu sắc của thân tôm cùng với độ no của dạ dày, tìm hiểu trạng thái bệnh tật và tình hình bắt mồi. Dem trọng lượng đo được của hai lần trừ đi cho nhau, có được tình hình sinh trưởng của tôm, xác định lượng thức ăn bón trong 10 ngày.

b. Quản lý môi trường nước ở giai đoạn nuôi thương phẩm

1) Giữ vững mức nước ao và thay nước: nuôi tôm ở giai đoạn đầu và giữa nói chung không thay nước, ở giai đoạn đầu mỗi ngày thêm 3 – 5 cm nước, cho đến khi mức nước đến 1,6m, giữ ở mức nước này. Nuôi trong giai đoạn giữa và cuối, căn cứ vào độ trong và biến hoá của tảo, nếu độ trong thấp hơn 20 cm; hoặc cao hơn 80 cm, đều cần phải thay nước; dùng phương pháp thay nước ít hoặc nhiều, đem nước cho vào từ từ đến tầng trên của nước ao; lượng nước thay khống chế 5 – 10 cm, đồng thời thêm vôi sống 10 – 12g/m². Thêm vôi sống với mục đích điều chỉnh độ pH, đồng thời giết vi khuẩn.

2) Sử dụng máy tăng oxy: mỗi 0,2 - 0,27 ha ao địa cần trang bị một máy đập nước để tăng oxy. Công năng của máy đập nước không chỉ đơn thuần là tăng hàm lượng hoà tan oxy, xúc tiến phân giải vật hữu cơ, mà còn khuấy động nước cũng có lợi cho việc làm tập trung những mảnh vụn hữu cơ, phân, xác tảo, thức ăn thừa, tăng thêm không gian bắt mồi nghỉ ngơi của tôm, làm việc bắt mồi của tôm được dần đều.

Tình hình nói chung, trong 30 ngày sau khi thả giống, mỗi ngày mở máy sục khí 2 lần, từ 12 – 1 giờ trưa, 5 – 6 giờ chiều. 30 – 60 ngày thả giống, có thể kéo dài thời gian mở máy tăng oxy, mỗi ngày 3 lần, sáng sớm mở 2 – 3 giờ, trưa từ 12 – 14 giờ, chiều từ 17 – 19 giờ, mỗi lần mở hai giờ. Nuôi 60 ngày đến khi thu hoạch, do vì sự tăng lên của tổng trọng lượng tôm, mỗi ngày lượng phân bài tiết nhiều, bản thân bị ô nhiễm bị tăng cao, cho nên phải chạy máy tăng oxy cả ngày bảo đảm độ tăng oxy đạt đến 5mg/l, có lợi

cho tôm hô hấp và sinh trưởng.

3) Sử dụng vi khuẩn quang hợp và tiêu độc: trong quá trình nuôi, cứ cách mỗi 20 ngày dùng vi khuẩn quang hợp có nồng độ cao một lần, lượng cho thêm là 3 – 4 ml/m³ nước, có thể phòng ngừa có hiệu quả chất đáy bị xấu đi và sự tăng lên của mầm bệnh do vi sinh vật gây nên. Thời gian cho vào của vi khuẩn quang hợp tốt nhất tiến hành 3 ngày sau khi ao đã được tiêu độc, thì có thể xảy ra hai trường hợp: 1- vi khuẩn quang hợp không bị thuốc giết chết. 2- vi khuẩn quang hợp sẽ phát triển nhanh tạo nên một sự thích hợp để cân bằng sinh thái giữa tôm và vi sinh vật.

Phòng trị bệnh tật của tôm lấy nguyên tắc “phòng là chính, tổng hợp phòng trị”, trong cả thời gian nuôi định thời gian tiến hành tiêu độc nước, sau khi thả giống 30 ngày tiêu độc một lần, về sau cứ cách 15 – 20 ngày tiêu độc một lần, thuốc tiêu độc có thuốc tím (KMnO₄), chlorin v.v. đồng thời định kỳ bón thức ăn trộn thuốc trong đó có PVP – I (Povidonum – iodum), chất chiết xuất từ củ tỏi v.v, thêm vitamin C, vitamin E và dầu cá.

Trên phương diện phòng trị tổng hợp, cho ăn thức ăn chất lượng cao, tăng cường quản lí, không mở rộng cửa cống tháo nước vào và tháo nước ra, giữ cho độ hoà tan oxy trên 5ml/l, giữ cho môi trường ao tôm ổn định, các loại tảo trong ao ổn định, tránh làm tôm kinh động.

c. Quản lí việc cho ăn

1) Số lần cho ăn: trong 30 ngày sau khi thả giống, vì thức ăn ban đầu đầy đủ, ngày cho ăn hai lần; 30 – 60 ngày, ngày cho ăn 3 – 4 lần; đến cuối vụ cho ăn 5 lần cần rải phân tán thức ăn.

2) Số lượng thức ăn: tôm con (dưới 3g) cho ăn bằng 7 – 9% trọng lượng thân, tôm vừa (3 – 6g) cho ăn 5 – 7%, tôm lớn (trên 6g) 3 – 5%. Cơ thể tôm càng lớn, tỉ lệ cho ăn càng nhỏ, ví dụ trọng lượng trung bình tôm thu mẫu là 5g, tỉ lệ cho ăn là 6%, giống tôm thả trong mỗi ha là 450 nghìn con, tính tỉ lệ sống là 80%, diện tích của ao nuôi tôm là 0,53 ha, nói chung tính thực tế lượng thức ăn cho ăn là 70%, thì lượng thức ăn phải bón là 40 kg, tính theo công thức sau đây:

Lượng thức ăn bón theo ngày (kg) = 450.000 x 0,53 x 5 x 0,8 x 0,06 x 0,7 = 40.

Những ảnh hưởng đến bắt mỗi của tôm chân trắng Nam Mỹ rất phức tạp, có thể thông qua bản thức ăn để kiểm tra, sau khi cho ăn 1,5 giờ, tôm ăn hết là vừa đủ hoặc sau khi cho ăn trong 2 giờ, bắt lên bất kỳ 80 – 100 con, lấy tỉ lệ no 70% làm chuẩn để tăng giảm thức ăn, nắm vững những nguyên tắc sau đây: lúc tôm lột vỏ hàng loạt tôm ăn ít, sau khi lột vỏ bón nhiều thức ăn; trời

râm bón ít, trời nắng bón nhiều; màu nước tốt bón nhiều, màu nước xấu hoặc lúc màu nước biến hoá bón ít.

7.6.4. Thu hoạch

Thu hoạch tôm chân trắng Nam Mỹ thương phẩm nuôi trong nước ngọt tương tự như tôm nuôi trong nước mặn.

7.7. PHÒNG TRỊ BỆNH TÔM CHÂN TRẮNG NAM MỸ

Trước mắt, thường có những bệnh tật xuất hiện như bệnh do virus, không do vi khuẩn, bệnh do nấm và bệnh do các yếu tố lý hoá gây nên.

7.7.1. Bệnh do virus

a. Bệnh do virus TSV

Bệnh đặc biệt có ở tôm chân trắng Nam Mỹ, mầm bệnh do ở nước ngoài mang lại, bệnh đã bộc phát một diện rộng ở Trung Quốc, có những quy luật như sau.

- Lúc phát bệnh tôm đã có kích thước 6 – 9 cm.
- Thông thường ở khí hậu có nhiệt độ thay đổi nhiều sau 1 - 2 ngày, đặc biệt là nhiệt độ nước lên đến 28°C rất dễ phát bệnh.
- Lúc phát bệnh thời gian nuôi tôm 30 – 60 ngày.
- Màu nước của ao đậm, độ trong thấp, chỉ trong khoảng 20 cm trở lại, độ pH cao hơn 9, hàm lượng đạm amon 0,5 mg/l.

1) Trạng thái lâm sàng: các biểu hiện sau đây:

- Gan tì bị sưng to, biến trắng.
- Râu đỏ, đuôi đỏ, màu ở thân biến thành màu đỏ nước chè, dùng kính hiển vi phát hiện tế bào đỏ phân tán biến hồng.
- Tôm mắc bệnh thường không ăn hoặc ăn ít, bơi chậm chạp trên mặt nước, chết liền sau khi vớt khỏi mặt nước.
- Bộ phận vỏ tôm cùng bất thịt rất dễ tách rời, giáp đầu ngực có chấm trắng.

- Đường ruột của hầu hết tôm phát hồng, bị sưng lên, quan sát dưới kính vách thành ruột có tế bào sắc tố đỏ mở rộng.

- Vỏ trên tôm bệnh có nhiều vết màu đen không tròn trịa.

2) Con đường lây truyền, tình hình nguy hại: virus TSV lây truyền theo chiều rộng, hầu hết tôm sau khi lấy nước vào thì phát hiện lây bệnh, cùng trong khi nuôi tôm mà tôm nhỏ chưa phát bệnh. Sau khi dùng nước biển thả giống, lấy nước ngọt làm nguồn nước nuôi chưa phát hiện bệnh này. Tôm sau khi phát bệnh, bệnh tình rất nặng, tỉ lệ chết rất cao. Nói chung những ao

tôm có bệnh từ khi phát hiện tôm bệnh đến bỏ ăn chỉ trong 5 – 7 ngày, độ 10 ngày thì đại bộ phận tôm chết. Tích cực diệt khuẩn một bộ phận tôm lưu lại có bệnh mãn tính, chết từ từ, đến khi thu hoạch tỉ lệ sống nói chung không vượt quá 20%.

3) Phương pháp phòng trị:

- Dùng phương pháp vi sinh vật có ích, vật lí, hoá học để điều chỉnh lại chất nước đến mức bình thường.

- Dùng thuốc “chống bệnh đỏ thân tôm trắng” trộn với thức ăn cho ăn, liều thuốc mỗi lần là 1,5 – 2%, mỗi ngày cho ăn 2 lần, cho ăn liên tục trong 3 ngày.

- Đồng thời tiêu diệt vi khuẩn độc hại trong nước.

- Những điều cần chú ý trong khi trị liệu: 1- dùng đủ liều thuốc để trộn với thức ăn, bảo đảm cho mỗi tôm bệnh ăn đủ liều thức ăn trị bệnh; 2- trong 7 ngày không thay nước, có thể cho thêm một lượng nước ngọt; 3- nếu màu nước quá đục, độ pH quá cao, thì phải dùng thuốc để điều chỉnh.

b. Chứng truyền nhiễm dưới da và chứng hoại thư tổ chức tạo huyết

Bệnh chứng lâm sàng: biến hình thân thể, tôm lớn không đều nhau, kích thước to nhỏ chênh lệch, sinh sản rất nhiều tôm quá nhỏ. Đây là một loại bệnh mãn tính, tỉ lệ chết không cao nhưng ảnh hưởng lợi ích kinh tế.

c. Bệnh do virus đốm trắng

Bệnh trạng nói chung: 1- trên vỏ xuất hiện điểm trắng, nhưng tôm vẫn sống; 2- thể lực suy yếu, hành động chậm chạp; 3- thân thể xuất hiện màu phấn hồng đến màu đỏ da cam; 4- tôm bệnh cả ngày tập trung ở bìa ao nuôi; 5- lượng bắt mỗi giảm mạnh, mấy giờ hoặc trong mấy ngày sau khi xuất hiện chứng bệnh này đàn tôm sẽ ở trong tình trạng chết rất cao.

7.7.2. Bệnh do vi khuẩn gây ra

Bệnh lở loét vỏ:

1) Trạng thái bệnh: tôm có bệnh, hành động chậm chạp, có lúc mất thăng bằng, bơi nghiêng, bò lên mặt đáy ao, cuối cùng tử vong. Bắt tôm lên, phát hiện ở trên phần giáp đầu ngực ở hai bên giáp và phần lưng đốt bụng thứ 1, 2, 3 và đốt đầu đuôi có lở loét có ở trạng thái chấm đen hoặc chấm nâu đen với mức độ khác nhau, ở giữa chấm lõm xuống, màu thân bên ngoài màu hơi trắng. Tôm to vừa chết các chùy, đốt đuôi và phụ chi đại bộ phận có hiện tượng đứt rữa. Tôm mềm lột vỏ không lâu bị chết với một tỉ lệ nhất định, trên vỏ tôm vừa lột vỏ xong còn để lại dấu vết bị lở loét màu đen rõ rệt.

2) Nguyên nhân bệnh: từ nơi lở loét của tôm dùng phương pháp vô trùng

lấy một ít bệnh phẩm, đưa lên kính hiển vi soi để quan sát, có thể thấy rất nhiều vi khuẩn hoạt động, giám định là một loại vi khuẩn hình cong. Dùng thuốc để thử nghiệm độ mẫn cảm của vi khuẩn đối với furasone, tetracycline, oxytetracycline rất nhạy cảm. Nguyên nhân bệnh cùng các nhân tố quan trọng có quan hệ dưới đây:

- Mặt ngoài thân tôm bị thương, mật độ tôm quá dày, cường độ ánh sáng quá mạnh, làm tôm sợ nhảy lên va vào thành bể xi măng làm tôm bị thương, vi khuẩn xâm nhập vào làm cho vết thương tấy lên hình thành chỗ lở loét.

- Chất nước quá bẩn.

- Dinh dưỡng tôm mẹ không đủ, do khi tôm mẹ cho vào bể chỉ cho ăn thức ăn nhân tạo dạng viên, không bổ sung thức ăn tươi sống, dẫn đến dinh dưỡng không tốt, sức đề kháng bệnh kém.

2) Phương pháp phòng trị:

- Tắm thuốc: dùng 0,1mg/l xanh malachite và 30mg/l formalin hợp tắm 20 phút.

- Giảm bớt ánh sáng: dùng vải đen che trên 4/5 mặt bể.

- Phun thuốc diệt khuẩn: dùng 0,2g oxytetracycline/m³ nước cứ 2 – 4 giờ phun một lần liên tục trong 7 lần.

- Cho ăn thức ăn trị bệnh: dùng 800mg oxytetracycline/1kg thức ăn, liên tục cho ăn trong 10 ngày.

- Tăng cường dinh dưỡng: lấy con rươi biển tươi sống cho tôm bố mẹ ăn, sử dụng thức ăn phối hợp chỉ trong khi dùng thuốc.

- Cải thiện chất nước: mỗi ngày hút xiphông đáy một lần, cứ hai ngày thay nước 1/2, giữ cho chất nước luôn luôn sạch.

Thông qua các biện pháp trị liệu chung trên bệnh tình tôm mẹ có thể rất nhanh được khống chế, sau khi dùng thuốc 3 ngày tôm chết giảm đi rõ rệt, 6 ngày không xuất hiện tôm chết, 9 ngày trên cơ sở bệnh được tiêu diệt.

7.7.3. Bệnh do nấm gây ra

Bệnh nấm của ấu trùng

1) Tình trạng bệnh: tôm chân trắng Nam Mỹ có ấu trùng so với ấu trùng của các loài tôm khác nhỏ, ấu trùng nauplius không dài quá 0,5mm, lúc này rất dễ bị nấm lây lan, sau đó đến ấu trùng Zoea. Ấu trùng bị bệnh hoạt động kém, tính hướng quang yếu, thời gian biến thái dài, trên thân có nhiều chất nhầy, lông ở phụ chi cong xoắn lại, có ấu trùng trên mặt thân có nhiều bào tử có thể cử động. Thời gian cách của vận động vật Nauplius kéo dài, noãn

hoàng rời rạc, một bộ phận hoặc toàn bộ gai đuôi bị rơi rụng, khuẩn ti trong thân không rõ ràng, ruột dạ dày của ấu trùng Zeoa không có thức ăn, bộ phận bụng bị uốn cong, màu thân bị trắng, trong cơ thể nhất là ở giáp đầu ngực khuẩn ti hình lưới rõ ràng. Mầm bệnh trong cơ thể tôm phát triển rất nhanh, từ sức hoạt động của ấu trùng giảm sút đến ấu trùng bị chết nói chung chỉ trong 8 – 10 giờ.

2) Nguyên nhân bệnh: bệnh nấm có thể sống ký sinh, cũng có thể phụ sinh. Dưới kính hiển vi xác định con đường xâm nhập của động bào tử của nấm bám trên bề ngoài thân ấu trùng, dùng ống mọc mầm chui vào tổ chức cơ thể ấu trùng tôm, hình thành khuẩn ti không phân cách không quy tắc những phân nhánh lúc bệnh tương đối lâu, khuẩn ti thể xâm chiếm đại bộ phận bắp thịt và tổ chức xương mềm của ấu trùng. Sau khi khuẩn ti chứa đầy trong thân tôm, nấm bắt đầu sinh mầm, khuẩn ti ở gần bên ngoài thân vỏ tôm hướng ra bên ngoài mọc ra những ống, cuối ống có đỉnh nang. Sau khi hình thành đỉnh nang không lâu trong đỉnh nang hình thành động bào tử phân tán trong nước vận động một thời gian rồi dừng lại, có cái bám vào bề ngoài thân của ấu trùng lại cho ấu trùng bị cảm nhiễm, có cái bám vào vật hữu cơ, sống theo phương thức phụ sinh.

3) Phương pháp phòng trị: sau khi ấu trùng sinh bệnh nấm, dùng phương pháp di giống và kết hợp trị liệu bằng thuốc, ấu trùng tôm chân trắng Nam Mỹ có tính hướng quang rất mạnh, thông qua việc dùng đèn để nhử mà tiến hành dời bể. Dùng các loại thuốc xanh malachite với nồng độ 6 – 50ng/l để trị bệnh nấm.

7.7.4. Bệnh do các yếu tố lí hoá gây nên

Chứng bệnh về lột vỏ

1) Tình trạng bệnh: tôm chân trắng Nam Mỹ sau khi chết vỏ mềm, màu sắc của thân biến đổi, nhị mang có màu vàng hoặc trắng, có lúc kèm theo những điểm đen. Bệnh này gọi là “Chứng bệnh tổng hợp vỏ”. Bệnh này phát sinh đột xuất, phạm vi lưu hành rất rộng, tỉ lệ chết rất cao. Mỗi năm vào tháng 8 – 10, nhất là sau trong tuần tháng 9, khi có tình hình thời tiết biến lạnh bệnh rất dễ bột phát. Rất nhiều địa phương ở Trung Quốc phát sinh bệnh này, gây ra cho người nuôi tôm tổn thất nặng nề.

2) Nguyên nhân gây bệnh: nguyên nhân gây ra bệnh này có nhiều nguyên nhân như gió thổi mạnh, nước ao nuôi đục; đột nhiên có trận mưa to, yếu tố lí hoá đột biến; thay nước quá nhiều, chất nước không ổn định; khí hậu đột

nhiên thay đổi nóng lạnh, hoặc khi trời đang mưa bỗng nhiên lại nắng chói chan v.v. Khí hậu và môi trường thay đổi như thế dẫn đến tôm có phản ứng, số nhiều lột vỏ. Sau khi lột vỏ gặp phải độ hoà tan oxy thấp, thì dẫn đến tôm thiếu dưỡng khí mà chết ngạt; nếu như gặp chất đất kém các loại $\text{NO}_2 - \text{N}$, $\text{NH}_3 - \text{N}$, H_2S có hàm lượng cao, làm tôm trúng độc chết; như gặp chất nước biến xấu, mật độ mầm bệnh nhiều, thì tôm sẽ bị cảm nhiễm mà chết. Một số ao tôm phát bệnh, độ oxy hoà tan ban ngày thấp hơn 2 mg/l, có ao vẫn mở máy sục khí, nhưng lượng oxy ở tầng đáy không vượt quá 3 mg/l, phổ biến phát hiện NH_3 , H_2S ... các loại khí độc vượt quá tiêu chuẩn dẫn đến tôm chết. Tôm phát bệnh có chiều dài 3 – 8 cm, thời gian từ tháng 4 – 10 trong năm, thường thấy ở các tháng 8 – 10, nhất là sau trung tuần tháng 9 rất dễ phát triển.

3) Phương pháp phòng trị:

- Nếu chất đáy ao đen, nước đục, đồng thời phát hiện trên giáp đầu ngực tôm chết có điểm trắng, trước hết bón dung dịch cải tạo đáy 25 – 50 kg/667m² (mẫu Trung Quốc) hoặc dung dịch bảo vệ nước 2kg/667m², ngày thứ 2 dùng Povidon – iod (PVP_1) hoặc dùng 20 – 280g thuốc khử virus phun ở đáy ao, tiếp theo dùng tôm bửu 30A 300g/667m² phun trên tầng mặt, phun nước liên 2 – 3 ngày, khi cho nước một lần cuối cùng 6 giờ cho nước vào 5 – 10 cm.

- Nếu nước ao có phát sáng, đồng thời phát hiện có tôm mềm lột vỏ chết dùng tôm bửu 30A 300g/667m² phun khắp đáy ao, tiếp theo dùng 350g tán khả linh vôi trên mặt ao, mỗi ngày 1 lần, liên tiếp trong 3 ngày, ngày thứ 5 dùng dung dịch cải tạo đáy ao bón một lần.

- Nếu phát hiện trên thân tôm mềm chết có vật bám, thì dùng natri dichloisocyanat 200g/667m² phun đều, ngày thứ 4 thay nước. Trong quá trình trị liệu, cần tăng cường sục khí cả ngày đồng thời tăng nguyên tố Ca, Mg v.v. Đồng thời tùy theo tình hình giảm bớt thức ăn, lúc bệnh quá nặng, có thể ngừng cho ăn 3 – 5 ngày.

PHẦN III
NUÔI ĐỘNG VẬT THÂN MỀM

CHƯƠNG 8

NUÔI TRAI NGỌC

Mục đích chủ yếu của việc nuôi trai ngọc là nuôi trai để lấy ngọc. Ngọc trai ngoài mục đích làm đồ trang sức còn dùng làm thuốc để trị bệnh có giá trị cao, có thể chế thành hoàn trân châu, bột trân châu, lục thần hoàn v.v. Gần đây, trai ngọc còn được dùng trong công nghiệp chế thành đồ uống và mỹ phẩm.

Có mấy loại trai nuôi để lấy ngọc như trai ngọc trắng, trai mã thi (*Pinctada martensii*) trai ngọc môi vàng (*P. maxima*), trai ngọc thường (*P. margaritifera*), trai ngọc chim cánh cụt (*Pteria (Magnavicula) penguin*) v.v. (hình 9).



Hình 9. Trai ngọc

a - trai ngọc trắng; b - trai ngọc môi vàng;

c - trai ngọc thường; d - trai ngọc chim cánh cụt.

8.1. ĐẶC TRƯNG SINH HỌC TRAI NGỌC

8.1.1. Tập tính sinh học

Các giống loài của họ trai ngọc phân bố ở biển nhiệt đới và phụ nhiệt đới, dùng chân tơ để bám vào rạn đá, san hô, các vật hỗn hợp giữa cát, cát bùn và sạn sỏi v.v. để sống. Trai ngọc thường, trai ngọc trắng phân bố ở độ sâu từ vùng triều thấp đến độ sâu 20m, thường thường ở độ sâu 5 – 7m; trai ngọc môi vàng ở độ sâu đến 100m hoặc sâu hơn; trai ngọc chim

cánh cụt sống ở vùng nước cạn gần triều dưới hoặc sống nhiều ở vùng đầm lầy.

Trai ngọc là động vật hai mảnh vỏ, mang tính nước ấm. Trai ngọc trắng sống ở nhiệt độ 15 – 27°C, nhiệt độ nước thích hợp nhất 23 – 25°C; trai ngọc môi vàng thích ứng nhiệt độ 20 – 35°C, nhiệt độ thích hợp nhất 25 – 30°C; ở nhiệt độ thấp dưới 15°C và nhiệt độ cao trên 40°C làm cho trai chết.

Trai ngọc thuộc động vật mang tính biển ngoài, trai ngọc trắng thích nghi với tỉ trọng nước biển 1,015 – 1,028, thích hợp nhất là 1,020 – 1,025; trai ngọc môi vàng sống ở nhiệt độ tỉ trọng nước biển 1,0227 – 1,0232.

Trai ngọc là động vật có tính ăn lọc, thường thường nơi có nhiều thực vật phù du nhỏ như khuê tảo hình râu, tảo hình lăng, tảo hình kim và tảo giáp, đồng thời cũng thấy động vật phù du nhỏ như Nauplius của động vật giáp xác, ấu trùng bánh xe và ấu trùng mặt bàn của động vật hai mảnh vỏ khác, còn có vi khuẩn và mảnh vụn hữu cơ.

Dịch hại của trai ngọc rất nhiều, các loại cá ăn thịt, cua và những động vật thân mềm có tính ăn thịt, có thể trực tiếp bắt trai ngọc để ăn hoặc có thể xuyên qua vỏ và ruột trai, gián tiếp làm nguy hại đến sinh mệnh của trai. Ngoài ra còn nhiều sinh vật bám trên mình trai ngọc và lồng nuôi trai như trùn hải tiêu, hàu hà, trùng dài tiên v.v., chúng làm bít lỗ lồng lưới nuôi trai ngọc, tranh cướp thức ăn, làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến sự phát dục sinh trưởng của trai.

8.1.2. Sinh sản của trai ngọc

Trai ngọc có tuyến sinh dục thành thực 1 năm, nói chung dục cái khác thể, cũng có dục cái cùng thể và có hiện tượng tính chuyển biến. Trai ngọc trắng sinh năm nay đến mùa đẻ năm sau có thể đẻ, chiều cao vỏ của con dục 17,5mm, chiều cao vỏ con cái 23mm.

Mùa đẻ của trai ngọc trắng vào tháng 5 – 10, có hai giai đoạn đẻ cao nhất là vào tháng 5 – 6 và tháng 9 – 10, nhiệt độ nước là 25 – 30°C.

Tinh trùng của trai ngọc trắng có chiều dài chung là 60µm, của trai môi vàng là 72µm. Trứng đã chín có màu vàng nhạt, hình tròn hoặc hình trứng, hạch tế bào lớn và rõ, ở vào giữa trứng. Trứng và tinh trùng thụ tinh phát dục trong nước biển, trứng thụ tinh nói chung kinh qua độ 20 ngày phát dục có thể biến thái bám.

8.1.3. Sinh trưởng của trai ngọc

Sinh trưởng của trai ngọc thay đổi tùy theo lứa tuổi, mùa vụ và môi

trường. Năm thứ nhất sinh trưởng biến hoá rất nhanh; Năm thứ hai, ba tương đối nhanh; năm thứ 4, 5 tốc độ sinh trưởng chậm lại; sang năm thứ 6 sinh trưởng coi như dừng lại.

Trai ngọc trắng có cá thể lớn nhất đạt đến 12,9 cm x 11,5 cm. Tuổi thọ nói chung là 11 – 12 năm.

8.2. THU GIỐNG BẮN NHÂN TẠO TRONG KHU BIỂN TỰ NHIÊN

8.2.1. Bãi thu giống

Chọn bãi thu giống ở trong khu biển ở vào khu vực tập trung trại ngọc thiên nhiên hoặc bãi nuôi trai, có các điều kiện sóng gió yên lặng, tốc độ triều lưu độ 0,5 m/giây, tỉ trọng nước tương đối ổn định 1,018 – 1,022, độ trong lớn, chất đáy là cát sỏi hoặc cát, thức ăn phong phú, không bị ô nhiễm, trong giữa vịnh có hình thành hoàn lưu hoặc không nên quá gần cửa vịnh, khi thủy triều xuống thấp nhất độ sâu dưới 5m là phù hợp.

8.2.2. Mùa vụ lấy giống

Mùa sinh sản của trai ngọc trắng vào tháng 5 – 10, đẻ rộ vào tháng 5 – 7, nhiệt độ nước là 25 – 29°C. Năm có nhiệt độ cao đến sớm, hạ tuần tháng 4 đã đẻ rộ, có 2 – 4 lần đẻ đã sinh sản ở mức cao. Tranh thủ trong tháng 5 tiến hành lấy giống, căn cứ vào sự thay đổi các yếu tố tình hình biển và tình trạng trai mẹ mà làm tốt công việc dự báo mùa lấy giống.

8.2.3. Phương pháp lấy giống

Nói chung dùng bè để lấy giống.

a. Các dụng cụ lấy giống

1) Lồng lưới nylon: dùng tấm lưới nylon có màu sẫm, mắt lưới 2mm x 3mm, dùng dây kẽm hoặc thanh tre chế thành lồng hình vuông có cạnh 40 cm. Khi lấy giống dùng một dây cước có sức kéo 45,36 kg lực xoắn 5 lồng liên lại thành một chuỗi, các lồng lưới cách nhau 25 – 30 cm, bên dưới có đồ đá chìm, rồi treo lồng lên bè.

2) Vỏ các loại động vật hai mảnh vỏ: tốt nhất chọn vỏ của động vật 2 mảnh vỏ thô nhám, có diện tích tương đối lớn, sau khi khoan ở giữa một lỗ dùng dây cước hoặc dây sắt xoắn, mỗi xoắn độ 20 – 40 cái, chiều dài do tầng nước lấy giống mà định ra. Giữa các vỏ có xoắn một đoạn ống tre dài 3 – 5 cm để ngăn cách.

3) Lồng cũ nuôi động vật hai mảnh vỏ: lợi dụng lồng cũ, bên trong có đặt một ít lưới làm vạt bám là tốt nhất.

b. Thời gian đặt dụng cụ thu giống

Căn cứ vào tình hình dự báo mùa lấy giống, trước độ 5 – 6 ngày khi mùa giống bắm ở điểm cao nhất, tức là lúc ấu trùng trai xuất hiện nhiều vào sau giai đoạn đỉnh vỏ, thả vật lấy giống là tốt nhất.

c. Tầng nước lấy giống

Ở trường hợp bình thường lượng ấu trùng bắm phần nhiều xuất hiện ở 0,5 – 3m, đặc biệt là nơi 0,5 – 2m. Nhưng tình hình biến phát sinh biến hoá tương đối lớn, nhất là gió bão mưa rào, tầng nước có ấu trùng bắm xuống thấp, đồng thời phân tán và hỗn loạn. Dụng cụ lấy giống đặt ở tầng nước 0,5 – 3 m tương đối nguy hiểm. Lúc tình hình biển ổn định giống ở giai đoạn đỉnh cao thứ nhất, đặt ở tầng nước nông một ít, khoảng độ 0,5 – 2,5 m là thích hợp; sau đó giai đoạn đỉnh cao thứ hai, đặt ở tầng nước sâu hơn, nhưng không nên sâu quá 5m.

d. Thu giống

Giống trai lớn đến độ 0,5 cm có thể thả giống, vật lấy giống là vật cứng như vỏ động vật hai mảnh vỏ, gạch ngói v.v. Có thể dùng nhựa xốp hoặc khăn mềm gỡ nhẹ giống vào trong nước. Giống trai ở trên lồng lưới và những mảnh lưới có thể dùng lực để gỡ cho rơi ra, còn lại dùng khăn mềm làm cho giống rơi ra.

Thu giống phần nhiều tiến hành vào lúc sáng sớm và chiều tối. Nếu cần thu giống cả ngày, nên tiến hành trong hoặc che ánh sáng Mặt trời. Rửa giống cần dùng thay đổi nước mới, bảo đảm chất nước tốt. Giống đã thu cần căn cứ vào số lượng kịp thời cho vào lồng chứa giống, sau khi đóng miệng túi lại tiến hành treo trên biển.

8.3. NUÔI GIỐNG NHÂN TẠO VÀ GIỐNG TAM BỘI THỂ

8.3.1. Sản xuất giống nhân tạo

Trai ngọc trắng 2 – 4 tuổi được dùng làm trai bố mẹ. Trong năm thứ nhất chọn trai bố mẹ với tỉ lệ 10:1 treo nuôi ở vùng biển phong phú thức ăn, khi cần dùng thì lấy, cũng có thể nuôi trong nhà làm cho thành thực. Thụ tinh và phôi thai phát dục ở nhiệt độ 25 – 30°C, nhiệt độ thích hợp nhất là 27 – 29°C, tỉ trọng nước biển thích hợp 1,016 – 1,025, thích hợp nhất 1,020 – 1,024. Dùng nhiều tảo kim và tảo dẹp làm thức ăn, vật bám dùng dây dừa (cọ) và vải lưới nylon. Các phương pháp thụ tinh nhân tạo, chọn và nuôi ấu trùng, thả vật bám, nuôi trai bột và nuôi trung gian giống trai trên cơ bản giống như nuôi điệp quạt.

8.3.2. Sản xuất giống tam bội thể

Lợi dụng chất B (CB), 6 – DMAP để kích thích làm trai mẹ sinh sản tam bội thể, trong đó 6 – DMAP là tốt. Dùng 50 – 90 mg/l 6 – DMAP ức chế trứng thụ tinh làm thể cực thứ hai phóng ra, tỉ lệ sản sinh tam bội thể 80%.

8.4. NUÔI TRAI NGỌC THƯƠNG PHẨM

8.4.1. Chọn bãi nuôi

Bãi nuôi là khu biển có ít sóng gió, có nhiều thức ăn, nước triều lưu thông, nước sâu trên 2m; tỉ trọng nước biển bình thường là trên 1,015, mùa mưa tỉ trọng nước biển không thấp hơn 1,013; mùa đông nhiệt độ nước biển không thấp hơn 12°C. Mùa hè không cao hơn 30°C; bùn nổi lơ lửng và sinh vật địch hại ít, không bị ô nhiễm.

8.4.2. Nuôi trai giống

Trong quá trình nuôi trai giống từ độ 0,5cm nuôi đến 3cm, từ hạ tuần tháng 6 đến cuối tháng 10. Chủ yếu dùng bè treo lồng, căn cứ vào dụng cụ thu mẫu khác nhau có thể làm hai loại dưới đây:

- Phương pháp liên hoàn: phương pháp này dùng dụng cụ lấy giống là lồng lưới theo cách khép kín, nó vừa là dụng cụ lấy giống vừa là lồng nuôi giống trong một giai đoạn ngắn, Sau khi lấy giống, nuôi trai trong lồng độ 25 ngày, đợi vỏ trai đạt đến 0,6 cm, là lúc phải phân thưa bớt vì quá dày; đồng thời tiến hành làm vệ sinh trừ hại; về sau cứ qua 25 ngày tiến hành làm thưa ra một lần, đem con giống dời sang nuôi ở lồng cao cấp hơn.

- Phương pháp nuôi rửa giống: dùng giống ở dụng cụ lấy giống theo cách mở, trải qua công việc thu giống và rửa, cứ theo mật độ 5000 con giống đặt vào lồng giống trai cấp 1, theo nuôi ở tầng nước 1 – 1,5m, sau nửa tháng lại tiến hành sang giống lần thứ nhất, đồng thời đổi sang lồng trai cấp 3, mỗi lồng trai đặt 1000 con trai, độ một tháng sau tiến hành phân giống lần thứ hai.

Trong thời gian phát dục của giống trai, cần căn cứ vào tình trạng sinh trưởng của trai và điều kiện môi trường biển, từng thời điều chỉnh thả nuôi và tầng nước nuôi. Cần thường xuyên kiểm tra lồng giống, xịt rửa, kịp thời phát hiện và tiêu trừ sinh vật có hại.

8.4.3. Nuôi lớn

Nói chung từ tháng 10 bắt đầu nuôi, qua 1,5 – 2 năm.

8.4.3.1. Phương pháp nuôi lớn

1) Nuôi lồng: thường dùng lồng nuôi đơn và lồng kép, kết cấu và lồng giống như nhau, chỉ là quy cách của mắt lưới, lồng lưới và mật độ thả nuôi không giống nhau. Lồng lưới treo trên bè.

2) Nuôi trên dây xỏ lỗ tai: ở gốc tai bên phải của trai khoan một lỗ nhỏ, dùng một dây cước có sức kéo bằng 4,53 kg lực xỏ qua lỗ, sau khi cột gút nối liền với dây chính có sức chịu lực 36,29 – 45,36 kg lực tiến hành treo nuôi.

8.4.3.2. Công việc quản lý trong thời gian nuôi trai

1) Làm vệ sinh cho trai: nuôi một thời gian trên mặt vỏ trai và trên lồng nuôi trai có nhiều tảo biển, đài tiền và trùn v.v. bám đầy, làm nước chảy không lưu thông ảnh hưởng đến trai bắt mồi. Do đó, qua một một thời gian phải làm vệ sinh chải rửa. Kết hợp việc làm vệ sinh, lại thay sang lồng khác.

2) Qua đông: khi mùa đông lạnh đến dưới 8°C, cần đem trai dời đến chỗ có nhiệt độ cao hơn để qua đông.

3) Điều chỉnh tầng nước nuôi: nhiệt độ thích nghi 5 – 28°C, điều chỉnh tầng nước làm cho trai quanh năm có nhiệt độ thích hợp để sống theo tầng nước, xúc tiến sinh trưởng.

4) Điều chỉnh mật độ nuôi: tùy theo sự sinh trưởng của trai, cần kịp thời làm thưa mật độ. Dem lồng trai nuôi ở tầng nuôi 50 – 60 cm, thành lồng có mắt lưới to hơn, mỗi tầng thả nuôi 30 – 35 con.

5) Phòng nạ: cần phải làm công việc phòng nước ngọt, phòng lạnh, phòng gió bão v.v.

8.5. NUÔI TRAI LẤY NGỌC VÀ CHẾ BIẾN NGỌC TRAI

8.5.1. Mùa cấy ngọc

Từ hạ tuần tháng 2 đến hạ tuần tháng 4 và tháng 10 – 12 là mùa cấy ngọc của trai, nhiệt độ nước là 16 – 25°C. Nhiệt độ trên 25°C là mùa sinh sản của trai, lúc đó trai rất yếu, sau khi cấy nhân xong tỉ lệ chết của tôm rất cao, rơi hạt nhân nhiều, nhiều hạt ngọc bị hỏng; nhiệt độ nước dưới 16°C, việc tăng thực của mảnh nhỏ của màng bọc ngoài và cơ năng hình thành của túi ngọc bị ức chế.

8.5.2. Chuẩn bị trước khi cấy nhân

8.5.2.1. Chuẩn bị trai cấy nhân

a. Chọn trai cấy nhân

Chọn con có 2,5 – 3,5 tuổi, chiều cao vỏ từ 7 cm và bề rộng vỏ 2,5 cm trở lên, thân khỏe mạnh hoàn chỉnh, không có lỗ xuyên của động vật hải miên,

tuyến sinh dục không phát triển không bệnh tật.

b. Xử lý trai để cấy nhân

Trai mẹ có tuyến sinh dục phát triển, sau khi cấy dễ rụng nhân, đồng thời tỉ lệ viên ngọc bị bắn hoặc bị chết đều rất cao, do đó, cần chọn trai mẹ có tuyến sinh dục không phát triển lắm hoặc trai mẹ tam bội thể. Nhưng tiến hành cấy nhân vào trước và sau đẻ, cho nên cần khống chế sự phát dục của tuyến sinh dục. Nói chung dùng các phương pháp sau đây:

- Dùng nhiệt độ thấp để khống chế phát dục của tuyến sinh dục: phương pháp khống chế ở giai đoạn đầu. Sau khi trai qua đông, lúc nhiệt độ nước bắt đầu lên cao, lợi dụng tầng nước để hạ nhiệt để nuôi trai, tăng mật độ thả nuôi, lợi dụng nhiệt độ thấp, mật độ dày để ức chế sự phát dục của tuyến sinh dục.

- Dùng nhiệt cao đẩy mạnh sự phát dục của tuyến sinh dục: lúc giai đoạn trai đẻ rộ, ban ngày cho tăng nước dâng lên để thả nuôi, ban đêm cho tăng nước nuôi giảm thấp, lợi dụng nhiệt độ cao để đẩy mạnh sự phát dục của tuyến sinh dục, cho phóng tinh để trứng sớm hơn.

- Trai đẻ khô trong tối kích thích đẻ trứng phóng tinh: đem trai mẹ đẻ nuôi trong tối 3 - 4 giờ, đặt vào bể qua 1 - 2 giờ có thể làm cho trai đẻ trứng phóng tinh. Nếu một lần không thành, có thể làm lại mấy lần kích thích.

- Dùng trai mẹ tam bội thể: trai mẹ tam bội thể có sức sinh đẻ kém, nên có thể lợi dụng trai tam bội thể để làm trai mẹ lấy ngọc.

c. Mở rộng trai lấy nhân

Trước khi trai cấy nhân 2 - 3 tuần cần làm sạch trai một lần, sau đó chà rửa sạch, cắt đi chân tơ, sắp hàng trai trước, sau đó cấy miệng. Quá trình như sau:

- Sắp hàng trai: đem trai cho bụng hướng lên phía trên, sắp hàng từng con một liền nhau ở miệng lồng mở trống, sau đó treo lồng trên bể nuôi, sau 2 - 3 giờ mới nạy miệng. Nếu nhiệt độ nước 28°C, có thể buổi tối hôm trước sắp hàng trai treo ở tầng nước tương đối sâu, sáng ngày hôm sau mở miệng.

- Chêm miệng: đem lồng đựng trai từ biển lên đặt vào chậu nước, lấy lần lượt trai đã sắp hàng ra mấy con trai mẹ, số còn lại tiếp tục mở vỏ cho chèn một mảnh gỗ hoặc dùng kim mở miệng trai dút vào từ từ dùng sức nạy cho vỏ mở ra rồi chêm miệng. Chêm miệng không nên quá lớn, nếu trai mẹ có vỏ cao 7 cm, độ rộng miệng chêm trong khoảng 1,7 cm là đủ. Chêm miệng xong

chọn trai có chất lượng tốt tiến hành cấy nhân trong 30 phút.

8.5.3. Chuẩn bị trai cho miếng cấy

Cho miếng cấy còn gọi là trai cho tế bào, là trong quá trình lấy nhân trai mẹ cung cấp cho miếng nhỏ màng vỏ ngoài.

8.5.3.1. Chọn trai cho miếng nhỏ

Chọn dùng trai 2 – 3 tuổi, vỏ có bề cao trên 6 cm, mặt bên ngoài có đường phóng xạ màu nâu hoặc màu hồng, bên trong vỏ lớp xà cừ màu trắng bạc để làm trai cho miếng nhỏ. Trai cho miếng nhỏ bằng 12 – 15% của lượng trai cấy nhân.

8.5.3.2. Chuẩn bị làm miếng nhỏ màng bọc ngoài

1) Kích cỡ và hình trạng của miếng nhỏ màng bọc ngoài: Kích cỡ của miếng nhỏ đối với chất lượng hình thành viên ngọc lớn. Miếng nhỏ lớn, tốc độ thành ngọc nhanh, nhưng dị hình nhiều; miếng nhỏ quá nhỏ, lúc cấy nhân và nuôi ngọc dễ bị rơi rụng, nhưng sản sinh ngọc rất nhiều. Thông thường sử dụng miếng nhỏ bằng 1/3 – 2/5 đường kính hạt nhân trai. Hình trạng của miếng nhỏ nói chung là hình vuông là có hiệu quả hơn cả.

2) Cắt lấy miếng nhỏ của màng bọc ngoài: Trước tiên dùng dao giải phẫu, từ phía bụng nạy vỏ trai cắt đứt cơ khép vỏ, sau đó dùng kẹp mở 2 bên mang ra, dùng dao cắt rạch màng bọc ngoài từ bên dưới lá môi đến đầu dưới của môi, tránh miếng nhỏ bị cong và co bóp sẽ gây ảnh hưởng cho tốc độ cắt và chất lượng. Sau khi cắt xong đặt lên tấm thủy tinh hoặc tấm nhựa tiến hành chải trên mặt miếng nhỏ.

Mục đích của chải miếng nhỏ là vất bỏ chất nhờn trên bề mặt của tế bào thượng bì rồi dùng vải màng ướt cho thấm đi, sau đó dùng bông gòn cuộn nhẹ nhẹ một tí là được. Chải mảnh nhỏ xong, đem phần viên bên ngoài của màng ngoài cắt bỏ đi, cắt một dải dài có bề rộng 2 – 4 mm theo tỉ lệ đường bên ngoài là 4, đường bên trong là 6 hoặc có dạng hình thoi tù, ở giữa to, hai đầu nhỏ, lại cắt thành miếng nhỏ hình vuông.

3) Xử lý miếng nhỏ của màng ngoài: Sau khi cắt lấy miếng nhỏ, nói chung đều qua xử lý nhuộm màu. Thường dùng nước thủy ngân màu hồng và thuốc màu tím, vừa tiêu diệt trùng được, vừa dễ nhuộm màu. Miếng nhỏ đã nhuộm xong tương đối dễ quan sát, dùng cho công việc cấy nhân rất tiện lợi. Nói chung dùng thủy ngân đỏ phối chế thành dung dịch nước biển 2 – 3%, ngâm vào 1 – 2 phút. Ngoài ra còn dùng Aureomycin và Povidonum (PVP) để xử lý diệt trùng miếng nhỏ.

Khô hanh, nhiệt độ thấp, nước ngọt đều có thể làm ảnh hưởng không tốt đối với miếng nhỏ, cho nên khi miếng nhỏ cắt ra cần hết sức chú ý, sau khi cắt ra nên dùng ngay, chậm nhất trong 1 giờ phải dùng xong để đảm bảo hoạt lực của tế bào miếng nhỏ.

8.5.3.3. Hạt nhân ngọc và vị trí cấy nhân

1) Nhân ngọc: đa phần dùng vỏ trai nước ngọt để làm nguyên liệu hạt nhân, quá trình chế tác như sau: trước tiên đem vỏ trai của ra thành từng thỏi dài, lại cắt thành đoạn nhỏ thành hình vuông, cho vào máy đánh góc, sao cho nó thành hình cầu, cuối cùng dùng axit xulic đánh bóng và chế thành hạt nhân trai. Hạt nhân trai là hình cầu tròn nhẵn, không nứt nẻ. Trước khi sử dụng hạt, dùng nước xà phòng hoặc muối tinh chà rửa, rồi dùng nước sạch rửa cho bóng, lau khô.

Thông thường đường kính 3,1 – 5 mm loại nhỏ, 5,1 – 7 mm loại vừa, 7,1 – 9 mm loại lớn, trên 9 mm là loại đặc biệt lớn.

2) Vị trí cấy ngọc:

- Bọc bên trái: ở gần về phía đầu cuối của bụng, dựa phải trước khúc cong của ống tiêu hoá và mặt bụng của cơ co chân. Không gian ở đây tương đối lớn, có thể cấy nhân tương đối lớn.

- Bọc bên phải: ở giữa cơ co chân cùng với lá môi và bên phải của manh tràng ống tiêu hoá.

- Chân bên dưới: ở giữa cơ co chân cùng với lá môi và phần bên trái của manh tràng ống tiêu hoá.

3) Số lượng hạt cấy: Thân trai lớn hay nhỏ quyết định lượng và kích cỡ hạt cấy. Nhân ngọc phải cấy số lượng nhiều ít: nhân ngọc lớn thì cấy ít, thân trai to cấy nhân nhiều, ngược lại cấy ít. Nhân đặc biệt lớn chỉ cấy 1 hạt, hạt cỡ lớn và vừa cấy 2 – 3 hạt, cỡ nhỏ có thể cấy 5 – 8 hạt. Trên sản xuất, thường chọn chung các loại hạt các cỡ để cấy cùng nhau, để đạt được mục đích cấy ngọc là nâng cao sản lượng ngọc trai.

8.5.3.4. Cấy ngọc

Để vỏ bên phải của trai hướng lên trên, cố định bên bàn phẫu thuật, dùng kim giải phẫu vạch mang ra, sau đó dùng móc móc phần giữa của chân kéo ra phía sau. Ở giữa tuyến sinh dục và chân dùng dao giải phẫu rạch nhẹ một lỗ nhỏ, lại dùng kim đưa vào nơi bị dao rạch, dựa theo phương hướng vị trí cấy ngọc thành một đường ống dài. Dọc theo vị trí đặt hạt thứ nhất (vị trí bọc bên ngoài) xong sau đó cho kim lùi về nơi miệng cắt, lấy 1 miếng nhỏ màng bọc bên ngoài đang để trên khay tế bào, dùng kim đưa miếng nhỏ đến

cuối đường ống rồi lại cấy 1 viên nhân (đặt trước); cũng có thể trước cấy nhân, sau đó mới đưa miếng nhỏ vào (đặt sau). Cách đặt trước nhiều người làm hơn. Không kể đặt trước hoặc đặt sau, mặt bên màng bọc ngoài nhất định xoay về phía nhân ngọc, sau khi cấy xong hạt nhân thứ nhất, lại cấy nhân thứ hai (bọc bên phải) sau đó cấy đến vị trí hạt thứ ba.

Những vấn đề chú ý trong khi cấy nhân:

- Nhân ngọc trước khi cấy cần sát trùng, những dụng cụ cấy ngọc cần đảm bảo vệ sinh.
- Kiểm tra trai cấy ngọc có thích hợp cho cấy nhân không.
- Trong quá trình lấy ngọc, không nên làm tổn thương nội tạng trai, đó là các cơ quan chủ yếu như tim, dạ dày, ruột và cơ co chân.
- Phần gốc các đường ống cần tách rời nhau, không nên liên lại với nhau.
- Để phòng rơi rụng nhân, miệng cắt không nên quá lớn, kích thước miệng cắt cùng với kích cỡ nhân bằng nhau hoặc hơi nhỏ hơn một tí.
- Nhân ngọc cần dính sát mặt bên ngoài của miếng nhỏ màng bọc ngoài.
- Công việc cấy nhân phải nhanh mà ổn định.

8.5.3.5. Nuôi thành hạt ngọc

a. Nghỉ dưỡng sau khi cấy ngọc

Trai sau khi cấy nhân xong trong một thời gian thể chất yếu đuối, cần cho nghỉ dưỡng mười mấy ngày đến 1 tháng để cho lành vết thương cấy nhân, khôi phục bình thường hoạt động sinh lí.

1) Bãi nghỉ dưỡng: Chọn nơi ít sóng gió, nước chảy chậm rãi, thức ăn phong phú, nước sâu độ 3 – 5 m. Nếu bãi nông, nhiệt độ cao trai cấy ngọc không thích ứng được nhiệt độ cao các yếu tố môi trường khác dẫn đến trai chết hàng loạt và rơi hạt nhân. Bãi có sóng to gió lớn, dòng nước biển chảy mạnh cũng sẽ có hậu quả không tốt.

2) Lồng nghỉ dưỡng: Phần nhiều hình vuông, bể dài 30 – 40 cm, bể cao 6 – 8 cm, mắt lưới 2 – 3 cm. ở trên đáy lồng và xung quanh phủ lên một lớp lưới cước để làm giảm bớt sự ảnh hưởng của sóng gió, phòng địch hại, tiện cho việc kiểm tra và thu hồi những hạt nhân bị rơi, mỗi lồng đặt độ 40 con trai cấy ngọc.

3) Quản lí: Sau khi cấy, trai rất yếu, trong một tuần đầu, thường xuất hiện hiện tượng trai chết và rơi nhân, cần trong 20 ngày sau khi cấy nhân, mỗi 2 ngày kiểm tra 1 lần và lấy đi trai chết, thu lại hạt nhân bị rơi. Lúc kiểm tra nên tránh chỗ để lộ thiên quá lâu hoặc ánh sáng chiếu mạnh làm cho trai rơi nhân hoặc tử vong.

b. Nuôi thành trai ngọc

Nói chung sau khi nghỉ dưỡng 20 – 25 ngày, trai đã khôi phục sức khỏe, bọc trần châu trong cơ thể đã hình thành, có thể dời trai từ lồng nghỉ dưỡng sang lồng trai nuôi thường và đem đến bãi nuôi trai lấy ngọc nuôi dưỡng.

1) Bãi nuôi trai lấy ngọc: Bãi dành riêng cho trai đã cấy nhân xong đến để nuôi lấy ngọc và cũng có thể nuôi các loại động vật hai mảnh vỏ khác. Chất trần châu có màu sắc khác nhau, mà chủ yếu có quan hệ đến bãi nuôi. Theo kinh nghiệm của sản xuất, nơi có nước ngọt ở sông đổ ra, tỉ trọng nước biển 1,015 – 1,021 giàu dinh dưỡng, có nhiều lượng sinh vật phù du thì có chất trần châu màu trắng; ngược lại thì có màu vàng.

2) Độ sâu để nuôi: Quá sâu hoặc quá nông đều có liên quan đến chất lượng và sự hình thành chất trần châu. Cần căn cứ vào sự thay đổi của mùa vụ mà điều chỉnh tầng nước nuôi. Mùa xuân nhiệt độ nước lên cao trở lại thì treo độ 2m; mùa hè nhiệt độ nước vượt quá 28°C, mùa đông nhiệt độ nước hạ thấp dưới 10°C, treo ở độ sâu 3 – 4 m.

3) Thời gian nuôi thành phẩm: Tùy kích thước của hạt ngọc có khác nhau mà có thời gian ngắn dài khác nhau, hạt ngọc nhỏ từ 0,5 – 1 năm, loại vừa 1,5 – 2 năm, loại lớn 2 – 3 năm.

4) Quản lí: công việc nuôi trai lấy ngọc giống như ở nuôi trai mẹ, chủ yếu chà rửa trai (cả lồng), cho qua đông, chống bệnh tật và người phá hoại, điều chỉnh độ nông sâu v.v.

8.5.3.6. Phòng trừ bệnh tật thường gặp

Bệnh vỏ đen

Mầm bệnh do trùng lông *Polydora ciliata* gây nên: trùng tiết ra một chất nhờn ăn mòn vỏ trai làm cho bên trong ruột tiếp xúc với vỏ hình thành một lớp da màu nâu, do đó gọi là bệnh tim gan đen hay bệnh vỏ đen, trai lấy ngọc bị bệnh từ 3 – 4 tuổi, mỗi con trai có đến mười mấy con trùng lông, tỉ lệ lây bệnh 100%, tỉ lệ chết 71%, tỉ lệ chết ở trại nuôi lấy ngọc đạt đến 89%.

Phương pháp phòng trị:

- Phải định thời gian chà rửa các vật bùn bám và loại tảo bên ngoài vỏ trai, trùng lông không có cơ hội bám vào và tạo ống.

- Trai ngọc bị trùng lông bám dùng nước muối để trị liệu, dùng nước muối bão hoà (335g muối ăn/l) hoặc 2/3 nồng độ bão hoà (224g muối ăn/l) hay là 1/2 nồng độ bão hoà (167g muối ăn/l), tắm trong 20 phút. Thao tác trình tự như sau: khi bắt trai cấy ngọc lên, trước tiên ngâm vào nước biển 5 phút, đến khi không thấy sinh ra bọt khí thì thôi, lại cho ngâm vào nước ngọt 10 – 15

phút, dùng nước muối tắm 5 – 20 phút, vớt ra để khô trong mát độ 15 phút, sau đó cho vào nước biển. Phương pháp điều trị này hiệu quả tương đối tốt, nhưng cần chú ý không nên để trai cấy ngọc mở miệng khi đặt trai vào nước muối, nếu không thì nước muối chui vào vỏ trai mà giết chết trai. Dem trai cấy ngọc đặt vào nước biển hoặc nước ngọt để xử lí, đó chính là cần trai cấy ngọc nhả khí trong vỏ ra, hai vỏ khép chặt, phòng khi nước muối ngấm vào.

8.5.3.7. Thu hoạch và gia công ngọc trai

a. Thu hoạch ngọc

1) Thu thủ: Trước khi thu hoạch độ 1 – 2 tháng, lấy mẫu để kiểm tra, nếu thấy hợp quy cách thì có thể thu hoạch, nếu không thì phải lùi tới năm sau.

2) Mùa thu hoạch: Lúc mùa đông khí hậu tương đối thấp ngọc thu hoạch màu sắc đẹp. Lúc đó, thời gian thu hoạch giữa tháng 12 đến tháng 2 là tốt nhất; thứ đến vào tháng 3 – 4, nhiệt độ nước 13 – 17°C; tháng 7 – 8 nhiệt độ nước cao thu hoạch tương đối kém.

3) Lấy ngọc: phương pháp lấy ngọc có hai loại:

- Lấy phần thịt của con trai cho vào máy nghiền thịt, thêm vào đó cùng một lượng nước biển hoặc nước vôi, lợi dụng những lưỡi dao tre trong máy nghiền cắt nát thịt trai ra, đem dung dịch lẫn lộn thịt trai và những viên ngọc đổ vào thùng lắng, lấy ra những hạt ngọc rời.

- Dùng phương pháp nhân công nhặt ngọc từng con một, thịt trai cũng có thể chế biến thành một sản phẩm phụ.

4) Xử lí sau khi nhặt lấy ngọc: Sau khi nhặt ngọc dùng loại xà phòng trung tính rửa sạch, lại dùng khăn lông mềm với xà phòng thơm cao cấp chà rửa, dùng nước ngọt tinh khiết rửa sạch, lấy khăn nhung mềm lau khô hoặc dùng cồn làm cho ngọc khô ráo. Đối với những viên ngọc có mặt thô nhám, có thể dùng dung dịch axit clohydric loãng ngâm trong thời gian ngắn, lại dùng nước rửa, đặt vào trong bột đất tảo silic hoặc trong muối tinh lấy vải màn bao lại rồi chà, cuối dùng lấy vải nhung đánh sáng. Đối với những viên ngọc màu sắc tương đối sẫm dùng dịch axit clohydric loãng hoặc dùng nước oxy già xử lí, làm cho khôi phục màu sắc sáng bóng.

b. Gia công ngọc

1) Chọn ngọc: chọn ra những viên ngọc phù hợp với quy cách thương phẩm nhất định, phân loại, căn cứ vào tình trạng không giống nhau tiến hành xử lí chế biến.

2) Khoan lỗ: tác dụng là tiện cho việc thoát mở, làm trắng, làm tăng độ trắng và nhuộm màu, căn cứ vào nhu cầu có thể khoan toàn lỗ hoặc nửa lỗ.

3) Thoát mỡ: còn gọi là khử ô nhiễm, dùng một dung môi hữu cơ như axeton v.v. khử đi vật bám hoặc dầu mỡ bám trên mặt.

4) Khử trắng: là một công đoạn gia công ngọc. Thông qua làm trắng có thể đem những màu bẩn cho ngọc (màu xám bạc) hoặc màu vàng nhạt khử đi làm thành màu trắng.

Làm trắng cần tiến hành giảm áp, thường dùng nước tẩy trắng như nước oxy già cho thêm cồn hoặc axeton đồng thời dùng EDTA làm dung dịch ổn định, điều chỉnh độ pH 7 – 7,5 hiệu quả tốt nhất.

5) Làm tăng độ trắng: đem ngọc đã trải qua làm trắng tiến một bước làm tăng độ trắng lên, dùng nước AT để làm tăng độ trắng, tiến hành trong môi trường hạ áp.

6) Nhuộm màu: cũng gọi là điều chỉnh màu. Ngọc sau khi làm trắng được nhuộm màu, tức là có thể cải tiến độ trắng và độ sáng bóng, làm cho nó phù hợp yêu cầu của thị trường. Thường dùng nước nhuộm màu như thuốc nhuộm sáng bóng. Nhuộm màu cũng thường tiến hành dưới môi trường giảm áp.

Sau khi kinh qua các cách xử lý gia công nói trên, nói chung đều có thể đạt đến yêu cầu ngọc thương phẩm.

c. Những nhân tố ảnh hưởng đến chất lượng ngọc

1) Kích thước: nói chung chia làm bốn cấp, viên ngọc lớn ưu tiên hơn viên nhỏ. Ngọc lớn 8 mm trở lên, loại vừa 6 – 8 mm; loại nhỏ 5 – 6 mm; loại bé dưới 5 mm.

2) Hình trạng: viên tròn đều là hình thái tiêu chuẩn, hình thái khác coi như ngọc dị hình hoặc ngọc có tật.

3) Độ sáng bóng: ngọc cần có độ sáng bóng nhiều, ưu tiên cho độ sáng bóng mạnh, nhưng vì các loài trai mẹ, kích cỡ và địa phương sản xuất và mùa vụ thu hoạch khác nhau mà độ sáng bóng có sự sai khác.

4) Màu sắc: màu sắc của ngọc có màu phấn hồng, trắng, vàng, lam v.v. Người ta trên thế giới thích màu ngọc không giống nhau, giá trị không thống nhất. Loại quý nhất là màu trắng, màu phấn hồng.

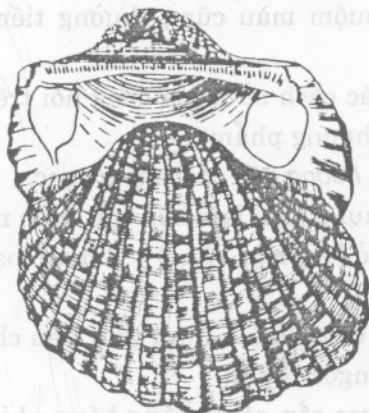
5) Độ dày của tầng trân châu: càng dày giá trị càng lớn. Nói chung độ dày trên 0,5 trở lên, viên ngọc lớn có ít nhất đạt đến 1 mm.

6) Khuyết tật hoặc điểm bẩn: trên mặt viên ngọc có những nu lỗ, khuyết tật hoặc điểm bẩn nhỏ, làm giảm giá trị và chất lượng ngọc.

CHƯƠNG 9

NUÔI SÒ HUYẾT

Sò huyết có tên khoa học là *Arca granosa* (xem hình 10), hoặc có tên đồng nghĩa là *Tegillarca granosa*. Trong thịt sò huyết rất giàu protit và vitamin B12. Máu sò đỏ tươi, thịt ngon, chủ yếu ăn tươi, cũng có thể làm sò muối. Vỏ sò huyết là một vị thuốc trong đông y. Còn có sò nodi (*Tegillarca nodifera*) cũng tương tự như sò huyết có đặc điểm hình thái khác sò huyết là số gờ phóng xạ 20, các hạt trên gờ phóng xạ mịn hơn sắp xếp sát nhau hơn, kích thước của thân nhỏ hơn, chiều cao độ 24 mm, rộng độ 20 mm. Ở Việt Nam hai loài sò nói trên là một đặc sản biển rất được nhiều người ưa thích.



Hình 10. Sò huyết

9.1. ĐẶC TRƯNG SINH HỌC SÒ HUYẾT

9.1.1. Tập tính sinh thái của sò huyết

9.1.1.1. Phân bố

Sò huyết thuộc loài động vật thân mềm sống ở vùng biển nhiệt đới và ôn đới, phân bố ở giữa vùng triều giữa và triều dưới. Hầu hết các tỉnh ven biển đều có sò huyết.

9.1.1.2. Tập tính sinh hoạt

Sò bột dùng chân tơ bám vào để sống, tùy theo sự phát dục sinh trưởng của sò huyết mà dần dần mất đi năng lực tiết ra chân tơ chuyển thành sống

nửa vùi thân. Sò con phân nhiều sống trong bùn cách mặt đất độ 1 – 2 mm. Sò lớn sống vùi, thích sống trong bùn nhão có độ sâu 1 – 3 cm. Ở xứ lạnh về mùa đông, sò huyết vùi mình ở tầng bùn sâu, hai vỏ khép chặt để ngủ đông, qua tháng 3 – 4 sò lại bò lên mặt bãi để thở và bắt mồi.

Sức hoạt động của sò huyết tương đối yếu. Những cá thể dưới 1 mm có thể vận động theo chiều thẳng đứng trong nước, cá biệt có con có thể nổi lên mặt nước. Đến khi 2 – 5 µm thì năng lực vận động theo chiều thẳng đứng kém đi rõ rệt, nhưng hoạt động theo chiều ngang trở lên nhanh lẹ, một đêm có thể vận động mấy mươi centimet. Sò huyết lớn rất ít vận động theo chiều ngang, chỉ vận động theo chiều thẳng đứng trong lớp bùn.

Sò huyết có lực chống lại độ đục của nước tương đối mạnh, có thể đem bùn nhão để tạo nên phân giả bài tiết ra bên ngoài thân.

9.1.1.3. Khả năng thích ứng đối độ muối và nhiệt độ

Sò huyết là loại rộng muối. Sò lớn sống trong độ muối 10,4 – 32,5‰, độ muối thích hợp nhất là 20 – 26,2‰, sò giống sống ở độ muối 17 – 29‰, độ muối thích hợp nhất là 21 – 25,5‰.

Sò huyết thích ứng với nhiệt độ tương đối mạnh, sò lớn sống ở nhiệt độ nước 0 – 35°C, nhiệt độ sinh trưởng là 13 – 30°C.

9.1.1.4. Bắt mồi

Sò huyết lấy vận động tiêm mao của nhị mang sản sinh ra dòng nước để hô hấp, lọc lại thức ăn có trong nước. Có khả năng chọn lọc kích thước và hình thái của thức ăn, không tính chọn lọc đối với giá trị dinh dưỡng của thức ăn. Lấy tảo khuê làm thức ăn chính, chiếm khoảng 97,7%, ngoài ra còn có chân mái chèo, hải miên, phóng xạ trùng và bào tử thực vật cùng với các mảnh vụn hữu cơ v.v.

9.1.2. Sinh sản của sò huyết

Sò huyết có đặc cái khác thể, 2 tuổi tuyến sinh dục thành thực. Tuyến sinh dục bao bọc bên ngoài tuyến tiêu hoá, khi thành thực tuyến sinh dục của con cái có màu da cam, của con đực có màu vàng nhạt.

Sò huyết đẻ vào tháng 9 – 11, đẻ rộ từ trong tuần tháng 9 đến thượng tuần tháng 10. Sò huyết đẻ trứng, sò mẹ có vỏ dài 3 cm, lượng trứng đẻ lần thứ một đạt đến 3,40 triệu hạt. Tế bào sinh dục chín theo đợt, đẻ trứng cũng chia đợt. Trong khu biển tự nhiên, mỗi năm đẻ 4 – 5 lần, mỗi lần đẻ trong khoảng nửa tháng, khi trứng thành thực có đường kính 60µm, sau khi thụ tinh 15 – 16 ngày, biến thái thành sò bột, bắt đầu sống đáy. Sau khi sống

đáy 4 – 6 ngày vỏ có chiều dài 190 – 250µm, lúc này có thể thấy đường gờ phóng xạ, lúc vỏ dài 264,6Mm, đường gờ đã rõ, gần thành hình vỏ của sò.

9.1.3. Sinh trưởng của sò huyết

Sò huyết thuộc loại động vật nhiệt rộng, sinh trưởng có tính thời vụ rõ rệt. Sinh trưởng của sò huyết có quan hệ đến vùng triều. Tùy theo sự lên cao của vùng triều mà tốc độ sinh trưởng của sò huyết giảm đi một cách rõ rệt.

Phương thức nuôi và mật độ đối với sự sinh trưởng của sò huyết có ảnh hưởng. Nói chung nuôi thưa lớn rất tốt, ở xứ lạnh sò huyết sinh trưởng tự nhiên phải qua 3 năm mới đạt đến qui cách thương phẩm, nhưng nuôi nhân tạo phải đến 4 – 5 năm mới thu hoạch.

9.2. NUÔI GIỐNG NHÂN TẠO SÒ HUYẾT

9.2.1. Thu giống bán nhân tạo

9.2.1.1. Khu biển lấy giống

Chọn vùng triều dưới trong vịnh kín có sóng gió ít, nước triều lưu thông, độ muối là 21 – 25,5‰, lượng cát có trong chất đáy 60 – 70%, không có ô nhiễm chất thải công nghiệp làm bãi lấy giống.

9.2.1.2. Chính bãi

Trong thời gian đẻ rộ, dùng bừa, cuốc để sửa bằng hoặc trừ bỏ những đồng bùn nổi, để phòng mặt bãi chứa nước, sửa chữa thành những khoảng ruộng nuôi sò. Lúc có điều kiện rải lên mặt bãi một lớp cát nhỏ, để cung cấp vật bám cho con sò giống.

9.2.1.3. Thu bắt và nuôi giống sò

Trong quá trình sản xuất nuôi dưỡng giống thu được là chỉ thu thập cát sò (48.000 hạt/kg) kinh qua nuôi nhân tạo đến sò hạt đậu (1600 hạt/kg).

1) Mùa vụ thu giống: vào khoảng tháng 9 – 10. Ở phía nam mùa thu giống tương đối dài từ đầu tháng 9 đến đầu tháng 12.

2) Phương pháp thu bắt: nói chung tiến hành trong kỳ con nước lớn, mỗi kỳ con nước thu bắt 5 – 6 ngày. Tùy theo con nước triều có phương pháp thu giống khác nhau:

- Phương pháp thu giống khi nước kiệt: sau khi nước triều rút dùng tay cào một lớp bùn trên mặt bãi 0,5 cm, rửa trôi đi cát bùn còn lại giống sò; hoặc tay bên trái cầm vợt, tay bên phải cầm miếng ván cào, cào lớp mặt cát bùn của bãi, rửa bỏ cát bùn còn lại giống sò. Sau khi thu giống xong, dùng ván

trượt bùn khoả bằng mặt bãi để cho lớp giống sò sau bám bãi.

- Phương pháp thu giống nước cạn: trong quá trình nước triều dâng và triều rút, còn lại một luống giống ở độ sâu 30 – 70 cm nước, dùng lưới nhúi ỉ lấy một lớp đất bùn độ 2 – 4 µm vào lưới, rửa sạch xong được giống sò.

- Phương pháp thu giống nước sâu: trước và sau khi nước triều lên đầy, dùng thuyền dặt lưới kéo trên luống giống để thu giống sò.

Ba phương pháp trên sử dụng thay nhau, có thể kéo dài thời gian thu giống, nâng cao hiệu suất thu giống để lợi dụng tối đa nguồn lợi giống.

9.2.1.4. Nuôi tạm giống sò

Bãi thu giống ở xa vùng nuôi giống, cần phải nuôi tạm giống sò.

Bãi nuôi tạm chọn khu biển có chất đáy mềm, độ sâu 0,3m, tỉ trọng nước 1,010 – 1,020 nước biển lưu thông, sóng gió và dịch hại ít. Trước khi nuôi tạm, cần trang bằng và làm vệ sinh bãi, dùng tre làm rào xung quanh. Mật độ nuôi tạm căn cứ thời gian nuôi tạm, mức độ nước triều lưu thông và nhiệt độ nước v.v. tùy theo tình hình cụ thể mà xác định.

9.2.2. Nuôi giống nhân tạo trong nhà

9.2.2.1. Sò mẹ

Bãi nuôi hoặc đầm nuôi có tỉ lệ chết nhỏ hơn 5%, chọn sò có độ béo lớn, ống tiêu hoá thô to, mang hoàn chỉnh, chân dày to, chiều dài vỏ độ 2,5 cm, độ 2 – 3 tuổi để làm sò mẹ. Sò mẹ như thế có sức khoẻ tốt, kháng những điều không thuận lợi mạnh, lượng chứa trứng cao và dễ nuôi thúc cho đẻ.

9.2.2.2. Kiểm tra tuyến sinh dục

Dùng tăm xĩa răng chọc rách vào gốc chân, để trứng chảy lên miếng kính lam, nhỏ vào một ít nước, nếu phát hiện trứng khuếch tán đều trong nước, nói lên rằng tuyến sinh dục có độ thành thực tốt, như thế cần chuẩn bị tốt để thu trứng.

9.2.2.3. Kích dục

Sò lông đã chín muối đầy đủ, kinh qua để khô trong mát 8 giờ, sau khi cho kích thích bằng nước chảy 1 – 2 giờ, nói chung là có thể đẻ được lượng lớn. Lúc để khô trong mát, có thể dùng người chọn riêng con bố, con mẹ. Trong quá trình kích dục nghiêm túc ngăn ngừa để sò mẹ đẻ ra ao ngoài.

9.2.2.4. Rửa trứng và ấp

Sau khi thu trứng ở mật độ cao, thông qua phương pháp phân chia ao gián tiếp “rửa trứng”, làm giảm hết số lượng tinh dịch trong ao trứng, để nâng cao tỉ lệ ấp. Mật độ ấp trứng phôi thai là 50 – 100 trứng/ml. Bể ấp có thể dùng dung

dịch hỗn hợp penicillin G 2 ppm và streptomycin 3 ppm phun đều.

9.2.2.5. Tách ấu trùng

Trong bể ấp nhiệt độ cao và tồn tại một lượng lớn tinh dịch, chất nước dễ biến thối làm cho ấu trùng hình D bị chết, cần sớm tách ấu trùng. Một khi phát hiện ấu trùng hình D, lập tức tách ấu trùng.

9.2.2.6. Nuôi ấu trùng

- 1) Mật độ: giai đoạn đầu 15 cá thể/ml, giai đoạn sau 10 cá thể/ml.
- 2) Thức ăn: tảo kim, tảo khuê và vi khuẩn quang hợp v.v. Dùng phương pháp cho ăn hỗn hợp, đồng thời cần thích đáng cho ăn nhiều, bảo đảm mật độ tảo đơn bào trong nước nuôi đạt đến trên 300 nghìn đến 1 triệu tế bào/ml (lấy tảo kim tính).
- 3) Thay nước: lượng nước thay hàng ngày 100 – 200%, phân làm 2 – 4 lần.
- 4) Ánh sáng: ánh sáng trong nhà có thể khống chế dưới 200 lux.
- 5) Sục khí: liên tục, sục khí lượng nhỏ.
- 6) Thay bể: dùng phương pháp vớt lưới hoặc hút xiphông. Trong giai đoạn nuôi ấu trùng cần thay nước trên hai lần.
- 7) Phòng bệnh: kiên trì lấy điều kiện phòng bệnh là chính, lúc cần thiết định kỳ sử dụng các chất kháng sinh như oxytetracycline, chloramphenicol, erythromycin v.v. để ức chế vi khuẩn.

Phòng bệnh do bể nuôi ấu trùng bắt đầu từ sò mẹ cho vào ao, dùng 5 – 10 ppm thuốc tím (KMnO_4) tắm trong 10 – 20 phút, lại dùng nước biển sạch tắm lại 2 – 3 lần.

Nuôi trồng tảo đơn bào lấy phương pháp nuôi cấy một lần, phòng ngừa tảo bị lão hoá, cũng gián tiếp phòng ngừa sự nảy nở của các mầm bệnh, là biện pháp cơ bản để giải quyết dung dịch tảo đơn bào mang vi khuẩn.

- 8) Kiểm tra ấu trùng: định giai đoạn và thời gian tính toán mật độ ấu trùng, tình hình bắt mồi, sinh trưởng, chất nước, kịp thời điều chỉnh bằng biện pháp kỹ thuật.

9.2.2.7. Thu giống

- 1) Chuẩn bị chất đáy:
 - Cát bột và cát mịn: dùng rây có mắt lưới 150 – 200 để rửa, cho đến khi nước trong, lại dùng 10 ppm chlorin ngâm cát trên 10 giờ, sau khi phơi nắng nhiều mới đặt vào chỗ khô mát, trước kia dùng 20 ppm thuốc tím để khử trùng.

- Bùn đáy: dùng rây lọc có mắt lưới 200 để rửa, sau khi lắng đọng, rửa sạch chất hữu cơ. Dùng 20 ppm thuốc tím để diệt khuẩn, phơi độ một tuần, làm cho đáy bùn có màu vàng, đợi dùng.

2) Lấy giống và bể vải bố: trải qua 10 – 15 ngày, vỏ sò lớn đến 180µm, ấu trùng bắt đầu xuất hiện điểm mắt, tiến vào giai đoạn biến thái bò lếch. Do đó, bắt đầu lấy giống. Lấy giống có ba phương pháp:

- Cho bùn đáy vào ao mới, độ dày đáy bùn độ 0,5 µm. Sau khi nước trong, đem ấu trùng điểm mắt rải đều trong ao, bắt đầu lấy giống.

- Làm thưa mật độ ấu trùng, không cho bùn đáy, làm cho ấu trùng điểm mắt sau khi biến thái trực tiếp rơi xuống đáy ao. Sau biến thái 1 – 3 ngày, chất đáy nuôi sò bột thì dùng chất đáy cát bột và cát mịn trộn chung lại; 5 – 10 ngày, lại dùng chất đáy đã làm bằng chất bùn đã chuẩn bị trước, cho đến xuất bán sò giống.

- Lấy giống lập thể: trong ao nuôi sò bột, đặt nhiều tấm nhựa hình sóng để tiến hành lấy giống lập thể, làm cho lượng sản xuất giống trên đơn vị ao được nâng cao 3,5 – 5 lần.

9.2.2.8. Nuôi sò bột

1) Mật độ: giai đoạn đầu 1 – 3 triệu con giống /m², giai đoạn cuối 500 – 1 triệu con giống/m².

2) Thay nước: 4 – 6 lần, lượng nước thay đổi hàng ngày độ 200%.

3) Cho ăn: cho ăn hỗn hợp, lượng thức ăn bốn hàng ngày 100 – 200 nghìn tế bào/ml, chia làm 12 lần bón.

4) Rửa giống (thay ao): cứ 4 ngày thay một lần ao.

5) Điều khác: giống như nuôi ấu trùng.

9.2.2.9. Xuất kho và bán giống

Lúc vỏ sò 800µm (2 - 3 triệu hạt/kg) có thể xuất kho sau khi rửa sạch cát, bùn, tạp chất, lấy mẫu để tính số, đo qui cách, cân trọng lượng rồi xuất bán.

9.2.3. Nuôi giống bán nhân tạo ao đất và thu giống sò hoang dã

Nuôi giống sò bán nhân tạo là con đường quan trọng của sản xuất sò giống. Trên cơ bản phương pháp này cũng giống như việc nuôi giống bán nhân tạo của các loại động vật hai mảnh vỏ khác. Để nâng cao hiệu quả nuôi giống bán nhân tạo có thể lợi dụng các ao nuôi giống động vật hai mảnh vỏ, nuôi giống tôm để nuôi ấu trùng, đem ấu trùng điểm mắt cho vào ao đất ở ngoài trời để bám, biến thái, phát dục và sinh trưởng, từ đó thu được giống sò có chất lượng cao.

Dụng cụ và phương pháp đã khai thác giống sò huyết hoang dã trên cơ bản cũng giống như thu giống bán nhân tạo.

9.3. NUÔI TRUNG GIAN GIỐNG SÒ HUYẾT

Sau khi giống sò xuất kho (bể dài vỏ 0,8 mm), cần trải qua nuôi tạm đến sò cát (50 nghìn hạt/kg hoặc dài 5 mm) hoặc giai đoạn sò hạt đậu (1600 hạt/kg hoặc dài độ 1 cm), giai đoạn này gọi là giai đoạn nuôi trung gian (cũng còn gọi giống quá độ trung gian hoặc nuôi giữ giống) phương pháp nuôi trung gian có hai loại: hình thức nuôi ruộng và hình thức nuôi chứa.

9.3.1. Nuôi trung gian bằng ruộng sò

Phương thức nuôi giữ giống này là một phương thức kinh điển nuôi trung gian giống sò; nhưng do các đặc điểm môi trường bãi nuôi biến hoá lớn, gió bão to, dịch hại nhiều, lượng sinh vật làm thức ăn ít và khó quản lí v.v., giống luôn luôn lớn một cách chậm chạp, tỉ lệ nuôi giữ giống tương đối thấp.

1) Bãi nuôi: chọn bãi ở trong vịnh kín giữa vùng triều dưới, chất đáy là bùn mềm. Giống sò sinh trưởng nhanh, dịch hại ít, tỉ lệ sống cao, là bãi thích hợp nhất cho nuôi giống sò trung gian.

2) Dọn sạch bãi: dùng 200g thuốc suốt cá hoặc 2 – 2,5kg bã chè/667m² để tiến hành diệt cá, hai ngày sau khi làm sạch bãi dọn tất cả các sinh vật dịch hại vật tạp ra khỏi bãi. Sau một tuần thả một ít giống sò để xem thuốc đã tiêu huỷ xong chưa rồi mới có thể thả giống đồng loạt.

3) Trang bằng bãi: trước khi thả giống phải làm bằng bãi đồng thời tiến hành phân lô, lô có chiều dài 70 – 100m, chiều rộng 10m, các lô cách nhau 0,7m, các lô lấy thuận theo hướng nước, nối chung thẳng góc với bờ, xung quanh các lô đất đào một rãnh nước.

4) Lưới phủ và lưới vây quanh: dùng lưới có mắt 30 – 60 phủ lên mặt bãi đã thả giống, lưới vây xung quanh cao 20 – 50 cm.

5) Gieo giống: trước khi gieo giống cần kiểm tra chất lượng giống sò. Căn cứ vào chất lượng giống sò xác định số lượng gieo giống. Không nên gieo giống khi nước triều đang rút, để tránh nước chảy xiết mang giống đi, cũng nên tránh gieo giống lúc nước triều cạn. Giống sò to gieo ở những phần bên trên lô giống, cá thể nhỏ gieo bên dưới lô giống, làm cho sò sinh trưởng đều.

Mật độ gieo giống do kích thước giống và thời gian gieo giống quyết định. Giống sò chưa kinh qua nuôi tạm mà trực tiếp gieo giống mỗi 667m² gieo 12 triệu hạt. Giống nuôi tạm phân làm ba loại lớn, vừa và nhỏ. Giống lớn gieo

8 triệu hạt/ 667m², giống vừa 9 triệu hạt/667m², giống nhỏ gieo 10 triệu hạt/667m².

Phương pháp cụ thể gieo giống còn có ba hình thức: nước sâu, nước vừa và nông.

- Gieo giống nước sâu: ở trên thuyền dùng 2 tay bụm giống vãi, giống như người gieo vãi lúa, tốt nhất chọn lúc nước triều đứng, tiến hành khi không có gió.

- Gieo giống nước có độ sâu vừa: lúc ở chỗ nước sâu 30 – 50 cm, đem sò giống đựng vào một cái thùng vận chuyển đến bãi nuôi, người đi giữa đường mương gieo sò ra hai bên luống sò.

- Gieo giống nước nông: lúc nước sâu chỉ ở độ 10 cm, dùng ván trượt bùn để vận chuyển giống đến luống, để gieo sò.

6) Quản lí nuôi trung gian

- Chống rét và chống nóng: chú ý thời gian mùa đông rét, tăng thêm độ nước chứa, để chống rét. Mùa hè giai đoạn nhiệt độ cao, cần làm cho mương nước được lưu thông, mặt bãi bằng phẳng, làm cho khi triều rút không còn nước tồn đọng tránh nơi vũng nước sò bị mặt trời đốt nóng sò sẽ bị chết.

- Phòng mặn tránh ngọt: khi ít mưa độ muối lên cao, tỉ trọng nước biển vượt quá 1,020, đem sò giống rời đến bãi có nước nhạt để phòng sò bị chết vì mặn. Mùa mưa đến, độ muối nhạt xuống thấp, rời giống đến bãi nước mặn cao hơn để tránh nước ngọt.

- Định kỳ làm sạch bãi phân tán thưa sò giống: sau khi gieo giống, mỗi tháng nên dọn sạch bãi một lần, là để rèn luyện thể chất sò, phòng trừ dịch hại và tùy sự sinh trưởng của giống sò mà tiến hành mở rộng bãi làm thưa sò.

7) Bắt giống và vận chuyển giống sò: giống sò đã qua 1 năm nuôi trung gian, sò đã đạt đến giai đoạn như hạt đậu, cần bắt sò đem nuôi thương phẩm. Lúc bắt sò lên, cần sàng qua, con to cho chuyển đi con nhỏ tiếp tục nuôi nữa.

Sức chịu đựng của giống sò dựa vào khí hậu và con giống to nhỏ mà định. Mùa đông có thể chịu đựng để khô 2 – 5 ngày, lúc trời nóng thì cần 1 – 2 ngày phải gieo giống cho xong. Trên đường phải chú ý không khí lưu thông, tránh mưa, tránh nắng và tránh gió thổi khô.

9.3.2. Nuôi trung gian sò bằng cách chứa nước

(Cũng gọi là ao tôm giữ giống hoặc nuôi đĩa giữ giống)

Nuôi ao chứa nước nói chung là nuôi ao tôm. Phương thức nuôi này có ưu

điểm là, thao tác rất tiện lợi, sóng gió nhỏ, thức ăn phong phú, dịch hại ít, tỉ lệ sống cao, sinh trưởng nhanh, hiện nay rất được nhiều người ứng dụng.

Trước khi thả giống 1 – 2 tháng, triệt để cày phơi khô đáy ao. Trước khi cho nước vào ao tôm cũng cần làm sạch ao triệt để.

9.4. NUÔI SÒ HUYẾT THƯƠNG PHẨM

Dem sò cát (48.000 cá thể/kg), sò đậu (1.600 cá thể/kg) nuôi đến sò thương phẩm.

9.4.1. Phương pháp nuôi thương phẩm và xây dựng bãi nuôi

9.4.1.1. Ruộng sò là phương pháp nuôi trên bãi bằng có khoang chứa nước

Phương pháp này, xây dựng bãi nuôi tiện lợi, điều kiện trao đổi nước tốt, thích hợp nuôi ở diện tích lớn. Căn cứ vào địa thế đem bãi biển phân ra những thửa ruộng hình vuông hoặc hình chữ nhật. ở giữa các ruộng đào một rãnh cạn để thoát nước và dễ thao tác, đồng thời có thể phòng ngừa sò bùn bị trôi dạt.

9.4.1.2. Nuôi sò đĩa

Đĩa nuôi sò ở vùng trung và cao triều trong vịnh kín, là một loại đĩa nuôi sò có chứa nước, tức lúc triều lên, nước triều tràn đầy đĩa, khi triều rút trong đĩa vẫn giữ lại một lượng nước nhất định. Ưu điểm của phương pháp này là có thể tận dụng hết bãi biển, đồng thời vì sò huyết ở trên vùng cao triều càng dễ bảo vệ, tỉ lệ sống cao, thời gian bắt mỗi sống dài, tốc độ sinh trưởng nhanh nhưng giá thành cao. Cũng có thể lợi dụng đĩa nuôi tôm để nuôi ghép sò, hiệu quả rất tốt.

9.4.1.3. Mật độ gieo giống và phương pháp

Mật độ gieo giống chịu ảnh của tình hình biển và phương thức nuôi sò thương phẩm, các địa phương vì điều kiện nuôi mà điều chỉnh có phù hợp, để có mật độ nuôi hợp lí. Nói chung, nuôi trên bãi bằng có thể thả sò lớn có mật độ 1500 – 2000 kg/667m²; Lúc thu hoạch cứ trên 667m² nuôi thành sò lớn độ 300 nghìn con. Nói chung, khi triều xuống dùng bàn trượt bùn chở giống sò chạy theo mương ruộng sò, một bên vừa chạy một bên gieo đều trên ruộng sò. Khi trời nóng bức, nên tránh gieo sò vào trước và sau buổi trưa.

9.4.1.4. Quản lí nuôi thành thương phẩm

1) Gieo thưa ra: đem toàn bộ sò lông nuôi thu lại, lại gieo một lần nữa điều chỉnh mật độ, đồng thời cũng có thể tiêu trừ dịch hại.

2) Phòng nước lủ, tránh nước ngọt: đối với ruộng sò ở bên cửa sông lúc nước lủ tràn về, cần đắp đê ngăn lủ, thoát nước ngọt, khi nghiêm trọng, phải

dời sò ra ngoài khu biển.

3) Phòng lạnh chống nóng: phương pháp như ở nuôi sò trung gian.

4) Tiêu diệt dịch hại: thời gian nuôi nên thường xuyên kiểm tra, phát có sinh vật dịch hại kịp thời tổ chức tiêu diệt, khi cần thiết dùng lưới ngăn dịch hại xâm nhập.

5) Biện pháp quản lý khác: kịp thời tu bổ đê, bờ ao, ngăn ngừa lậu nước. Luôn luôn vét thông mương rãnh, giữ cho nước thoát được lưu thông. Định kỳ kiểm tra sinh trưởng và tình trạng sống của sò huyết.

9.4.1.5. Thu hoạch

Chiều dài vỏ 2,5 cm trở lên, mỗi kg có độ 200 con đã đạt đến quy cách thương phẩm, nói chung nuôi từ 2 – 3 năm. Mùa thu hoạch chọn vào mùa đông, lúc này sò đã béo, thịt mềm, ăn ngon, dễ vận chuyển khô. Thường thường thu hoạch từ tháng 12 đến tháng 3.

Phương pháp thu hoạch đa phần dùng bữa sắt, rổ lưới sắt, ky tre, có kết hợp dùng nước rửa.

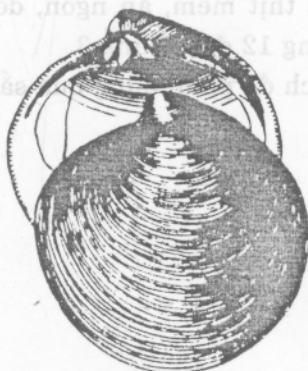
CHƯƠNG 10

NGÔI NGHÊU XANH

10.1. ĐẶC TRƯNG SINH HỌC NGHÊU XANH

10.1.1. Sinh thái phân bố nghêu xanh

Nghêu xanh có tên khoa học là *Cyclina sinensis* (xem hình 11), chủ yếu phân bố ở Trung Quốc, Nhật Bản, Triều Tiên và các nước Đông Nam Á.



Hình 11. Nghêu xanh

Nghêu xanh sống ở vùng triều có đáy là cát bùn hoặc bùn cát, nhiều nhất ở phần giữa và phần dưới của vùng triều cao. Nghêu xanh sống vùi mình ở độ sâu có liên quan đến kích cỡ, mùa vụ và chất đáy. Có thể nhìn bằng mắt thường, ấu trùng nghêu xanh vùi mình ở lớp mặt đáy dưới 0,5cm, khi 2 – 3 tuổi có thể xuống đến 6 – 8 cm, con lớn có thể xuống sâu đến 15 cm. Chất đáy có hàm lượng cát nhiều, vùi mình tương đối rộng. Mùa hè nóng và mùa đông lạnh nghêu xanh ở tương đối sâu. Khi nghêu xanh ở trong hang, hai vỏ hơi mở ra, chân và ống nước thò ra ngoài, một khi bị ngoại cảnh kích thích, ống nước co vội vào vỏ, bộ phận chân lập tức co lại phình to, làm tăng trở lực ra vào hang phòng ngừa kẻ địch xâm nhập. Ống nước của nghêu xanh tương đối to, lúc mở ra gấp 2 – 3 lần chiều dài vỏ. Khi thủy triều xuống trên mặt bãi biển chỉ còn lại một lỗ nhỏ hình bầu dục. Nghêu xanh rất ít di động, bắt mỗi theo phương thức lọc nước, thức ăn chính là các loại tảo khuê hình ray,

hình thuyền, hình chuỗi hạt thẳng, lông chim v.v. Ngoài ra còn có nhiều mảnh vụn hữu cơ.

Nghêu xanh có năng lực thích ứng đối với độ muối và nhiệt độ nước tương đối cao, nhiệt độ bình quân nước tầng mặt là $0 - 30^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ nước thích hợp nhất là $22 - 30^{\circ}\text{C}$, độ mặn thích hợp nhất với tỉ trọng nước biển là 1,013 – 1,024. Ngoài ra nghêu xanh còn có năng lực chống lại độ khô rất cao, nghêu bột có chiều dài vỏ $0,13 - 0,15\text{ cm}$, nhiệt độ không khí trong bình quân 22°C ($19 - 27^{\circ}\text{C}$), rời khỏi mặt nước để trong mát 3 ngày, tỉ lệ sống 90%, 4 ngày 70%, 5 ngày chết hoàn toàn; nghêu con có chiều dài vỏ $1,5 - 2\text{ cm}$ ở nhiệt độ không khí trung bình 26°C ($25 - 28^{\circ}\text{C}$), rời nước để trong mát 5 ngày, tỉ lệ sống là 100%, 7 ngày 97%; con lớn có chiều dài thân $3,5 - 5,0\text{ cm}$, ở nhiệt độ không khí trung bình 26°C ($24 - 31^{\circ}\text{C}$) để trong mát 9 ngày, tỉ lệ sống 90%, 11 ngày tỉ lệ sống hạ thấp 8%.

10.1.2. Tập tính sinh sản của nghêu xanh

Nghêu xanh có đặc cái khác thể, con vừa tròn 1 tuổi tuyến sinh dục thành thục, của con cái có màu phấn hồng, của con đực có màu vàng nhạt. Một năm thành thục một lần, tỉ lệ đực cái 1:1, cơ thể sinh vật học nhỏ nhất là $1,8\text{ cm}$. Thời kỳ đẻ trứng tùy theo địa phương có sự sai khác, nói chung vào từ tháng 6 – 11. Phương thức đẻ của nghêu xanh là đẻ trứng, nghêu mẹ có chiều dài thân $3,6\text{ cm}$, 1 lần trứng đã chín 110 nghìn cái. Ở điều kiện nhiệt độ nước $16,5^{\circ}\text{C}$, khi trứng thụ tinh được 16 giờ, có thể phát dục thành ấu trùng hình D; sau khi thụ tinh 3 ngày xuất hiện chân, 7 ngày có ống nước đơn, 20 ngày xuất hiện ống nước đôi.

10.1.3. Sinh trưởng của nghêu xanh

Sinh trưởng của nghêu xanh có quan hệ mật thiết với lứa tuổi, nhiệt độ nước, độ muối, chất đáy và thức ăn v.v. Biểu hiện sinh trưởng điển hình là có tính mùa vụ, vào các tháng 4 – 9 sinh trưởng nhanh nhất, con lớn nhất là $5,87\text{ cm}$; trọng lượng đạt đến $73,2\text{ g}$. Không ít cá thể lớn nội tạng bị bệnh, tuyến sinh dục tiêu mất. Tuổi thọ cao nhất chưa vượt quá 10 năm.

10.2. NUÔI GIỐNG NGHÊU XANH

10.2.1. Thu giống và bán nhân tạo

10.2.1.1. Chọn và tu chỉnh bãi lấy giống

Bãi lấy giống nghêu xanh nói chung chọn ở khu biển có nguồn bố mẹ phong phú, sóng gió ít, nước triều lưu thông, địa thế bằng phẳng, ở vùng

triều trung, cao triều trong vịnh kín. Lớp mặt của chất đáy là bùn nhão, lớp đáy là chất cát bùn, tỉ trọng nước biển là 1,015 – 1,020. Dọn sạch đá sỏi và vỏ ốc, tiêu trừ định hại, trang bằng bãi. Bãi lấy giống cần đào mương phân luồng để tiện việc quản lí và để phòng chứa nước.

10.2.1.2. Thu giống

Sau khi nghêu xanh bám được 1 tháng, mắt thường có thể nhận thấy được con giống, lúc đó có chiều dài thân đạt 0,1 – 0,5 cm. Về sau vì nhiệt độ nước xuống thấp, sinh trưởng chậm, đến tháng 5 – 6 sang năm đã đạt đến giống thương phẩm, có chiều dài vỏ 1,5 – 2cm, có thể thu giống và đem nuôi nơi khác. Phương pháp thu giống dùng cào hoặc bữa sắt cào nhóm lại. Nếu chất đáy mềm có thể dùng bơm xịt nước cho chảy hết đất mà lấy giống.

10.2.2. Nuôi giống ao đất

Chọn nghêu mẹ có chiều dài vỏ trên 3 cm, hoàn chỉnh. Mỗi 667m² cần 50kg nghêu mẹ, ở tình trạng tuyến sinh dục chín muối đầy đủ, sau khi đem nghêu mẹ để khô trong mát một đêm rồi đem rải đều trên mặt ao nơi gần cửa cống ao đất tiến hành mở cống lấy nước vào ao, trải qua sự chênh lệch về nhiệt độ và sự kích thích của nước chảy, có thể khiến nghêu mẹ phóng tinh dễ trứng. Cũng có thể thông qua phương pháp kích thích tổng hợp của sự thay đổi nhiệt độ, nước chảy và tế bào sinh dục... để đạt đến mục đích nghêu phóng tinh dễ trứng, ấp trứng, nuôi ấu trùng và nghêu bột đều trong một ao tiến hành. Giai đoạn trước nuôi giống, chỉ có thể mở nước vào, giai đoạn sau mới có thể thay nước. Chiều sâu ao đất 0,50 – 0,80m, chất đáy là cát bùn độ muối có tỉ trọng 1,010 – 1,020, pH khoảng 8. Bón một lượng phân thích hợp, nồng độ nổi chung 1 – 2 ppm đạm và lân, màu nước là màu vàng lục, trong tình hình bình thường, nghêu mẹ cho vào đĩa đến khi mắt thường trông thấy giống ước độ 30 ngày. Cũng có thể dùng để nuôi nhân tạo ấu trùng hoặc ấu trùng đỉnh vỏ, rồi chọn lọc cho vào ao đất biến thái bám.

Cũng có thể đem nghêu xanh có tuyến sinh dục thành thực dùng phương pháp kích dục để khô trong mát, che ánh sáng, bơm khí trong tối để làm cho nghêu mẹ dễ trứng đồng loạt. Sau 2 ngày đem ấu trùng hình D chọn lọc cho vào trong ao đất, phát dục sinh trưởng trong ao đất, biến thái bám nuôi thành nghêu bột.

Sau khi trải qua một đoạn nuôi, đem nghêu bột mật độ cao ở biến thái bám trong ao đất, lẫn cả lớp cát bùn bề mặt cào vào lưới có mắt 40, rửa đi bùn cát, trừ bỏ các loại ốc tạp, sau đó đem nuôi trên bãi biển hoặc nuôi tạm trong ao đất.

10.3. NUÔI NGHÊU XANH THƯƠNG PHẨM

10.3.1. Phương thức nuôi

Chủ yếu nuôi trong ao địa có chứa nước hoặc nuôi ruộng nghêu không chứa nước:

- Nuôi ruộng: ruộng chọn ở vùng triều trung hoặc phần phía trên vùng dưới triều, nơi không có sóng gió, đắp bờ ruộng xung quanh đồng thời đánh dấu làm mốc, ruộng có thể phân làm nhiều thửa nhỏ có chiều ngang độ 3m, giữa các thửa có đào một mương thoát nước để cách nhau ra.

- Nuôi ao địa: ở vùng triều cao, phần nhiều diện tích độ 0,5 ha đến vài hecta, có thể lợi dụng địa nuôi tôm, ruộng cấp I của ruộng làm muối.

Tiến hành hai cách nuôi trên, trước khi dời giống đến, đều tiến hành cày đất, bừa bằng chỉnh lí ao địa.

10.3.2. Thả nuôi

Trong tháng 3 – 4, nghêu bột thu về (0,25 – 0,5) hoặc giống nghêu nhỏ (độ 1,5 cm) dời lúc triều rút đi, theo mương thoát nước vừa đi vừa rải giống đều đặn vào ruộng nghêu. Cứ dùng 1,5 kg nghêu bột rải trên 667m², nghêu con thả nuôi 200 kg trên 667m². Trường hợp giống nghêu không đủ cũng có thể nuôi ghép với sò huyết, móng tay v.v.

10.3.3. Quản lí việc nuôi thương phẩm

Trừ dịch hại là một chìa khoá quan trọng để nâng cao sản lượng trong việc nuôi nghêu xanh, có nhiều loại sinh vật có hại như ốc hương, cua các loại, bình thường cần tăng cường đánh bắt. Các loại rong đa bào phát triển mạnh, cần cào dọn sạch. Cần tuần tra ruộng nghêu, tu bổ mặt ruộng, vét mương lưu thông, làm tốt công việc quản lí nuôi nghêu thương phẩm.

10.4. THU HOẠCH NGHÊU XANH

Xác định thời kỳ thu hoạch, trước tiên cần tính đến việc bảo vệ nguồn lợi, thứ đến việc thu hoạch, tổn trữ và vận chuyển có thuận lợi không, ở tình hình bình thường một mùa xuân và mùa thu tiến hành đánh bắt là tương đối hợp lí.

Nơi có ruộng nghêu mà chất đáy đáp ứng đào bắt, nghêu xanh nuôi địa chất đáy tương đối mềm có thể dùng tay mò đào bắt trong nước. Công việc thu bắt cần đề phòng nghêu bị tổn thương cơ giới, trước khi đóng bao cần nghiêm túc kiểm tra chất lượng, đề phòng nghêu chết và lẫn đất cát trong bao; vớt đi tạp chất, rửa sạch bùn cát, phân loại lớn nhỏ, cân trọng lượng đóng bao. Khi vận chuyển, động tác cần nhẹ nhàng, cần giữ chất lượng nghêu.

PHẦN IV
NUÔI THỰC VẬT BIỂN

CHƯƠNG 11

NUÔI TRỒNG RONG CÂU CHỈ VÀNG

Rong câu có độ 25 loài. Những loài thường gặp và có giá trị kinh tế cao như rong câu chỉ vàng (*Gracilaria asiatica* còn có tên đồng nghĩa *G. verrucosa*), rau câu thô (*G. gigas*), rau câu cước (*G. heteroclada*), rau câu sợi mảnh (*G. tenuis tipitata*), rau câu thường (*G. lemaneiformis*), rong câu bành mai (*G. bangmeiana*), rong câu chân vịt (*G. eucheumoides*), rau câu sợi mềm (*G. bursa-pastoris*), rau câu rễ khoai (*G. blodgettii*) v.v. (hình 12).



Hình 12. Rong câu chỉ vàng

Rong câu chỉ vàng có nhiều agar - agar. (có trên 20% trọng lượng khô). Rong câu chỉ vàng vừa làm thực phẩm vừa làm nguyên liệu dùng trong công nghiệp, nông nghiệp và y tế.

11.1. ĐẶC TRƯNG SINH HỌC RONG CÂU CHỈ VÀNG

11.1.1. Sinh sản và vòng đời

11.1.1.1. Sinh sản vô tính

Tế bào biểu bì của thể rong bào tử thể đã thành thực chuyển hoá thành tế bào mẹ của bào tử nan, mỗi một tế bào mẹ kinh qua tế bào phân cắt sản sinh ra bốn phân bào. Bốn phân bào tử sau khi thành thực phá vỡ vách nan mà phát tán ra trong nước, sau đó chìm xuống đáy, nếu gặp chất đáy thích hợp như đá sỏi, rạn đá, vỏ động vật thân mềm v.v. nảy mầm thành một khối

tử thể, đó là cây rong mới.

11.1.1.2. Sinh sản hữu tính

Phôi tử thể sau khi thành thực thì tiến hành sinh sản hữu tính. Phôi tử thể có đục cái khác thể. Phôi tử thể đục khi thành thực một số tế bào biểu bì lõm vào thành một ổ nhỏ, ổ nhỏ đó có tên gọi là ổ tinh tử nan, tinh tử nan sinh ra trong ổ, mỗi tinh tử nan sản sinh ra một tinh tử. Phôi tử thể cái lúc thành thực, tế bào biểu bì hình thành hệ thống quả bào. Quả bào thờ tợ thụ tinh ra ngoài, cho đến khi chấm đến mặt trên cây rong. Ở bên trong của quả bào có tế bào chống đỡ, ở bên trong của tế bào chống đỡ lại có tế bào dinh dưỡng, đó là tế bào không sinh sản. Bào tử thể đục sau khi thành thực, tinh tử phát tán ra nước, khi tinh tử tiếp xúc với tợ thụ tinh của phôi tử thể cái, tinh tử dựa theo tợ thụ tinh chui vào trong quả bào cùng kết hợp với hạch tế bào trứng. Quả bào sau khi thụ tinh dần dần phình to cùng kết hợp với tế bào không sinh sản, tế bào chống đỡ, để hình thành một khối tế bào kết hợp có nhiều hạch bào, đó chính là “cái thai”. Cái thai sinh sản ra tợ bào ở trên bề mặt thân cây rong đồng thời chia nhánh sinh trưởng ra bên ngoài, ở đỉnh đầu biến thành hình cầu, đó chính là quả bào tử nan, đồng thời tế bào biểu bì không ngừng phân cắt mà hình thành nan quả bị, có loại do tợ bào sản sinh tợ bào dinh dưỡng lại sinh ra tế bào dinh dưỡng đâm xuyên nan quả bị hấp thụ dinh dưỡng. Như thế đã hình thành một cá thể hình cầu hoặc nửa hình cầu, mọc lồi ra bên trên bề mặt thân rong cầu, gọi là nan quả, cũng chính là quả bào tử thể ký sinh trên phôi tử thể cái.

11.1.1.3. Vòng đời

Vòng đời của rong cầu có ba loại thể rong, bào tử thể, phôi tử thể và quả bào tử thể, cùng nhau thay đổi để hoàn thành vòng đời.

11.1.2. Loại hình sinh thái rong cầu

11.1.2.1. Loại hình sinh thái và phân bố

Căn cứ vào sự không giống nhau mà phân ra làm ba loại hình: loại hình nhiệt đới, loại hình phụ nhiệt đới và loại hình ôn đới. Loại hình nhiệt đới có rong cầu đẹp, rong cầu Hải Nam, loại hình phụ nhiệt đới có rong cầu sợi mỏng, rong cầu sợi mềm, rong cầu khô, rau cầu thường v.v. Loại hình ôn đới có rong cầu chỉ vàng, rong chân vịt v.v. Rong cầu chỉ vàng sống ở nơi ít sóng gió, dòng chảy thông suốt, địa thế bằng phẳng, chất nước giàu dinh dưỡng, rong cầu chỉ vàng thường bám vào vật bám như vỏ ốc, vỏ nghêu, mảnh san hô, sạn đá v.v. để sống. Sống trong vịnh kín nơi

chúng có thân rong tương đối to, màu sắc đậm, sống ở biển ngoài có thân nhỏ, màu sắc nhạt.

11.1.2.2. Ánh sáng

Rong câu chỉ vàng rất thích ánh sáng chiếu vào, đối với ánh sáng có yêu cầu cao, độ trong của nước càng lớn, cây rong càng khỏe, màu đậm, thì ngược lại, chỗ nước luôn luôn đục, sinh trưởng kém, cây rong nhỏ, màu sắc nhạt. Tầng nước thích hợp nhất cho rong câu ở tầng 0,5 – 1m, ở tầng nước này có tác dụng quang hợp mạnh nhất.

11.1.2.3. Nhiệt độ nước

Nhiệt độ nước thích nghi của rong câu chỉ vàng là 10 – 20°C. Khi nhiệt độ nước từ trên 16 đến 22°C rong lớn chậm, màu sắc biến vàng. Tỷ lệ sinh trưởng trung bình ngày 0,6cm, nhiệt độ xuống đến 14°C sinh trưởng tốc độ biến nhanh, màu sắc cây tảo biến đậm, tỷ lệ tăng trưởng trung bình ngày là trên 1cm.

11.1.2.4. Độ muối

Trong khu biển tự nhiên, có nguồn nước ngọt đổ vào, độ muối thấp, chất nước thuộc loại phú dưỡng, rong câu chỉ vàng phát triển tốt, tỷ trọng nước biển thích hợp nhất là 1,010 – 1,020, khi tỷ trọng nước biển xuống thấp đến 1,005 rong vẫn sống được một giai đoạn.

11.1.2.5. Năng lực chịu khô

Tuỳ theo mỗi chủng loại mà có sự sai khác, những loài sống trên bãi triều có năng lực chịu khô tương đối khỏe.

11.2. GIỐNG NUÔI NHÂN TẠO CỦA RONG CÂU CHỈ VÀNG

11.2.1. Những thiết bị sản xuất giống

Sản xuất giống nhân tạo rong câu chỉ vàng là sản xuất trong nhiệt độ bình thường cho nên thiết bị không có gì đặc biệt, nói chung những thiết bị sản xuất giống thuỷ sản đều có thể sử dụng.

11.2.2. Dụng cụ lấy giống

Trong khu biển tự nhiên lấy giống bào tử có thể tuỳ theo địa phương mà chuẩn bị các vật liệu như đá cuội, vỏ nghêu, mảnh san hô v.v. Nói chung trong 667m² cần 2,5 – 3 tấn vật liệu, có thể bày trên bãi cạn có chứa nước để chờ thu giống bào tử. Nếu như lấy giống bào tử trong nhà có thể dùng sợi nylon, sợi vinylong chế thành lưới hoặc dây thừng đơn làm vật bám cho bào tử. Nếu như lấy dây thừng làm vật lấy giống, thì phải tiến hành xử lý trước, có thể tham khảo cách xử lý của rong dài.

11.2.3. Lấy bào tử và bào tử mọc mầm

11.2.3.1. Chọn loài

Nói chung tuyển chọn giống loài kết hợp với thu hoạch.

Tiêu chuẩn chọn lọc: cây rong thô to, hoàn chỉnh, màu sắc tương đối đậm, bào tử trên cây rong thành thực, bốn phân bào tử thể là những điểm đỏ nhỏ phân bố dày đặc có thể thấy được khi nhìn qua ánh sáng Mặt trời, trên phôi tử cái nan quả lồi ra và lỗ nan thấu sáng, đặc trưng đó chứng tỏ đã thành thực.

11.2.3.2. Thu bào tử

Để có thể tập trung bào tử mà phát tán một lượng lớn, với giống loài đã chọn, tiến hành kích thích khô trong mát hoặc đem giống rong chất đồng nơi râm mát tiến hành để khô trong mát, nói chung khoảng 2 giờ là có thể đạt được mục đích. Đợt kiểm tra xác nhận giống loài xong có thể tập trung lớn để phát tán, đem giống loài đã chọn cho vào bể đồng thời cho nước biển sạch vào, sau đó không ngừng khuấy động, làm cho bào tử phát tán. Nói chung sau khi cho nước vào độ 1 giờ là có thể đạt đến đỉnh cao phát tán. Dưới kính hiển vi kiểm tra, dưới một tầm nhìn có 20 – 30 bào tử là đạt yêu cầu.

Nói chung giống đã chọn có thể liên tục phát tán mấy ngày, do đó, giống chọn có thể dùng được nhiều lần.

11.2.3.3. Bào tử mọc mầm

Bốn phân bào tử của rong câu và quá trình mọc mầm của quả bào tử cùng hình thái cơ bản giống nhau.

11.2.4. Quản lý sản xuất giống

Nuôi giống trong khu biển tự nhiên, nói chung bào tử bám được 1 tháng là có thể nhìn thấy cây non. Trong giai đoạn này cần chuyên tâm bảo dưỡng, phòng ngừa bùn bẩn che lấp, tiêu diệt dịch hại, để phòng gió bão phá hoại. Đến tháng 10 – 11 có thể đạt đến 10cm. Nếu lấy giống trong phòng nên khống chế nhiệt độ nước 20 – 25°C, tỉ trọng nước biển độ 1,020, ánh sáng chiếu độ trên 3000 lux, cần thích đáng cho thêm muối dinh dưỡng, giữ vững độ đậm trên 100mg/m³ nước, nắm vững nước chảy trong hồ, giữ vững lưu tốc nhất định, làm như thế có thể làm cho mọc mầm của bào tử rong câu, có thể kịp thời nuôi dưỡng cây non khỏe mạnh.

11.3. NUÔI RONG CÂU CHỈ VÀNG THƯƠNG PHẨM

11.3.1. Điều kiện bãi nuôi trồng

- Địa thế bằng phẳng, ở bãi triều rộng rãi, khi nước triều rút còn chứa

nước hoặc đâm phá sau khi triều vẫn còn nước sâu 2m trở lên.

- Thích hợp ở chất đáy tương đối cứng, mà bãi có chất đáy là cát hoặc bùn mềm là tương đối kém.

- Ở khu biển có nguồn nước ngọt nhất định chảy vào, tỉ trọng nước biển là 1,015 – 1,025, nguồn muối dinh dưỡng tương đối cao.

- Chất nước trong, độ trong tương đối lớn.

- Dòng triều chảy thông suốt, sóng gió nhỏ.

- Mùa đông không đóng băng, mùa hè nhiệt độ nước không lên quá 35°C.

- Giao thông thuận lợi.

11.3.2. Phương pháp nuôi thương phẩm

11.3.2.1. Phương pháp phát tán giống nuôi và ở vùng triều

Sau khi thu gom cây non lớn đến 5 – 6 cm đem về rải đều trên bãi để nuôi trồng. Khi rải giống, mỗi luống rong cách nhau 30 – 40cm, sắp thành ruộng rong, như thế quản lí tiện lợi, sau khi nước triều rút có thể diệt trừ địch hại, bón phân, bổ sung giống, tiến hành mọi công việc quản lí. Sau 2 – 3 tháng quản lí, cây tảo có thể dài độ 1m, là có thể thu hoạch. Phương pháp nuôi trồng bằng lưới vinylông có chiều dài 8m, chiều ngang 1m, có đóng cọc gỗ cố định cỡ mắt lưới 15cm x 15cm, ở gút lưới có kẹp 1 cây non, ở một đầu lưới có buộc 1 đoạn ống tre dài độ 1,2m để làm phao, ở giữa có buộc 2 khúc làm cho lưới có thể mở ra, khi triều lên lưới nổi, khi triều xuống lưới nằm trên bãi triều, rong có thể ngấm mình trong nước chứa lại ở bãi không bị tổn hại vì khô nước, với phương pháp này mỗi mẫu (667m²) thu được 150 kg rong khô.

11.3.2.2. Kẹp giống nuôi bè ở biển cạn

Phương pháp này nuôi rong ở vùng dưới triều, bè dài 20m rộng 2m, 2 đầu có buộc một phao tre nổi lớn, phao tre có chiều dài 2,2m, đường kính 20cm, 2 bên có buộc 2 dây nổi dài 28m, dây nổi dùng sợi nylon 60 x 3 đánh thành, 2 đầu dây buộc vào 1 bè hoặc 1 trụ gỗ cố định trên biển. ở giữa dây mỗi cách nhau một cự li vừa phải buộc 1 đoạn tre nhỏ dài 2,2m, làm cho 2 dây nổi giữ cân bằng song song ở trên phao tre và đoạn tre nhỏ cứ cách nhau 14cm buộc 1 dây giống dài 20m. Dây giống dùng sợi nylon 14 x 3 đánh thành. Kẹp giống cứ cách nhau 10cm 1 cây. Mỗi bè móc được 15 dây, mỗi dây kẹp 200 cây giống, tổng cộng 3000 cây. Số lượng cây giống kẹp ở 5 bè là 15.000 cây. Dùng cách nuôi trồng này mỗi mẫu (667m²) có thể thu hoạch 200kg rong khô.

Trong quá trình nuôi trồng, cùng sự sinh trưởng của rong bè phải chịu lực ngày càng nhiều, cho nên cần kịp thời tăng thêm tre phao để tránh bè chìm.

11.3.2.3. Phương pháp nuôi trồng ở đầm

Cách nuôi trồng này có sản lượng cao, sản lượng cao nhất đạt đến 5 tấn rong khô. Trong đầm cần cắm 1 số sào tre, giữ cho rong khỏi trôi vào một bên. Cần giữ nước sâu trên 30cm, có bốn phân định kỳ mỗi 667m² bón đạm 200g hiệu quả rất tốt, hoặc một lượng phân hữu cơ thích hợp. Nước trong đầm mấy ngày thay 1 lần và kịp thời trừ rong tạp, giữ cho chất nước sạch sẽ. Thông thường sau khi thả giống độ hơn 1 tháng, tức có thể tiến hành thu hoạch lần thứ nhất, đồng thời giữ lại số giống nhất định, để nó tiếp tục sinh trưởng, cho đến thu hoạch vào đầu mùa đông, đến khi nhiệt độ hạ xuống dưới 8°C, cây rong ngừng sinh trưởng không thu hoạch nữa. Có thể nuôi ghép tôm, cua trong đầm, mỗi mẫu có thể thu được rong câu 500kg, cá 300kg, cua 100kg.

Bất kỳ nuôi loại rong câu nào đều phải phòng trừ dịch hại như các loại cá cắn đứt ăn rong câu, các loại rong bám như các loại tảo khuê, rong tạp, các loại ốc. Ngoài ra nếu phát hiện thiếu giống cần bổ sung thêm giống mới đảm bảo sản lượng.

11.3.3. Thu hoạch và chế biến rong câu chỉ vàng

11.3.3.1. Thu hoạch

Nuôi nhân tạo 3 – 5 tháng cây rong đã dài đến 1m là có thể thu hoạch. Vào tháng 2 – 3 thu hoạch và tiến hành nuôi vụ 2. Hiện nay chỉ bằng phương pháp thủ công để thu hoạch.

Rong thu hoạch xong rửa sạch bùn đất, loại trừ các rong tạp rồi có thể phơi khô. Tỷ lệ tươi và khô là 10:1.

11.3.3.2. Chế biến

Có hai mục đích: 1 - chế thành agar - agar; 2 - làm thức ăn cho bào ngư.

Dùng rong câu chỉ vàng chế agar - agar, mỗi 100g có thể chiết xuất 30g keo agar - agar, tỷ lệ xuất keo là 30% quy trình công nghiệp như sau:

Nguyên liệu được xử lý → ngâm xút → rửa sạch → làm trắng → nấu agar → lọc sạch → ép sợi. Sau đó:

Cách 1: làm lạnh → li tâm thoát nước → xay bột → đóng bao.

Cách 2: đóng bao ép nát → chà thô khô → sợi không đóng bao.

PHẦN V
NUÔI SINH VẬT LÀM THỨC ĂN

CHƯƠNG 12

NUÔI VI KHUẨN QUANG HỢP

Vi khuẩn quang hợp là một loại vi khuẩn mang tính Gram âm, loại vi khuẩn không có lưu huỳnh màu đỏ (*Rhodospirillaceae*). Bất luận trong điều kiện chiếu sáng hiếm khí, hay là điều kiện chiếu sáng hào khí vi khuẩn quang hợp đều lợi dụng được vật chất có hại như H_2S , NH_3 , axit hữu cơ và vật chất hữu cơ ô nhiễm khác trong ao nuôi trồng thủy sản, để làm thành phần dinh dưỡng để sinh trưởng, sinh sản của khuẩn thể. Là một loại vi khuẩn dinh dưỡng làm sạch hoá nước nuôi, cải thiện môi trường. Tỷ lệ khử $NH_3 - N$ đạt đến trên 66%.

Giá trị dinh dưỡng vi khuẩn quang hợp cao, hàm lượng đạm thô đạt đến 65,45%, béo thô 7,18%, rất nhiều hoạt tính vitamin và các axit amin. Trong việc nuôi trồng ấu trùng sinh vật biển vi khuẩn quang hợp còn có thể làm thức ăn bổ sung.

Vi khuẩn là một tập hợp gồm hơn 80 loài, 23 giống, 4 họ. Có những đặc điểm chung là: có tiêm mao, có thể vận động, không sinh sản bọt khí, trong tế bào không chứa lưu huỳnh.

12.1. NHỮNG PHƯƠNG PHÁP NUÔI VI KHUẨN QUANG HỢP

12.1.1. Phương thức nuôi

Nuôi ở quy mô lớn, vi khuẩn quang hợp thông thường dùng hai phương thức nuôi: phương thức nuôi chiếu sáng hiếm khí hoàn toàn kín và phương thức chiếu sáng vi khí mở.

- Nuôi chiếu sáng hiếm khí hình thức hoàn toàn kín: dùng bình nuôi thủy tinh hoặc nhựa trong, không màu. Bình nuôi sau khi sát trùng, cho dung dịch nuôi đã được sát trùng vào. Cấy dịch gốc giống vi khuẩn 20 - 50%, làm cho bình nuôi đồng dung dịch, đầy kín nắp (hoặc buộc kỹ miệng bình), tạo thành một môi trường nuôi hiếm khí, đặt vào một nơi có ánh sáng hoặc dùng nguồn sáng nhân tạo để tiến hành nuôi. Định thời gian khuấy đảo, dưới nhiệt độ thích hợp, nuôi độ 5 - 10 ngày, có thể đạt đến đỉnh cao của giai đoạn sinh trưởng, lúc này có thể thu lấy hoặc nuôi mở rộng.

- Nuôi chiếu sáng vi khí hình thức mở: dùng thùng nhựa 100 - 200l hoặc

bình Weys 500l dùng để ấp trứng Artemia, ở đáy bình có van đóng mở rất lý tưởng. Trong bình có lắp một cục đá sục khí, khi nuôi mở rất nhỏ sục khí làm cho vi khuẩn được từ từ khuấy đảo. Ở phía trên thường treo cách 30cm một ngọn đèn, độ chiếu sáng trên mặt nước 2000 lux. Trước khi nuôi cần đem bình nuôi sát trùng, cho vào một dung dịch nuôi đã được tiệt trùng xong, cho dung dịch gốc có giống vi khuẩn 20 - 50%, chiếu sáng, sục khí vi lượng để nuôi. Ở nhiệt độ thích hợp, nói chung 7 - 10 ngày nuôi dưỡng có thể đạt đến đỉnh cao sinh trưởng, lúc đó có thể lấy đi hoặc mở rộng diện nuôi.

So sánh hai phương thức nuôi thì phương thức hiếm khí lý tưởng, cách nuôi vi khí tuy thiết bị tương đối đơn giản, rất dễ nuôi diện lớn, nhưng độ tạp nhiễm khuẩn rất cao, mật độ tế bào khuẩn thấp.

12.1.2. Phương pháp nuôi

Nuôi vi khuẩn quang hợp theo thứ tự phân ra: tiệt trùng các bình và công cụ để nuôi, chế các dung dịch nuôi, tiếp giống, quản lý nuôi.

12.1.2.1. Tiệt trùng các bình và công cụ nuôi

Sau khi chà rửa sạch sẽ dùng ba cách tiệt trùng đối với loại chịu nhiệt: trực tiếp đốt nóng, đun sôi, sấy khô trong tủ tiệt trùng. Các bình to, lọ lớn, công cụ và bể nuôi nói chung dùng phương pháp hoá học để tiệt trùng. Thuốc thường dùng để tiệt trùng chlorin, cồn, thuốc tím... Lúc tiệt trùng, chlorin dùng với nồng độ 1 - 3 phần mười nghìn, nồng độ cồn 70%, nồng độ axit cacbonic 3 - 5%, nồng độ axit clohydric 10%.

12.1.2.2. Chế dung dịch nuôi dưỡng

1) Nước nuôi: nếu như loại vi khuẩn quang hợp nước ngọt, thì nước nuôi phải dùng nước cất, nước máy hoặc nước giếng đã tiệt trùng để phối chế, nếu là giống vi khuẩn quang hợp là nước biển thì dùng nước biển thiên nhiên để điều chế nước nuôi.

2) Diệt khuẩn và tiệt trùng: dùng nồi cao áp tiệt trùng hoặc ở quy mô nhỏ đem dung dịch đã phối chế xong dùng nồi nhôm bình thường hoặc dùng bình tam giác lớn đốt nóng tiệt trùng. Quy mô sản xuất lớn thì đem nước sau khi dùng chlorin để tiệt trùng đã kinh qua lắng lọc cát mà sử dụng.

3) Phối chế dung dịch nuôi: căn cứ vào nhu cầu về dinh dưỡng của các loại nuôi chọn ra dung dịch nuôi thích hợp mà phối chế. Trước hết cân trọng lượng các loại hoá chất cần thiết, cho dần từng loại một, hỗn hợp lại, chế thành dung dịch nuôi. Cũng có thể trước hết chế thành nước cái, lúc sử dụng theo tỉ lệ cho vào một lượng nhất định là được.

Công thức 1:	K_2HPO_4	0,5g
	KH_2PO_4	0,5g
	$(NH_4)_2SO_4$	1g
	Natri axetat	2g
	$MgSO_4$	0,5g
	Nước men	2g
	Nước biển tiệt trùng	1000ml

Công thức 2: dùng nước thịt của các loại thân mềm, thêm vào dung dịch huyền phù bùn đáy, cho qua lên men, đun sôi, để lạnh, lọc qua, làm dung dịch nuôi. Công thức này đơn giản có thể ở quy mô sản xuất lớn.

12.1.2.3. Cấy giống

Sau khi chế xong dung dịch nuôi, cần tiến hành cấy giống ngay. Lượng giống cấy vi khuẩn quang hợp nuôi có tính chất sản xuất tương đối cao, nói chung là 20 - 25%, tức lượng dung dịch cái của giống khuẩn và lượng dung dịch phối chế mới có tỷ lệ 1 : 4 - 1 : 1, không nên quá nhỏ trên 20%. Nhất là lượng cấy giống nuôi theo cách vi khí cho thêm lên một ít, nếu không thì vi khuẩn quang hợp trong dung dịch nuôi rất khó chiếm ưu thế tuyệt đối, sẽ ảnh hưởng đến chất lượng và sản lượng cuối cùng của công việc nuôi trồng.

12.1.2.4. Quản lý nuôi dưỡng

1) Khuấy đảo và sục khí: trong quá trình nuôi vi khuẩn quang hợp cần phải bổ sung không khí hoặc khuấy đảo, có tác dụng làm cho những vi khuẩn lắng chìm có dịp nổi lên mặt nước đón lấy ánh sáng chiếu, giữ sinh trưởng tốt của vi khuẩn.

2) Điều chỉnh độ chiếu sáng: nuôi vi khuẩn quang hợp yêu cầu có sự chiếu sáng. Ban ngày có thể dùng ánh sáng trời, ban đêm cần có nguồn sáng nhân tạo để nuôi. Nguồn sáng nhân tạo nói chung dùng các loại bóng đèn tròn, bóng đèn ánh sáng trắng. Phương thức nuôi không giống nhau có yêu cầu về cường độ chiếu sáng cũng không giống nhau. Cường độ chiếu sáng khống chế 2000 - 5000lux. Nếu như vi khuẩn quang hợp sinh trưởng phát triển nhanh, mật độ tế bào cao thì nâng cao cường độ chiếu sáng đến 5000 - 10000 lux. Điều chỉnh cường độ sáng có thể thông qua việc điều chỉnh cự ly giữa các bình nuôi với nguồn sáng hoặc sử dụng bộ khống chế nguồn điện.

3) Điều chỉnh nhiệt độ: vi khuẩn quang hợp đối với phạm vi thích ứng nhiệt độ rất rộng, nói chung, nhiệt độ ở 23 - 39°C đều có thể sinh trưởng bình thường, không cần phải điều chỉnh nhiệt độ, nuôi theo nhiệt độ bình thường. Nhưng cũng có thể khống chế nhiệt độ ở phạm vi thích nghi nhất để để vi

khuẩn sinh trưởng phát triển, làm cho vi khuẩn quang hợp càng tốt.

4) Điều chỉnh độ pH: tùy theo sự sinh sản mạnh của vi khuẩn quang hợp, độ pH của dung dịch lên cao, khi độ pH vượt quá phạm vi thích ứng thì phải cho thêm axit vào mà hạ thấp độ pH, có thể sử dụng axit clohydric, axit axetic, axit lactic, thường dùng giấm để điều chỉnh độ pH.

5) Quan sát và kiểm tra tình hình sinh trưởng: có thể thông qua việc quan sát màu sắc dung dịch vi khuẩn và sự biến hoá của nó mà tìm hiểu tình hình đại thể của sự sinh trưởng sinh sản vi khuẩn quang hợp. Màu sắc nước nuôi có bình thường không, sau khi cấy giống màu sắc có từ nhạt biến đậm, đều phản ánh vi khuẩn quang hợp có sinh trưởng phát triển không và tốc độ phát triển nhanh hay chậm. Lúc cần thiết thông qua kiểm tra dưới kính hiển vi để tìm hiểu tình hình.

6) Phân tích vấn đề và xử lý: thông qua quản lý hàng ngày, kiểm tra, tìm hiểu tình hình sinh trưởng của vi khuẩn quang hợp, tìm ra nguyên nhân ảnh hưởng đến sự phát triển của vi khuẩn quang hợp mà tìm biện pháp xử lý. Nguyên nhân ảnh hưởng đến sinh trưởng của vi khuẩn quang hợp có nhiều, nguyên nhân bên trong có phải là do giống vi khuẩn có tốt không, nguyên nhân bên ngoài như ánh sáng, nhiệt độ, dinh dưỡng, dịch hại, mức hiếm khí... Nhiệt độ, ánh sáng và độ pH đồng thời ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của vi khuẩn quang hợp, mà giữa nhiệt độ, ánh sáng và độ pH cùng khống chế lẫn nhau. Nhiệt độ cao, độ chiếu sáng cần yếu. Nhiệt độ thấp, độ chiếu sáng cần mạnh. Nếu là nhiệt độ cao, ánh sáng mạnh, độ pH có thể lên cao, dung dịch nuôi sản sinh lắng đọng, ức chế sự sinh trưởng của vi khuẩn quang hợp. Nếu như nhiệt độ thấp, chiếu sáng yếu, vi khuẩn quang hợp không thu được tốt năng lượng, tốc độ sinh trưởng chậm. Qua kinh nghiệm sản xuất đã có các chỉ số điều kiện thích hợp nhất. Ở nhiệt độ 15 - 20°C, độ chiếu sáng 3000 - 5000lux, độ pH 7, lúc nhiệt độ 25 - 30°C, độ chiếu sáng 3000 - 5000lux, độ pH 7.

12.2. ỨNG DỤNG VI KHUẨN QUANG HỢP

Ứng dụng vi khuẩn quang hợp trong nuôi trồng thủy sản có bốn phương diện sau đây:

-Chất làm sạch nước: vi khuẩn quang hợp lợi dụng triệt để các vật chất độc hại có trong nước nuôi như H_2S , NH_3 , axit hữu cơ và các chất ô nhiễm khác làm thành phần dinh dưỡng để sinh trưởng và phát triển cho bản thân mình. Làm sạch hoá nước tỉ lệ khử đạm amon đạt trên 60%, tỉ lệ khử lượng

tiêu hao hoá học (COD) đạt trên 94%, tỷ lệ khử lượng tiêu hao sinh học (BOD) trên 98%, hầu như không cần phải thay nước mà chất nước vẫn tốt, có tác dụng cải thiện môi trường và làm sạch ao nuôi.

- Chất phụ gia thức ăn: đem cho thêm 1 - 5% dung dịch vi khuẩn quang hợp vào thức ăn tôm, có thể tăng sản lượng tôm.

- Thức ăn cho ấu trùng cá, tôm và động vật 2 mảnh vỏ: vi khuẩn quang hợp có giá trị dinh dưỡng rất cao, có thể làm thức ăn phụ trợ cho ấu trùng và con bố mẹ của động vật 2 mảnh vỏ. Vi khuẩn quang hợp trong bể nuôi giống thường là: vi khuẩn quang hợp với mật độ 1 tỉ - 2 tỉ tế bào/ml và tảo khuê nhỏ với mật độ 1 triệu - 3 triệu tế bào/ml, dùng tỉ lệ hỗn hợp độ 1: 20 là vừa.

Vi khuẩn quang hợp là một loại sinh vật nên đối với chất kháng sinh rất nhạy cảm, cho nên lúc bón vi khuẩn quang hợp trong ao giống nên tránh dùng chất kháng sinh có nồng độ cao. Ngược lại, nếu ao giống đã cho nhiều chất kháng sinh có nồng độ cao, thì nên tránh dùng vi khuẩn quang hợp.

- Thức ăn cho động vật phù du: dùng vi khuẩn quang hợp với tảo tiểu cầu trộn chung để nuôi artemia, luân trùng, râu ngành, có thể tiết kiệm được tảo, giản đơn, hiệu quả cao.

CHƯƠNG 13

NUÔI TRỒNG VI TẢO

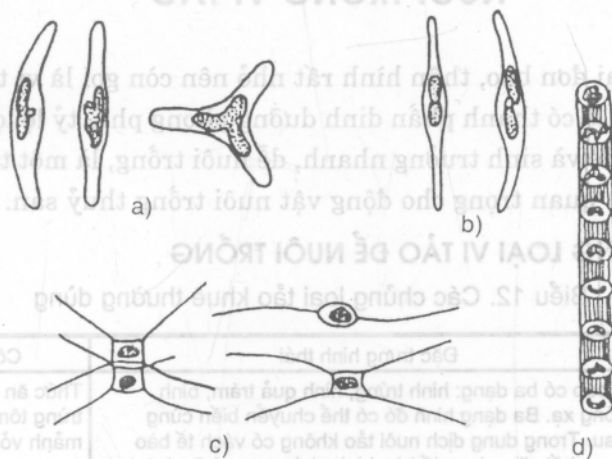
Tảo thuộc loại đơn bào, thân hình rất nhỏ nên còn gọi là vi tảo. Vi tảo có những đặc điểm là có thành phần dinh dưỡng phong phú, tỷ lệ lợi dụng năng lượng cao, sinh đẻ và sinh trưởng nhanh, dễ nuôi trồng, là một trong các loại thức ăn sinh vật quan trọng cho động vật nuôi trồng thủy sản.

13.1. CÁC CHỦNG LOẠI VI TẢO ĐỂ NUÔI TRỒNG

Biểu 12. Các chủng loại tảo khuê thường dùng

Chủng loại	Đặc trưng hình thái	Công dụng
<i>Phaeodactylum tricornutum</i>	Tế bào có ba dạng: hình trứng, hình quả trám, bình phóng xạ. Ba dạng hình đó có thể chuyển biến cùng nhau. Trong dung dịch nuôi tảo không có vách tế bào bằng chất silic, dạng tế bào hình phóng xạ có 3 cánh tay. Dài độ 6 - 8µm, bộ phận giữa tế bào có 1 hạch tế bào, 1 - 3 miếng sắc tố thể màu vàng nâu. Tế bào bình quả trám dài độ 20µm, có 2 cánh tay vừa ngắn, vừa cong. Tế bào hình trứng ít thấy, thường xuất hiện trên môi trường nuôi cấy mặt bằng	Thức ăn rất tốt cho ấu trùng tôm và động vật 2 mảnh vỏ
<i>Nitzschia closterium f. minutissima</i>	Là một loại tảo khuê nhỏ, có vách tế bào silic, ở giữa vỏ phình to, có hình con thoi, 2 đầu hơi vuốt nhọn, cong theo một hướng, giống hình mặt trăng lưỡi liềm. Chiều dài thân 12 - 23µm, bề rộng 2 - 3µm, giữa tế bào một hạch tế bào thể sắc tố có 2 miếng, ở vào 2 bên hạch tế bào vào giữa tế bào	Thức ăn rất tốt cho ấu trùng tôm và động vật 2 mảnh vỏ
<i>Chaetoceros muelleri</i>	Tế bào nhỏ, đa số là đơn tế bào, có lúc 2 - 3 cái chụm thành một quần thể. Mặt vỏ hình bầu dục đến hình tròn. Ở giữa hơi lõm lên. Mặt vòng của vỏ có hình chữ nhật hoặc hình tứ giác. Kích thước tế bào (4 - 4,9µm x 5,48 - 8,4µm). Các gai nhỏ dài hình cong, đầu cuối hơi nhỏ, độ 20µm. Thể sắc tố 1 cái, thành miếng, màu vàng	Là thức ăn chất lượng cao cho tôm, hải sâm, nghêu hàu, bào ngư, sò, cầu gai... Chịu đựng được nhiệt độ cao, thích hợp nuôi trong mùa hè
<i>Chaetoceros gracilis</i>	Tế bào nhỏ, phần nhiều đơn tế bào, có lúc 2 - 3 tế bào nối liền một chuỗi, kích thước 5 - 7µm x 4µm, chiều dài 30 - 37µm	Thức ăn cho ấu trùng giáp xác, hải sâm, cầu gai, bivalve. Chịu đựng nhiệt độ cao, thích hợp nuôi trong mùa hè
<i>Skeletonema costatum</i>	Tế bào hình thấu kính hoặc hình trụ tròn, đường kính 6 - 7µm. Mặt vỏ tròn và lõm lên, có một gai dài. Có 8 - 30 gai có kích cỡ khác nhau. Thể sắc tố 1 - 10 cái, thường thường 2 cái, ở trên mặt vỏ. Hạch tế bào ở giữa tế bào. Có bào tử tăng lớn, hình tròn, đường kính gấp 2-3 lần đường kính của tế bào mẹ	Dùng cho việc nuôi tôm ấu trùng tôm, hiệu quả rất tốt

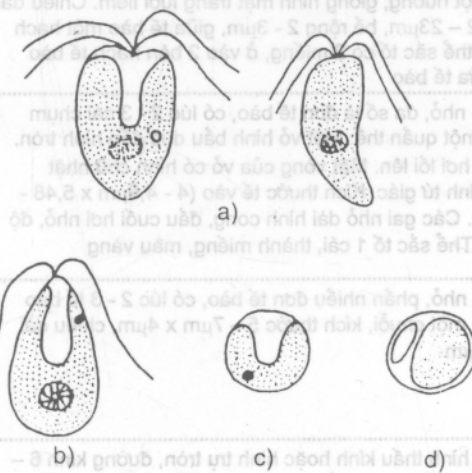
Các chủng loại thường dùng trong sản xuất đều thuộc về các loại tảo khuê, tảo kim, tảo lục, tảo vàng và tảo lam. Các loại tảo có các đặc trưng hình thái và công dụng được thể hiện như trong biểu 12.



Hình 13. Các loài khuê tảo thường dùng

a- *phaeodactylum tricornutum*; b- *nitzschia closterium*;
c- *chaetoceros muelleri*; d- *skeletonema costatum*.

Những loài tảo lục thường dùng được trình bày ở hình 14 và biểu 13.



Hình 14. Các loại tảo lục thường dùng

a- *platymonas subcordiformis*; b- *dunaliella* sp.;
c- *chlorella* spp; d- *nannochloropsis oculata*

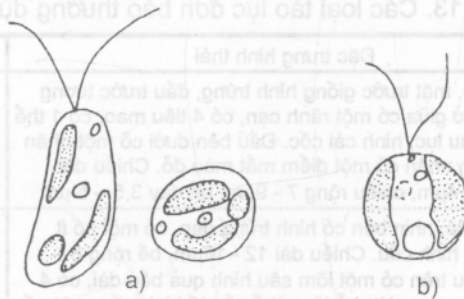
Biểu 13. Các loại tảo lục đơn bào thường dùng

Chủng loại	Đặc trưng hình thái	Công dụng
<i>Platymonas subcordiformis</i> .	Thân dẹp, mặt trước giống hình trứng, đầu trước tương đối rộng, ở giữa có một rãnh can, có 4 tiêu mao, có 1 thể sắc tố màu lục, hình cái cốc. Đầu bên dưới có một nhân protit, bên nhân có một điểm mắt màu đỏ. Chiều dài thân 11 – 4µm, chiều rộng 7 – 9µm, bề dày 3,5 – 5 µm	Thức ăn tốt cho con bố mẹ các loại động vật 2 mảnh vỏ và ấu trùng thời kỳ cuối
<i>Pyramidomonas</i> sp.	Hình quả tẻ, nhìn bên có hình trứng dẹp, có một số ít dạng nửa hình cầu. Chiều dài 12 – 16µm, bề rộng 8 – 12µm, đầu trên có một lỗ sâu hình quả bầu dục, có 4 tiêu mao mọc ra từ chỗ lõm, thể sắc tố hình cốc, một số ít hình lưới, có một hạch bào protit. Có hoặc không có điểm mắt, có một nhân bào, không có vách tế bào	Thức ăn tốt cho con bố mẹ các loại động vật 2 mảnh vỏ và ấu trùng thời kỳ cuối
<i>Dunaliella</i> sp.	Thân tảo đơn bào, không có vách tế bào, thể hình biến hoá rất lớn, thường hình lê, hình bầu dục, ở đầu trước có 2 tiên mao, dài độ 1/3 chiều dài thân. Nói chung chiều dài tế bào là 22µm, bề ngang là 14µm	Trong thân tảo có nhiều glycerin, caroten... Có thể nuôi lượng lớn để chiết xuất caro - ten. Ngoài ra, dùng để làm thức ăn cho ấu trùng hải sản gai
<i>Chlorella</i> spp.	Thân tảo hình cầu tròn hoặc hình bầu dục, đường kính 3 – 5 µm. Do điều kiện nuôi nhân tạo không giống nhau nên kích cỡ có sự sai khác lớn, có thân tảo phình to hoặc biến bé lại. Sắc tố thể hình cái cốc hoặc hình miếng thẳng, trong sắc tố thể nói chung có một hạch tinh bột	Dùng nhiều để nuôi luân trùng
<i>Nannochloropsis oculata</i>	Tế bào hình cầu, đường kính 2 – 4 µm. Thể sắc tố 1 cái ở bên. Vách tế bào rất mỏng, khi tế bào còn non thì nhìn không rõ, trước lúc tế bào phân cắt mới rõ	Dùng để nuôi luân trùng và con bố mẹ của động vật 2 mảnh vỏ

Những loại kim tảo thường dùng được trình bày ở hình 15 và biểu 14.

Biểu 14. Các loại kim tảo đơn bào thường dùng

Chủng loại	Đặc trưng hình thái	Công dụng
<i>Isochrysis galbana</i> 3011, 8701	Tế bào vận động, hình bầu dục, tế bào non dẹp bằng, phân biệt được lưng bụng, nhìn bên có hình bầu dục dài, tế bào sống có chiều dài 5 – 6µm, chiều ngang 2 – 4µm, dày 2,5 – 3 Mm. Có 2 tiêu mao, dài gấp 1 - 2 lần chiều dài thân. Thể sắc tố 2 cái, ở bên. Tế bào có 1 điểm mắt màu đỏ sẫm. Trong tế bào có hạt dầu và bạch đường tố, tùy theo sự lão hoá của tế bào vào thể tích bạch đường tố to, chiếm hết phần sau của tế bào.	Dùng làm thức ăn cho các loại ấu trùng tôm, vẹm, hải sâm, hiệu quả rất tốt
<i>Isochrysis zhanjiangensis</i>	Tế bào vận động, phần nhiều hình trứng hoặc hình cầu, kích thước 6-7µm x 5-6µm. Trên tế bào có vảy, có 2 tiên mao dài. Thể sắc tố có 2 miếng, ở bên, màu vàng ánh kim, hạch bào ở vào giữa thể sắc tố. Có 1 hoặc nhiều cái bạch đường tố ở vào giữa và đầu trước tế bào	Dùng làm thức ăn cho ấu trùng hải sâm, động vật thân mềm
<i>Pavlova viridis</i>	Tế bào vận động, không vách tế bào, nhìn bề mặt có hình tròn, nhìn bên có hình bầu dục, hoặc hình trứng nằm nghiêng. Kích thước tế bào 6µm x 4,8µm x 4µm. Có 1 tiêu mao, dài bằng 1,5-2 lần độ dài của tế bào. Thể sắc tố 1 cái, tách làm 2 lá lớn chạy quanh tế bào. Có 2 điểm phát sáng có tác dụng quang hợp, là phụ tinh bột nằm ở phần gốc tế bào	Dùng làm thức ăn cho ấu trùng tôm he Trung Quốc và ấu trùng điệp quạt



Hình 15. Những loại kim tảo thường dùng

a- *Isochrysis galbana*; b - *Isochrysis Zhanjiangensis*

Những loài tảo màu vàng thường dùng được trình bày ở hình 16, biểu 15.

Biểu 15. Loài tảo màu vàng thường dùng

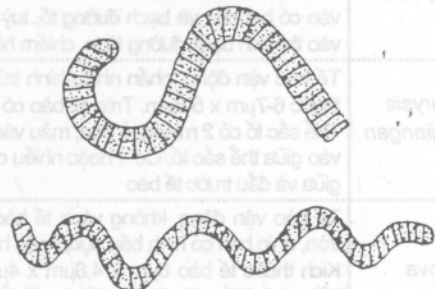
Chủng loại	Đặc trưng hình thái	Công dụng
<i>Heterogloea</i> sp.	Tế bào tảo hình tròn dài hoặc hình bầu dục, trong có 1 khối sắc tố vàng lục ở bên, hầu như chiếm đại bộ phận tế bào, không có hạch protit trắng. Chiều dài tế bào 4 - 5,5 μm , chiều rộng 2,5 - 4 μm	Có thể dùng làm thức ăn để bón ấu trùng sò huyết, nghêu và điệp quạt

Biểu 16. Tảo lam thường dùng

Chủng loại	Đặc trưng hình thái	Công dụng
<i>Spirulina platensis</i>	Tế bào không có thể sắc tố, sắc tố phân bố ở phần ngoài nguyên sinh chất, gọi là khu sắc tố. Thân tảo có màu lam lục. Nội bộ nguyên sinh chất không màu là khu trung tâm giống như hạch nhân tế bào của các tảo khác. Nhưng không có nhân, không có màu gọi là nguyên hạch thực vật. Phân cắt thể dạng sợi thành từng đoạn. Thân tảo dạng sợi, xoắn theo hình tròn ốc, không có vách cắt ngang. Màu lam lục, chiều ngang tảo 4-5 μm , chiều dài 400 - 600 μm . Không có dị hình bào	Dùng bột khô, hoặc tươi để làm thức ăn cho ấu trùng tôm và động vật 2 mảnh vỏ bố mẹ và làm thức ăn chế biến thêm cho tôm và cá, hiệu quả rất tốt



Hình 16. Tảo *Heterogloea* sp



Hình 17. Tảo *Spirulina platensis*

13.2. PHƯƠNG PHÁP NUÔI VI TẢO

13.2.1. Điều kiện sinh thái của thức ăn các loại vi tảo

Các loại thức ăn không giống nhau, đối với yêu cầu điều kiện môi trường bên ngoài cũng không giống nhau. Trong biểu 22 có liệt kê các điều kiện sinh thái của các loại vi tảo.

13.2.2. Phương thức nuôi trồng

Có nhiều loại hình, sau đây giới thiệu mấy loại phương thức nuôi trồng thường dùng.

13.2.2.1. Nuôi thuần và nuôi đơn loài

Phân chia theo độ thuần của nuôi trồng:

- Nuôi thuần: chỉ nuôi dưỡng tiến hành cho tất cả sinh vật ở điều kiện loại bỏ vi khuẩn. Điều kiện nuôi thuần có phòng vô trùng, có bàn cấy giống tuyệt đối vô trùng, các điều kiện thiết bị, các bình nuôi dưỡng, các dụng cụ nuôi cấy, dung dịch nuôi... đều phải qua tiệt trùng. Nuôi thuần là kỹ thuật không thể thiếu được trong công tác nghiên cứu.

- Nuôi đơn loài: là nuôi có tính chất sản xuất là không từ bỏ sự tồn tại của vi khuẩn, để phân biệt với nuôi thuần nên gọi là nuôi đơn loài.

13.2.2.2. Nuôi một lần

Phân chia theo phương thức thu hoạch:

- Nuôi một lần: còn gọi là nuôi dưỡng có hạn, là trong một bình chứa nhất định, căn cứ vào nhu cầu của từng loại tảo chế thành dung dịch từ các loại muối dinh dưỡng vô cơ và hữu cơ, tiến hành cấy giống tảo vào, sau đó tạo mọi điều kiện nuôi trồng thích nghi (nhiệt độ, độ muối, ánh sáng, độ pH...) để tảo sinh trưởng, đợi cho đến khi tế bào tảo có mật độ nhất định, tiến hành thu hoạch một lần hoặc mở rộng việc nuôi (biểu 17).

- Nuôi dưỡng liên tục: nói chung tiến hành trong phòng dùng phương pháp tự động điều chỉnh nhiệt độ, ánh sáng, lưu thông không khí theo hình thức khép kín. Trong bình nuôi, dịch nuôi không ngừng chảy vào, cho đến khi dịch nuôi đạt đến mật độ nhất định thì ngừng chảy ra. Lượng chảy vào và lượng chảy ra của dịch nuôi có thể xem tình trạng sinh trưởng của tảo cùng với nhu cầu tiến hành điều chỉnh nhân tạo. Đồng thời giữ cho cân bằng. Trong quá trình nuôi, nồng độ vật chất của dinh dưỡng và một số tế bào tảo tương đối ổn định, các yếu tố môi trường biến hoá tương đối nhỏ. Phương thức nuôi liên tục, điều kiện nuôi trồng cho việc sinh trưởng tế bào ổn định,

sản lượng cao.

Biểu 17. Điều kiện sinh thái của các loại vi tảo

Các loài tảo	Độ muối		Nhiệt độ (°C)		Ánh sáng (lux)		pH	
	phạm vi	thích hợp nhất	phạm vi	thích hợp nhất	phạm vi	thích hợp nhất	phạm vi	thích hợp nhất
<i>Phaeodactylum tricomutum</i>	9 - 92	25 - 32	5 - 25	10 - 20	1000 - 8000	3000 - 5000	7 - 10	7,5 - 8,5
<i>Nitzschia closterium</i>	18 - 61,5	25 - 32	5 - 28	15 - 20		3000 - 8000	7 - 10	7,5 - 8,5
<i>Chaetoceros muelleri</i>	10 - 25		5 - 30	25-30	10000 - 2000			8,0 - 8,9
<i>C. gracilis</i>		15 - 35		28 - 30				
<i>Skeletonema costatum</i>	5 - 55	25 - 30	8 - 32	20 - 25				7,5 - 8,5
<i>Platymonas subcordiformis</i>	8 - 80	30 - 40	7-30	20 - 28	10000 - 20000	5000 - 10000	6 - 9	7,5 - 8,5
<i>Dunaliella</i> sp.		60 - 70		25 - 30		2000- 6000	7 - 9	7,5 - 8,5
<i>Chlorella</i> spp.			10 - 36			10000	6 - 8	
<i>Nannochlorosis aculata</i>	4 - 36		10 - 36	25 - 30	10000		7,5 - 8,5	
<i>Isochrysis galabana</i> 3011	10 - 30		10 - 35	20 - 25	1000 - 10000	6000 - 10000		8
<i>I. galbana</i> 8701	10 - 35	15 - 30	0 - 27	13 - 18	3000 - 30000		6 - 10	
<i>I. zhanjiangensis</i>		23 - 36	9 - 35	25 - 32	1000 - 31000	5000 - 10000	6 - 9	7,5 - 8,5
<i>Pavlova viridis</i>	5 - 80	10 - 40	10 - 35	15 - 30		4000 - 10000		
<i>Heterogloea</i> sp.	12 - 37	19 - 34	10 - 35	15 - 33	1000 - 8000			
<i>Spirulina platensis</i>	0 - 35		20 - 42	30 - 37	3000 - 35000		6,5 - 11	8,6 - 9,5

Nuôi nửa liên tục: trên cơ sở của nuôi một lần, đến khi mật độ của tảo đạt được mức độ nhất định, mỗi ngày thu hoạch một bộ phận dịch tảo đậm đặc, thường được ứng dụng trong sản xuất, lượng tảo thu hoạch hàng ngày là căn cứ vào nhu cầu việc nuôi và tình hình sinh trưởng của tảo mà xác định.

13.2.2.3. Nuôi giống tảo, nuôi trung kế và nuôi sản xuất

Phân chia theo quy mô và mục đích mà phân ra:

- Nuôi giống tảo: tiến hành trong phòng, nói chung dùng một lần nuôi. Bình nuôi hình tam giác có độ dung tích 100 - 300ml. Bình nuôi chịu nhiệt, dùng giấy hoặc vải màn đã tiệt trùng đặt kín miệng bình. Mục đích nuôi là cung cấp giống tảo.

- Nuôi trung kế: mục đích là nuôi dịch tảo thuần giống mật độ cao với một lượng tương đối lớn cung ứng cho việc nuôi trồng để cấy giống sử dụng. Nuôi trung kế nói chung dùng bình thủy tinh lớn để trong phòng hoặc cũng có thể dùng túi nhựa trong tiến hành. Căn cứ vào nhu cầu có thể phân ra nuôi trung kế cấp một và nuôi trung kế cấp hai. Bình thủy tinh nuôi trung kế cấp một có miệng to 10.000ml, bình miệng nhỏ 10.000 - 20.000ml hoặc túi chứa tôm cá giống, lắp hình thức chủ yếu là buộc kín không thông khí để nuôi. Nuôi trung kế cấp hai là những bể cá thủy tinh loại 0,2-0,4m³ và bể thủy tinh loại 0,5 - 1,0m³, loại bể đúc xi măng 0,5-1,0m³, theo hình thức nuôi mở thông không khí là chính, lợi dụng túi lớn nhựa trong để tiến hành nuôi dưỡng cũng rất có hiệu quả.

- Nuôi sản xuất: có thể nuôi trong phòng hoặc nuôi ngoài trời, có cách nuôi kín và nuôi mở. Nói chung bể xi măng trong nhà là chính, mục đích nuôi làm thức ăn để cung cấp cho loại giống. Nuôi trong dung tích lớn cần nuôi trong bể xi măng lớn, trong bể kính lớn, trong túi lớn, cũng có thể dùng nuôi trong ao đất.

13.2.2.4. Nuôi theo hình thức đóng kín và hình thức mở

Phân chia tùy theo sự tiếp xúc dịch tảo cùng với sự tiếp xúc của môi trường:

- Nuôi theo hình thức đóng kín: đem dung dịch nuôi đóng kín trong bình nuôi trong suốt và cách ly môi trường bên ngoài. Bình nuôi đa phần hình trụ, dùng kính thủy tinh hoặc nhựa trong làm thành hình ống tròn để nằm ngang, thẳng đứng hoặc để nghiêng trên mặt đất, để phơi dưới ánh sáng Mặt trời (hoặc dùng nguồn sáng bóng đèn), biện pháp nhân tạo cung cấp khí CO₂, đồng thời dùng bơm nước, làm cho nước luôn luôn tuần hoàn. Phương thức nuôi hoàn toàn đóng kín thiết bị phải dùng bao gồm ba bộ phận: bể nuôi,

tháp trao đổi khí và hệ thống khống chế. Nó có ưu điểm là rất dễ dàng khống chế, sản lượng ổn định, nhưng giá thành thiết bị tương đối cao.

Hiện nay, dùng bình dài hình trụ bằng thủy tinh và túi nuôi bằng nhựa, hiệu quả rất tốt có phương pháp nuôi đơn giản, giá thành thấp, mật độ tế bào tảo nuôi lớn, không dễ bị ô nhiễm, chu kỳ sản xuất ngắn.

- Nuôi theo hình thức mở: cho tảo vào bình nuôi để mở. Khí CO_2 dùng nhân tạo cung cấp hoặc dựa vào sự trao đổi thiên nhiên của không khí. Thường dùng các thiết bị nuôi bình thủy tinh miệng rộng, hồ cá, bể xi măng... Thiết bị nuôi theo hình thức mở rất đơn giản, giá thành hạ. Trước mắt, là hình thức nuôi chủ yếu của vi tảo. Nuôi hình thức mở, do có nguồn sáng đầy đủ, thông gió tương đối tốt, tế bào tảo sinh trưởng sinh sản nhanh chóng, nhưng vì dịch tảo cùng với diện môi trường bên ngoài tiếp xúc dễ bị ô nhiễm sinh vật dịch hại.

13.2.2.5. Nuôi theo cách tự dưỡng, dị dưỡng và kiểm dưỡng

Phân chia theo nguồn cung cấp chủ yếu là cacbon và nguồn năng lượng:

- Nuôi theo tự dưỡng: là một phương thức nuôi truyền thống, là lợi dụng quang năng lớn, CO_2 là nguồn cacbon chủ yếu để tiến hành nuôi dưỡng.

- Nuôi theo dị dưỡng: lợi dụng nguồn cacbon hữu cơ (như trong đường glucose, muối axetat... là nguồn cacbon duy nhất và năng lượng để tiến hành nuôi dưỡng. Cách nuôi nồng có ưu điểm tự động khống chế các điều kiện nuôi và nuôi thuần giống với mật độ cao.

- Kiểm dưỡng: là hình thức nuôi kết hợp hai hình thức tự dưỡng và dị dưỡng, là lợi dụng quang năng, cũng có thể lợi dụng cacbon hữu cơ để tiến hành nuôi dưỡng.

13.2.3. Dung dịch nuôi vi tảo

Các loại vi tảo không giống nhau, phương pháp phối chế dung dịch nuôi cũng không giống nhau, tức cùng một loại tảo, theo tập quán từng người dùng cũng không giống nhau. Sau đây giới thiệu các biểu ghi các công thức chế các dung dịch khác nhau thường dùng (biểu 23 - biểu 28).

Cách chế các dung dịch khác nhau rất nhiều, nhưng đều do những nguyên tố cơ bản, chủ yếu là đạm (N), lân (P). Ở tảo khuê còn có silic (S). Ngoài ra, dịch nuôi tảo còn có thêm sắt (Fe), nhất là tảo lục. Lượng dùng các nguyên tố đó đều có phạm vi nhất định. Trong thực tiễn cần theo nhu cầu phối chế mà chọn lựa phương pháp pha chế, chỉ cần nắm vững vi tảo có nhu cầu nguyên tố dinh dưỡng, trong công việc có thể linh hoạt, thích đáng điều chỉnh.

Biểu 18. Dung dịch nuôi tảo khuê

Tên gọi dung dịch nuôi	Công thức pha chế		Cách dùng
Dung dịch I: Nuôi tảo <i>P.tricomatum</i> , <i>N.closterium</i>	Nước tiểu người	5ml	Dùng nuôi 2 loại tảo <i>P.tricomatum</i> , <i>N.closterium</i>
	Dịch chiết từ bùn biển	20 - 50ml	
	Nước biển	1000ml	
Dung dịch II: Nuôi các loại tảo như trên	Nước tiểu người	1,5-2ml	Dùng nuôi 2 loại tảo <i>P.tricomatum</i> ; <i>N.closterium</i>
	NaCO ₃	50mg	
	KH ₂ PO ₄	5mg	
	Fe ₂ (SO ₄) ₃ (dung dịch 1%)	5 giọt	
	2Na ₃ C ₆ H ₅ O ₇	10mg	
	Na ₂ SiO ₃	10mg	
	Vitamin B ₁₂	0,2mg	
	Nước biển	1000ml	
Dung dịch III: Nuôi các loại tảo như trên	(NH ₄) ₂ SO ₄ hoặc NH ₄ NO ₃	30mg	Dùng nuôi 2 loại tảo <i>P.tricomatum</i> , <i>N.closterium</i>
	Nước tiểu lên men		
	Canxi phosphat	3ml	
	FeC ₆ H ₅ O ₇	0,5mg	
	Nước biển	1000ml	
Dung dịch IV: Nuôi các loại tảo như trên	NH ₄ NO ₃	30 - 50mg	Dùng nuôi 2 loại tảo <i>P.tricomatum</i> , <i>N.closterium</i>
	KH ₂ PO ₄	3 - 5mg	
	Fe(NH ₄) ₃ (C ₆ H ₅ O ₇) ₂	0,5 - 1,0mg	
	K ₂ SiO ₃	20mg	
	Nước biển	1000mg	
Dung dịch nuôi tảo <i>P.tricomatum</i> của Viện nghiên cứu thủy sản Hoàng Hải	NH ₄ NO ₃	5 - 20mg	Dùng nuôi 2 loại tảo <i>P.tricomatum</i> , <i>N.closterium</i>
	KH ₂ PO ₄	0,5 - 1,0mg	
	FeC ₆ H ₅ O ₇	0,5 - 2,0mg	
	Nước biển	1000ml	
	Thêm vào 1 lít nước tiểu người, hiệu quả càng tốt		
Dung dịch nuôi tảo khuê	NaNO ₃	100mg	Dùng nuôi 2 loại tảo <i>P.tricomatum</i> , <i>N.closterium</i>
	NaHPO ₄	20mg	
	Nước biển	1000ml	
Dung dịch nuôi tảo khuê dùng trong sản xuất	NaNO ₃	60g	
	KH ₂ PO ₄	4g	
	Na ₂ SiO ₃	4,5g	
	FeC ₆ H ₅ O ₇	0,5g	
	Nước biển tiệt trùng	1m ³	

Biểu 19 . Dung dịch nuôi kim tảo

Tên gọi dung dịch nuôi	Công thức pha chế		Cách dùng
Dịch nuôi E - S	NaNO ₃	120mg	Dùng nuôi tảo roi bằng 3011
	KH ₂ PO ₄	1mg	
	Dịch chiết từ đất	50ml	
	Nước biển	1000ml	
Dịch tảo 107 - N.Trạm Giang	NaNO ₃	50mg	Dùng nuôi tảo roi bằng Trạm Giang
	KH ₂ PO ₄	5mg	
	Fe ₂ (SO ₄) ₃ (1% dung dịch)	5 giọt	
	2Na ₃ C ₆ H ₅ O ₇	10mg	
	Nước tiểu người	1,5ml	
	Nước biển	1000ml	
Dịch nuôi tảo roi bằng 8701	NaNO ₃	30mg	Dùng nuôi tảo roi bằng 8701
	NH ₂ CONH ₂ (ure)	15mg	
	KH ₂ PO ₄	6mg	
	FeC ₆ H ₅ O ₇	0,5mg	
	Vitamin B ₁	0,1ml	
	Vitamin B ₁₂	0,0005ml	
	Nước biển	1000ml	
Dung dịch nuôi II F/2 có cải tiến	NaNO ₃	75mg	Thích hợp dùng nuôi kim tảo ở mức độ sản xuất
	NaH ₂ PO ₄	4,5mg	
	Dịch chiết từ bùn biển	20-40ml	
	Nước tiểu người	1,5ml	
	Nước biển	1000ml	
Dung dịch nuôi tảo kim trong sản xuất	NaNO ₃	60mg	Dùng để nuôi tảo kim
	KH ₂ PO ₄	4g	
	FeC ₆ H ₅ O ₇	0,5mg	
	Vitamin B ₁	0,1mg	
	Vitamin B ₁₂	0,5mg	
	Nước biển tiệt trùng	1m ³	

Biểu 20. Dung dịch nuôi tảo lục

Tên gọi dung dịch nuôi	Công thức pha chế	Cách dùng
Dịch nuôi tảo lục I	NH_4NO_3 50 - 100mg KH_2PO_4 5mg $\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7$ hoặc $\text{Fe}(\text{NH}_4)_3 (\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)$ 0,1 - 0,5mg Nước biển 1000mg	Nuôi tảo đẹp, tảo tiểu cầu hoặc nuôi tảo <i>Dunaliella</i> sp. cần cho thêm 10 - 20ml dịch nước chiết bùn đất biển hiệu quả tốt
Dịch nuôi tảo lục II	Nước tiểu người 2 - 5ml Nước chiết từ bùn biển 20 - 30ml Nước biển 1000ml	Nước tảo đẹp và nuôi các loại tảo lục khác trong sản xuất, kết quả rất tốt
Dịch nuôi tảo <i>Dunaliella</i> sp.	Dịch A: NaCl 5 - 10g $\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7$ 0,001g Dịch chiết từ bùn biển 20 - 30ml Nước biển 500ml Dịch B: NaNO_3 0,5g KH_2PO_4 0,05g Nước biển 500ml Lúc dùng, hòa hai dịch A và B, nếu thêm vào 2 - 3% nước tiểu người, hiệu quả càng tốt	
Dịch nuôi tảo lục trên sản xuất	NaNO_3 60g NH_2CONH_2 (ure) 18g KH_2PO_4 4g $\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7$ 0,5g	

Biểu 21. Dung dịch nuôi tảo vàng

Tên gọi dung dịch nuôi	Công thức pha chế	Cách dùng
Dịch nuôi I	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 10 - 20mg KH_2PO_4 1 - 2mg $\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7$ 0,1 - 0,2mg Nước biển 1000ml	Dùng nuôi tảo <i>Heterogloea</i> sp. Ở quy mô nhỏ
Dịch nuôi II	Nước tiểu người 3 - 5ml Nước biển 1000ml	Dùng nuôi tảo <i>Heterogloea</i> sp. Ở quy mô sản xuất

Biểu 22. Dung dịch nuôi tảo lam

Tên gọi dung dịch nuôi	Công thức pha chế	Cách dùng
Dịch nuôi M – Số 1	NaHCO_3 4g FeCl_3 (dung dịch 1‰) 0,2ml NH_2CONH_2 (ure) 0,25mg KH_2PO_4 42mg Nước biển 1000ml	Dùng nuôi tảo <i>Spirulina platensis</i>
Dịch nuôi tảo <i>Spirulina</i> sp.	NaHCO_3 2 - 4g FeCl_3 (Dung dịch 1‰) 0,2ml NH_2CONH_2 (ure) 214mg KH_2PO_4 42mg Nước biển 1000ml	

Biểu 23. Dung dịch dùng nuôi tảo nói chung

Tên gọi dung dịch nuôi	Công thức pha chế	Cách dùng
Dung dịch nuôi E ₃	KNO_3 100mg KH_2PO_4 10mg Nước chiết từ đất II 5ml Nước cất 500ml Nước biển 500ml Chủ thích: chế nước chiết từ đất II: lấy đất 1kg cho vào 1000ml nước cất, cho vào NaOH 2 - 3g, đun sôi 120 phút để lạnh, lọc qua, trực tiếp sử dụng nước lọc	
Dung dịch nuôi F/2	NaNO_3 74,5mg NaH_2PO_4 4,4mg DD nguyên tố vi lượng F/2 1ml DD vitamin F/2 1ml Nước biển 100ml Chủ thích: I. Phối chế dung dịch nguyên tố vi lượng F/2: ZnSO_4 23mg CuSO_4 10mg MnCl_2 178mg $\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7$ 3,9g NaMoO_4 7,3mg Na_2EDTA 4,35g CoCl_2 12mg Nước cất 1000ml II. Phối chế dung dịch vitamin F/2 Vitamin B ₁₂ 0,5mg Vitamin H 0,5mg Vitamin B ₁ 100mg Nước cất 1000ml	

13.2.4. Phương pháp nuôi

13.2.4.1. Tiệt trùng dụng cụ nuôi

Trước hết phải rửa sạch sẽ, dùng dung dịch 1% HCl ngâm rửa, dùng nước sạch rửa lại, để khô, tiệt trùng.

Tiệt trùng có các phương pháp đốt nóng và dùng hoá chất

- Phương pháp đốt nóng: những dụng cụ chịu nhiệt thì dùng phương pháp đốt nóng, còn những dụng cụ không chịu nhiệt được như các loại đồ caosu, đồ nhựa thì dùng phương pháp khác.

- Phương pháp hoá chất để tiệt trùng: hiện nay, thường dùng các hoá chất như: chlorin, cồn, thuốc tím... Dùng dung dịch chlorin có nồng độ 1 - 3/10.000 (30 - 35%), đem ngâm dụng cụ vật dụng vào 30 phút. Lại dùng nước đã tiệt trùng (nước đã nấu sôi hoặc lắng đọng lọc qua) rửa qua 3 - 4 lần, hồ, bể bằng sứ hoặc xi măng dùng dung dịch chlorin phun quét vào vách, sau nửa giờ dùng nước đã tiệt trùng rửa sạch, cũng có thể dùng một lượng nhỏ chlorin tiến hành ngâm toàn bộ hồ bể. Vì chlorin có mùi hôi, cần để sau 12 giờ mới có thể cấy giống sử dụng (nói chung, chiều hôm trước tiệt trùng bể, đến buổi sáng hôm sau cấy giống, để phòng giống sinh trưởng bị ức chế).

Chlorin dễ bốc trong không khí rất dễ bị phân giải, gặp nước hoặc rượu cũng dễ phân giải nên cần bảo quản kín.

Dùng cồn cũng có tác dụng tiệt trùng rất tốt, có thể dùng cồn 70% để sát trùng dụng cụ loại nhỏ và vừa. Có thể dùng bông hoặc vải màn thấm cồn để sát trùng trên bề mặt dụng cụ, nhưng không để sót. Dụng cụ vừa rửa xong chưa được khô mà phải tiến hành tiệt trùng, có thể dùng nồng độ cồn 90 - 95% để phòng nồng độ khi tiệt trùng bị giảm thấp. Sau khi tiệt trùng xong 5 phút, dùng nước đã tiệt trùng rửa sạch 2 lần.

Dùng cồn để tiệt trùng, vừa giản tiện, hiệu quả tốt.

Dùng thuốc tím KMnO_4 để sát trùng rất có hiệu quả, năng lực sát trùng của nó rất mạnh. Lúc tiệt trùng dùng dung dịch có nồng độ 5ppm, đem dụng cụ bình, chai, lọ cho vào ngâm trong 5 phút, rồi lấy ra rửa lại nước đã tiệt trùng. Còn bể nuôi dùng dung dịch thuốc tím rửa hoặc phun qua mấy lần. Sau 10 phút dùng nước đã sát trùng rửa sạch.

Chú ý: khi dùng nước thuốc tím không nên để quá lâu, nếu để quá 1 giờ, thì các dụng cụ đó sẽ bị kết tủa màu nâu, rất khó rửa đi.

Cũng có thể dùng dung dịch 3 - 5% axit cacbonic, hoặc 10% axit chlohydric để tiệt trùng, cách làm như cách sử dụng thuốc tím.

13.2.4.2. Tiệt trùng nước biển

1) Tiệt trùng bằng đốt nóng: đun nước đã lắng lọc sạch cho vào nồi nhôm hoặc bình đốt để đốt nóng tiệt trùng.

2) Phương pháp lọc bỏ vi khuẩn: đun nước biển đã qua lắng lọc cho vào bình lọc sứ lọc bỏ các sinh vật nhỏ, cho 2 lần lọc, để đảm bảo vi khuẩn bị lọc lại. Cách lọc này có ưu điểm nhanh, lọc được số nước lớn, có thể đáp ứng đầy đủ số lượng lớn để nuôi vi tảo. Nhưng có nhược điểm là những sinh vật quá bé nhỏ không thể hoàn toàn trừ hết. Để khắc phục nhược điểm này, có thể dùng 2 lần lọc cát, qua lọc sứ hoặc tiến hành xử lý tiệt trùng lại.

3) Tiệt trùng bằng cách xử lý axit: căn cứ vào nhu cầu dùng nước để xử lý, cứ cho 1000ml nước biển, thêm vào 3ml axit clohydric, khuấy đều, pH xuống đến 3, sau khi xử lý dùng dung dịch NaOH trung hoà pH trở lại 7,5 - 8. Sau đó có thể bón phân, cấy giống để nuôi.

4) Tiệt trùng bằng chlorin: trực tiếp cho chlorin vào bể nuôi, làm cho hàm lượng clo có hiệu lực đạt đến $2,5\text{g/m}^3$ nước, sục khí 10 phút, làm cho Chlorin phân bố đều trong nước. Trong 6 - 7 giờ, các loại vi khuẩn tảo tạp, động vật nguyên sinh v.v. đều bị giết chết.

Trước khi sử dụng dùng $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ tiến hành trung hoà, dùng Kali iodua để làm vật chất chỉ thị. Nếu chưa trung hoà thì chất chỉ thị có màu xanh, nói lên rằng, còn dư lượng clo, nên tiếp tục trung hoà, đến khi hết màu xanh là đã trung hoà triệt để.

Lượng dùng chlorin cần căn cứ vào thực tế mà xác định. Dùng với nồng độ đã nêu trên thì đại bộ phận sinh vật dịch hại đã bị tiêu diệt, nhưng biến hình trùng không chết được, phải dùng nồng độ chlorin 100×10^{-6} clo hữu hiệu mới tiêu diệt được toàn bộ sinh vật độc hại, kể cả biến hình trùng cỡ lớn.

Sinh vật dịch hại xuất hiện có tính mùa vụ. Nói chung vào các tháng 6 - 9 là mùa sinh vật dịch hại nên dùng chlorin với nồng độ cao. Các tháng khác dùng ít hơn.

5) Tiệt trùng bằng tia cực tím: có tác dụng tiêu diệt vi sinh vật và một số loại tảo.

Cách tiệt trùng này vừa kinh tế, sinh vật có hại còn lại rất ít, nhưng thiết bị tương đối quý, lượng nước chảy không dễ gì khống chế, phải có người theo dõi, bảo quản bóng đèn tia cực tím, nếu không thì dễ bị cháy hỏng.

Cách sử dụng có thể cho nước sau khi lọc cát rồi chảy qua ống đèn tia cực tím, hoặc dùng đèn cực tím chiếu qua không khí, cũng có tác dụng tiệt trùng được.

13.2.4.3. Cấy giống

Nói chung, tỷ lệ cấy giống dùng 1 : 2 hoặc 1 : 5, sản xuất lớn đặc biệt nuôi ở ngoài trời nên nâng cao tỷ lệ cấy giống thường dùng 1 : 3 hoặc 1 : 3. Giống tảo dẹp (*Platymonas* sp.) mật độ cần đạt đến 300 - 400 nghìn tế bào/ml; Các loại tảo khuê, tảo kim mật độ cần đạt đến 3 triệu tế bào/ml.

Do tỷ lệ tiếp giống cao, nhu cầu một lượng tảo giống lớn, lúc tảo giống không đủ, có thể dùng phương pháp nuôi phân cấp. Ví dụ: 1 bể nuôi có 20m³, nếu theo tỷ lệ 1 : 1 để cấy giống thì phải cần 10m³ mà dùng phương pháp phân cấp nuôi thì chỉ cần có một lần phối chế nước nuôi 5m³, cấp giống tảo 5m³, lượng nước tổng cộng là 10m³, tức dung dịch nuôi chỉ cần một nửa. Nuôi trong 2, 3 ngày xong lại nuôi 10m³, lại nuôi 3, 4 ngày có thể đạt được mật độ. Như thế vẫn giữ tỷ lệ cấp giống cao 1 : 1. Còn một cách khác, tăng gấp bội dung dịch nuôi, đối với sinh trưởng của tế bào tảo hiệu quả càng tốt.

Thời gian cấy giống tốt nhất nên chọn vào 8 - 10 giờ buổi sáng tiến hành, không thích hợp cấy giống vào buổi tối. 8 - 10 giờ buổi sáng nói chung các loại tảo nổi lên mặt nước, lúc đó hút giống tảo có tính ưu việt nổi trên mặt nước, bỏ lại tế bào tảo chìm xuống đáy bể, sức sống của tế bào tảo đó luôn yếu đuối.

13.2.4.4. Quy trình công nghệ nuôi tảo

Nói chung, trên sản xuất dùng cách nuôi một lần và phương pháp sản xuất khép kín. Nuôi 1 lần là bón phân cấy giống nuôi một lần đến thu hoạch. Trong bể nuôi cho nước biển đã tiệt trùng và muối sinh dưỡng, cho vào lượng tương ứng tảo giống, ở điều kiện thích nghi, 4 - 5 ngày sau, mật độ tế bào phát triển đến đỉnh cao. Lúc đó, trong bể có thể cho vào bể nuôi ấu trùng làm thức ăn. Sau đó, rửa sạch bể, lại nuôi lần mới. Nếu 5 ngày làm 1 chu kỳ, thì đem số bể sản xuất chia ra làm 5 tổ, mỗi ngày cấy giống 1 tổ, liên tục 5 ngày các bể sản xuất đã cấy giống đã phát triển đầy, sau đó cứ theo thứ tự khép kín mà tiến hành thu hoạch.

1) Thiết bị nuôi: bình tam giác chịu nhiệt 3000ml, bình thủy tinh miệng nhỏ 20 l, bể giữ giống, bể sản xuất, bể nuôi giống.

2) Lượng dùng cấy giống: 1 bình tam giác chịu nhiệt 3000ml cấy giống cho 1 bình thủy tinh miệng hẹp 20 l, 3 bình thủy tinh miệng hẹp 20 l cấy giống vào một bể giữ giống 1m³, 1 bể giữ giống 1m³ có thể cấy giống hai bể sản xuất 5m³.

13.2.4.5. Quản lý nuôi

1) Khuấy đảo và sục khí: trong nuôi có thể căn cứ vào tình hình cụ thể

mà tiến hành khuấy đảo và sục khí. Nuôi ở quy mô nhỏ dùng phương pháp lắc động bình nuôi. Bình thuỷ tinh miệng to nuôi theo hình thức mở dùng que khuấy động, nuôi bằng túi nhựa buộc kín, bình thuỷ tinh và bể ximăng để trống dùng phương pháp sục khí. Dao động và khuấy động mỗi ngày ít nhất tiến hành 3 lần, định giờ tiến hành, mỗi lần độ nửa phút. Sục khí dùng các loại máy thổi khí ép da, máy sục khí nhỏ, máy ép hơi không dầu. Lúc sục khí cần lọc không khí qua một bộ phận lọc khí rồi mở đến trong dịch nuôi tảo.

2) Điều tiết ánh sáng: chiếu sáng có phù hợp hay không, đối với sự sinh trưởng của tảo có quan hệ rất lớn. Thường dùng là ánh sáng Mặt trời và ánh sáng đèn. Cần căn cứ vào từng loài tảo và yêu cầu cụ thể đối với chiếu sáng mà tiến hành điều chỉnh độ sáng. Nhưng nói chung, tất cả các loại tảo đều không thể chịu đựng nổi ánh sáng Mặt trời chiếu trực xạ. Mái nhà nuôi tảo đều dùng thuỷ tinh để lọc lấy ánh sáng, lúc buổi trưa ánh sáng tương đối mạnh, có thể dùng vải trắng để che bớt ánh sáng. Khi ánh sáng tự nhiên tương đối yếu, cần tăng thêm nguồn sáng nhân tạo. Ánh sáng nhân tạo thường dùng có các loại đèn ánh sáng trắng, đèn tròn, đèn hiệu ứng sinh vật v.v.

3) Khống chế nhiệt độ: trong quá trình nuôi, nhiệt độ nước phải thích hợp với yêu cầu của loài tảo. Nói chung, nhiệt độ cao đối với sự sinh trưởng của loài tảo là bất lợi, vào mùa hè trong phòng nuôi cần mở toang cửa sổ, thông gió giảm nhiệt, cần thiết mở quạt thông gió v.v. Ở nơi lạnh, có hệ thống nâng nhiệt, điều chỉnh nhiệt độ nước.

4) Lợi dụng nước từ hoá để nuôi tảo: sau khi hoàn tất việc tiệt trùng nước biển, có thể lắp một máy từ hoá nước vào vòi nước lấy vào bể nuôi thức ăn, làm cho nước biển đã được tiệt trùng thông qua máy từ hoá rồi mới vào bể nuôi. Dùng nước đã được từ hoá nuôi dưỡng vi tảo, có thể tăng sức hấp thụ dinh dưỡng và ánh sáng, đẩy mạnh tốc độ sinh trưởng của vi tảo, hiệu quả rất tốt. Làm thực nghiệm đối chứng dùng nước đã từ hoá nuôi tảo khuê *Nitzschia closterum* trong 60 giờ, mật độ bình quân đạt đến 9,16 triệu tế bào/ml và dùng nước không từ hoá, cũng trong 60 giờ, mật độ bình quân chỉ có 4,01 triệu tế bào/ml.

5) Quản lý: nếu nuôi tảo ao bể ngoài trời, tránh nước mưa và đất bùn chảy vào ao hoặc tránh sản sinh ấu trùng muỗi và côn trùng.

6) Quan sát và kiểm tra tình trạng sinh trưởng của tảo: hằng ngày vào sáng và chiều mỗi ngày cần cố định giờ giấc tiến hành toàn diện quan sát, lúc cần có thể phối hợp cùng với kính hiển vi, tìm hiểu tình trạng sinh

trưởng của tảo.

Nội dung quan sát bằng mắt thường:

1) Màu sắc: tùy mật độ phát triển mà tảo có màu đậm nhạt khác nhau. Tảo lục có màu từ màu nõn chuối đến màu lục đậm. Tảo khuê từ màu nâu nhạt đến màu nâu đậm. Trái lại, từ màu nâu đậm biến thành màu nhạt là biểu hiện môi trường không thích hợp (phân không đủ, ánh sáng yếu, nhiệt độ nước quá cao). Khi tảo bị ô nhiễm có màu lam, màu vàng, màu trắng sữa...

2) Vận động và kết tủa: tảo có năng lực vận động, có những đặc điểm phân bố nhất định trong nước, khi hoàn cảnh không phù hợp. Ví dụ: ánh sáng không đủ thì tảo kết quả xuống đáy. Khi môi trường được thay đổi như ánh sáng mạnh lên thì tảo nổi lên. Tỷ lệ tế bào tảo nổi lên càng nhiều càng tốt. Nếu như trời khí hậu tốt mà ban ngày tảo không nổi lên mà lại xuất hiện số lượng lớn tảo chìm xuống, khuấy đảo lên nổi nhanh rồi lại chìm xuống, đó là hiện tượng bất bình thường. Lúc nuôi lâu, ở mặt đáy bể có một số ít tảo chìm xuống, đó là hiện tượng bất bình thường.

Nếu tảo khi bị chìm xuống đáy mà vẫn giữ nguyên màu, cứ nổi lên tảo chưa chết, có khả năng khôi phục sinh trưởng bình thường. Nếu như tảo chìm có màu trắng xám chứng tỏ tảo đã chết, thối rữa. Nếu ở đáy bể tảo kết tủa xuất hiện từng khối hoặc từng vệt dài trông không là do kết quả sinh vật dịch hại ăn tảo.

Nguyên nhân tạo thành tảo kết tủa có hai lý do. Chủ yếu là do môi trường không tốt hoặc dinh dưỡng không đủ, làm cho sinh trưởng bị ức chế mà sinh kết tủa. Có nhiều loài tảo có khả năng hình thành hình thái có tính bảo vệ. Như tảo kim có khả năng kết tủa để vượt qua môi trường không thuận lợi. Độc hại là sản vật của bài tiết của dịch hại cũng là một nguyên nhân gây ra kết tủa. Ngoài ra, trong khi nuôi tảo đẹp thường thấy khi vi khuẩn phát triển mạnh, tế bào tảo có thể do màng khuẩn cũng kết dính thành từng khối, gây ra kết tủa.

3) Bám vách: bám vách là do môi trường không thích hợp, sinh trưởng không tốt. Vì tảo sinh trưởng tốt không bám vách.

4) Mật nước xuất hiện màng khuẩn là có nấm hoặc vi khuẩn sinh trưởng: trừ hàng ngày quan sát tìm hiểu tình hình ra, còn cần phải phối hợp kiểm tra dưới kính hiển vi mới nắm vững triệt để. Vì rằng, tế bào cùng sinh vật dịch hại, cả những sinh vật lúc nhỏ, chỉ có kính hiển vi mới quan sát rõ. Nội dung chủ yếu khi dùng kính hiển vi:

- Thứ nhất, tìm hiểu tình hình sinh trưởng của vi tảo, chủ yếu là tình trạng hình thái và vận động.

- Thứ hai, kiểm tra giám định sinh vật địch hại và tảo tạp, sinh vật địch hại tương đối lớn có thể dùng kính giải soi nổi kiểm tra, sinh vật địch hại nhỏ cần nhờ kính hiển vi mới giám định được.

- Thứ ba, tiến hành tính số tế bào tảo, xác định nồng độ tế bào. Nồng độ tế bào tảo cũng có thể dùng mắt thường phán đoán qua màu sắc đậm nhạt.

7) Phân tích và xử lý khi có vấn đề xuất hiện: thông qua quan sát hàng ngày và kiểm tra dưới kính, tìm hiểu tình trạng sinh trưởng của tảo, kết hợp điều kiện môi trường thay đổi, tìm ra nguyên nhân ảnh hưởng sinh trưởng của tảo, dùng biện pháp tương ứng. Nguyên nhân ảnh hưởng sinh trưởng vì sinh vật rất nhiều, từ góc độ nguyên nhân nội tại có thể thấy chất lượng của bản thân loài tảo, nguyên nhân bên ngoài có thể thấy, bất kỳ sự không thích hợp của điều kiện môi trường nào, đều có ảnh hưởng không tốt đến sinh trưởng của tảo. Những nhân tố ảnh hưởng chủ yếu là sinh vật địch hại, dinh dưỡng, nhiệt độ, độ muối và ánh sáng...

13.2.4.5. Những trang thiết bị để nuôi tảo

1) Nuôi bể lớn để mở: là một phương pháp truyền thống, nhưng tồn tại vấn đề cung cấp khí CO₂ không đủ, khó khống chế nhiệt, nước bốc hơi rất nghiêm trọng, dễ ô nhiễm và sinh sản không ổn định.

2) Dụng cụ nuôi tảo theo cách đóng kín: chủ yếu có các loại nuôi ống, nuôi theo mặt ngang và nuôi theo hình trụ. Theo cách nuôi mật độ được mở rộng và nâng cao, dùng phương pháp nồng độ nuôi tảo tiểu cầu đạt đến 3 tỷ tế bào/ml, tảo lục *Pavlova viridis* có mật độ đạt đến 70 triệu tế bào/ml.

3) Nuôi dị dưỡng: dùng cacbon hữu cơ (dùng glucose, muối giấm...) làm nguyên liệu cung cấp cacbon duy nhất và năng lượng tiến hành nuôi vi tảo. Cách nuôi này có ưu điểm là tiến hành nuôi thuần chủng với mật độ cao, có thể thực hiện việc tự động khống chế các điều kiện nuôi.

Hiện nay, dùng với phương pháp nuôi để trống thông khí là phổ biến. Trên sản xuất những trang thiết bị bao gồm nhà công tác, phòng nuôi, phòng kết tủa, hệ thống xử lý, các loại bình nuôi, ao bể chứa nước biển đã tiệt trùng, ao bể nuôi thức ăn và hệ thống cung cấp khí...

13.3. NUÔI TẢO *SPIRULINA* SP. VÀ TẢO KHUÊ SỐNG ĐÁY

13.3.1. Nuôi tảo *Spirulina* sp.

Loại tảo này có hàm lượng protit trên 50%, cao nhất có thể đạt đến 75%.

Các axit amin đầy đủ. Hàm lượng chất béo tương đối thấp, chất cellulosa cũng rất ít, nên rất dễ tiêu hoá. Hàm lượng caroten, vitamin E và C tương đối cao. Có nhiều yếu tố vi lượng, còn có vi lượng selen. Đường đa của tảo *Spirulina* có công năng miễn dịch cơ thể và tác dụng ức chế tế bào ung thư.

Dùng tảo *Spirulina* làm thức ăn sinh vật và chất phụ gia thực phẩm, kết quả ứng dụng trên sản xuất nuôi trồng thủy sản rất có hiệu quả, dùng tảo này thay thế các loại vi tảo khác, cộng với dùng luân trùng *Nauplius Artemia* tiến hành nuôi tôm he Trung Quốc, tỉ lệ sống ngày càng nâng cao. Do chất caroten trong tảo *Spirulina* cao nên tôm cá cho ăn tảo này có màu sắc rất đẹp, người Nhật Bản đã dùng tảo *Spirulina* nuôi cá chép đỏ, cá ba đuôi, tôm để làm tăng màu sắc đẹp dễ.

Các phương pháp nuôi tảo *Spirulina* cũng giống như phương pháp nuôi tảo khác, duy có mấy điểm cần chú ý:

Trong nước nuôi tảo *Spirulina* có cho NaHCO_3 , chủ yếu cung cấp nguồn cacbon cho tảo, đồng thời có tác dụng trung hoà độ pH, đồng thời ức chế sự ô nhiễm tảo tạp.

13.3.1.1. Độ pH của dung dịch nuôi

pH thích ứng của tảo *Spirulina* từ 8,5 - 11, thích hợp nhất 8,5 - 9,5.

13.3.1.2. Thuần hoá nước biển

Tảo *Spirulina* nguyên sống trong nước lợ, có thể nuôi được trong nước ngọt, cũng có khi thông qua việc thuần hoá dần dần sinh trưởng trong nước biển. Tảo được thuần hoá nuôi trong nước biển sinh trưởng nhanh hơn trong nước ngọt, mà hàm lượng protit cũng cao hơn. Ngoài ra, do trong nước biển có một lượng lớn Mg, Ca và các nguyên tố vi lượng khác, cho nên dịch nuôi tảo *Spirulina* đã đơn giản hoá đi rất nhiều, nên lượng NaHCO_3 và nguồn đạm so với dùng trong nước ngọt giảm đi rất nhiều, giá thành hạ hơn.

13.3.1.3. Nuôi trồng

Tảo *Spirulina* sống ở vùng nhiệt đới, có cường độ thích ứng với nhiệt độ, ánh sáng mạnh, cho nên dưới điều kiện nhiệt độ cao, ánh sáng mạnh tảo sinh trưởng nhanh, sản lượng cao. Tuy rằng tảo *Spirulina* thích ứng với cường độ mạnh của ánh sáng, nhưng tảo đối với ánh sáng rất nhạy cảm, nuôi trong ống nghiệm mặt nghiêng 2000 - 3000lux, bình nuôi thủy tinh đặt trong nhà 3000 - 5000 lux, nuôi ở diện tích lớn 10.000 - 30.000 lux, đều sinh trưởng tốt. Nhưng sau khi cấy giống nồng độ tương đối loãng, ánh sáng mạnh làm cho thể hình tơ bị thương tổn, diệp lục tố phân giải, màu tảo biến vàng, thậm chí bị chết. Do đó, nuôi tảo ở giai đoạn ban đầu, ánh sáng hơi

yếu là thích hợp, dùng phương pháp che bớt ánh sáng. Cấy giống nên cấy vào lúc vừa tối, cấy giống xong cần che bớt ánh sáng 2 - 3 ngày, về sau tùy theo sự sinh trưởng, mật độ tảo tăng dần mà tăng cường độ ánh sáng. Trong quá trình nuôi tảo, khi ánh sáng quá mạnh, cần che bớt, tăng cường khuấy đảo hoặc sục khí cách quãng. Nếu trong thời gian ngắn vì ánh sáng làm tổn thương đến tảo, thì có thể đem tảo đó dời đến chỗ ánh sáng yếu hơn, qua 1 - 2 ngày sẽ khôi phục bình thường.

Nguồn đạm chế dung dịch nuôi tảo *Spirulina*, lấy urê là hiệu quả tốt nhất, sau đó đến muối nitrat. Đạm amoniac đối với tảo có độc hại hơn, nồng độ vượt quá 30ppm làm cho tảo bị tổn thương cho nên không dùng các loại nuôi amon nitrat hoặc amon sulfat để làm nguồn đạm. Nuôi giữ giống có 2 phương pháp ở thể rắn và thể lỏng. Nuôi trên mặt agar trong ống nghiệm, sau khi cấy giống xong đem nuôi dưới ánh sáng, mỗi ngày lắc động 2 - 4 lần, cứ cách 30 - 40 ngày thay dịch nuôi một lần, tiếp tục nuôi.

Quy trình công nghệ nuôi tảo *Spirulina* có 5 cấp: nuôi cấy giống tảo trong thạch agar → nuôi trong bình tam giác chịu nhiệt → nuôi trong bình thủy tinh lớn → nuôi bể gạch xây trong nhà → nuôi trong ao, bể xi măng ngoài trời. Mỗi một ống nghiệm bằng thạch có thể cấy giống 2000ml dung dịch, qua 10 - 15 ngày có thể đạt đến mật độ cao. Dùng giống dung dịch giống cấy tiếp, tỷ lệ giữa lượng dung dịch giống và dung dịch nuôi mới 1 : 5 (nuôi trong bình thủy tinh) và 1:10 - 1:20 (nuôi trong ao nuôi) là phù hợp. Nuôi trong diện tích ao lớn, do tảo thường thường nổi lên mặt, độ sâu ao nuôi thường là 40 - 50cm. Trên thực tế, nước phải có độ sâu 25 - 30cm. Độ sâu của nước nuôi tốt nhất là bao nhiêu còn phải kết hợp các mặt về nhiệt độ, độ chiếu sáng, sục khí v.v. rồi tổng hợp lại mà định.

13.3.1.4. Thu hoạch và chế biến

1) Thu hoạch: sản lượng tảo *Spirulina* lấy bột khô trong diện tích 1ml để biểu thị. Sản lượng ao nuôi mỗi ngày mỗi mét vuông được 8 - 15g; sản lượng thấp mỗi ngày được 7 - 12g. Khi tảo có màu xanh lục là có thể thu hoạch. Hoạt động sinh lý của tảo *Spirulina* biến hoá có chu kỳ, sự biến hoá thành phân hoá học của tế bào cũng tương ứng theo. Hàm lượng của protit trong tế bào vào buổi sáng cao nhất, buổi lúc xẩm tối là thấp nhất. Nếu mục đích nuôi để lấy chất protit, thì nên thu hoạch vào sáng sớm.

Phương pháp thường làm nồng độ tảo tập trung lại bằng phương pháp lọc có trọng lực, lọc ngang có lực ép, phương pháp kết tủa li tâm v.v.

Nếu ở trại giống nuôi sinh vật mà có nuôi tảo *Spirulina* làm thức ăn, đồng

thời, cần căn cứ vào nhu cầu thức ăn trước rồi lọc, trực tiếp bón tảo đã lọc nồng độ không cần phải cao. Nếu cần chế khô, sau khi tảo lọc qua, cần dùng nước máy rửa lại 2 - 3 lần cho ra hết muối biển nếu tảo đó nuôi trong nước mặn, mỗi lần dùng nước rửa xong vẫn dùng phương pháp lọc trọng lực để gom trở lại.

Lúc nước tảo đã lọc xong cần dùng trở lại, bổ sung một ít nguyên tố dinh dưỡng, sử dụng lại, có thể tiết kiệm phân bón, hạ giá thành. Ao nuôi tảo *Spirulina* nói chung dùng phương thức nuôi bón liên tục, không thu hoạch hoàn toàn, tảo còn lưu lại làm giống, lại tiếp tục nuôi tiếp.

2) Chế biến khô: dùng tảo đã lọc ướm cho vào tủ sấy sấy khô, có sấy khô bằng chân không, sấy mặt trời, sấy thông gió trong ống, sấy khô bằng ống nhanh, sản phẩm là bột, chất lượng cao. Sấy khô bằng phơi nắng, mặc dù kinh tế, nhưng thời gian sấy phơi lâu dài, thành phần thường từng tấm, từng miếng nhỏ, chất lượng tương đối kém.

13.3.2. Nuôi tảo khuê ở đáy

Các ấu trùng của bào ngư, móng tay, nghêu và hải sâm v.v. chỉ có một giai đoạn sống trôi nổi, còn lại chìm xuống sống ở đáy. Khi chìm xuống đáy sống cần thức ăn ở đáy.

13.3.2.1. Giống tảo và nguồn gốc

Vi tảo sống đáy lấy tảo khuê làm chính. Thường dùng có các loài tảo:

<i>Navicula latissima</i>	Bề dài của vỏ 20 - 40m
<i>Navicula</i> sp.	Bề dài của vỏ 15 - 25m
<i>Cocconeis</i> sp.	Bề dài của vỏ 6 - 8m

Lấy giống trực tiếp từ khu biển địa phương, có hoàn cảnh nuôi trồng thích hợp tương đối mạnh, dễ nuôi. Giống tảo có thể lấy từ các tấm ván chìm ở đáy, cào cát rửa lấy, trên mặt lá rong biển hoặc đáy thùng đựng...

Dùng cách lấy giống trên là hỗn tạp nhiều loài, các khu biển khác nhau có giống của hể khác nhau, cho nên tảo tạp nhiều, qua chọn lọc không nhất định hợp với yêu cầu. Phương pháp tương đối lý tưởng là phân lập, chọn lọc được giống tảo tiến hành nuôi đơn loài.

13.3.2.2. Thiết bị nuôi và vật bám

1) Thiết bị nuôi: dùng thiết bị thủy tinh (chuyên dùng để nuôi tảo), bể xi măng (xây trong nhà hoặc ngoài trời, diện tích đáy bể độ 1m², chiều cao 30 - 40cm, tốt nhất vách bên trong của thiết bị lót 1 lớp gạch men trắng.

2) Bố trí vật bám: kính thủy tinh có gợn sóng, miếng kính thủy tinh, trần

nhựa v.v. đều có thể làm vật bám, có giá đỡ vật bám bằng nhựa, gỗ và bằng tre v.v. Căn cứ vào tình trạng không giống nhau, mỗi giá đỡ lắp vào 10 - 20 miếng vật bám.

3) Phương pháp nuôi:

* Cấy giống vào vật bám: đem thiết bị nuôi và vật bám chùi, rửa sạch, tiệt trùng, cho miếng bám vào giá và đặt vào bình nuôi, thêm nước biển đã tiệt trùng vào đầy bình. Đem dịch khuê tảo đầy đã thu được dùng lưới lọc lọc qua 1 - 2 lần, đổ vào bể nuôi, khuấy đều, để yên 1 ngày, lợi dụng đặc tính bám của tảo đáy, khi nước để yên, tảo chìm, sau 24 giờ tảo giống đã tương đối bám đều trên của mặt trên vật bám (một mặt bám), dùng nước rửa nhẹ vật bám, lúc khuê tảo không rơi rụng khỏi vật bám, có thể thay toàn bộ nước, cho vào nước mới và bón phân, bắt đầu nuôi. Sau khi nuôi được 2 - 3 ngày, có thể chuyển lật miếng bám, lại một lần nữa cấy giống, khi đó hai mặt được bám đều. Sau khi bám xong 2 mặt tiếp tục nuôi.

* Thay nước: nuôi tảo khuê ở đáy bằng nước tĩnh, mỗi 2 - 3 ngày lại thay nước biển mới 1 lần, đồng thời bón phân. Trong mùa có nhiệt độ cao, cần thay nước nhiều lần, khi cần thiết, mỗi ngày thay 1 - 2 lần. sau khi thay nước xong, lập tức phải bón phân. Trong điều kiện có thể, dùng nước tuần hoàn hoặc dùng nước chảy để nuôi tảo khuê ở đáy có thể đạt được hiệu quả tương đối lý tưởng.

* Bón phân: trong quá trình nuôi, nếu thay nước mới hoặc dùng nước chảy để nuôi, không bón muối dinh dưỡng, sinh sản sinh trưởng của tảo khuê ở đáy vẫn có thể tiến hành bình thường nhưng tốc độ hơi chậm. Để tăng tốc độ sinh sản sinh trưởng của tảo, cần bón phân là cần thiết. Công thức phối chế muối dinh dưỡng để nuôi tảo khuê sống đáy:

NH_4NO_3	10 - 25mg
KH_2PO_4	1 - 2,5mg
$\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7$	0,1mg
Na_2SiO_3	1mg
Vitamin B_{12}	0,25g
Nước biển	1000ml

Nói chung, sáng sớm thay nước xong tiến hành bón phân.

* Điều chỉnh cường độ chiếu sáng: phòng nuôi tảo xây theo hướng Nam Bắc, có treo màn che nắng, để kịp thời điều chỉnh ánh sáng. Lúc trưa, tránh ánh sáng trực xạ, tận khả năng lợi dụng ánh sáng khuếch tán, khi trời mưa dùng nguồn sáng nhân tạo bổ sung.

Bể nuôi ngoài trời cần có mái di động, màn để điều tiết ánh sáng. Tránh nhất thời gian chiếu trực xạ trong thời gian dài. Tảo khuê sống đáy yêu cầu ánh sáng tương đối yếu độ 2000lux.

* Phòng trị dịch hại: thường gặp loại chân mái chèo, có thể dùng 0,2 - 0,5ppm trichlophonum nước để tiêu diệt chúng.

* Quan sát và kiểm tra: sau khi tảo đã bám vào vật bám, mỗi ngày cần đi kiểm tra 1 lần, định kỳ dùng kính kiểm tra, để nắm vững tình trạng sinh sản, sinh trưởng của tảo.

* Thu hoạch: qua 5 - 6 ngày sau khi cấy giống là có thể thu hoạch. Có 2 cách thu hoạch. Một cách là đem tấm bám xối rửa bằng nước biển đã tiệt trùng hoặc nước trong bể, trực tiếp đưa vào bể giống tấm có đầy thức ăn. Định kỳ bón phân với một lượng thích đáng, đồng thời cho lượng ánh sáng vừa đủ, làm cho tảo khuê ở trong bể giống vẫn tiếp tục sinh sản, tiến hành nuôi giống theo hệ sinh thái. Cách thứ hai, trong nước dùng bút lông quét hoặc bàn chải nhựa chải trên tấm bám, thu thập tảo khuê sau khi lọc qua nước bón cho ăn.

13.4. CAO TẢO VÀ MỘT SỐ THỨC ĂN THAY THẾ

13.4.1. Nghiên cứu cao tảo

Hiện nay, nuôi nhân tạo động vật 2 mảnh vỏ thường vì bón nước dịch tảo quá nhiều, làm cho ô nhiễm nước trong bể giống, ảnh hưởng đến nước nuôi giống, đặc biệt là lúc cho thức ăn sống chế thành cao tảo rồi mới bón cho sinh vật ăn. Có thêm chất chống thối, cao tảo có thể bảo quản được nửa năm đến một năm. Tùy theo nhu cầu dùng đến, chất lượng cao, sử dụng tiện lợi. Cao tảo có thể nâng cao tỉ lệ lợi dụng thức ăn trong ao, có thể lợi dụng thời gian nuôi giống rồi rãi, tiến hành sản xuất quanh năm.

Có hai phương pháp chế cao tảo:

1) Sử dụng máy phân ly ly tâm liên tục: thông qua máy trên, đem dịch vi tảo trong hồ nuôi tập trung trở lại, có thể phân ly đến vi tảo có trạng thái hồ dẻo, phương pháp này rất lý tưởng, tiện lợi, nhưng thiết bị tương đối đắt.

2) Phương pháp kết tủa: kết tủa tự nhiên và dùng thuốc làm kết tủa. Phương pháp này thích hợp dùng cho lục tảo:

* Phương pháp kết tủa tự nhiên: khi vi tảo đạt đến nồng độ nhất định, lợi dụng thời giờ ngừng tác dụng quang hợp vào ban đêm để yên trong 2 - 4 giờ đại bộ phận tế bào vi tảo chìm xuống đáy bể, đem nước tầng trên hút cho ra bể khác tiếp tục nuôi, dịch tảo còn lại cô đặc trong bể được thu lại.

* Phương pháp dùng thuốc làm kết tủa: vì sử dụng thuốc, giá thành cao, có thuốc không phù hợp cho việc chế biến thức ăn, cho nên tương đối ít dùng, thường dùng các loại thuốc có kali nitrat (lượng dùng 1,0 g/l); mangan sulfat (lượng dùng 0,4 g/l).

13.4.2. Những loại thức ăn thay thế thường dùng

13.4.2.1. Tảo biển xay nát làm thức ăn cho bố mẹ động vật 2 mảnh vỏ

Trong khi nuôi bố mẹ động vật 2 mảnh vỏ, có thể dùng tảo đuôi chuột nghiền nát để làm thức ăn, kết quả tương đối tốt. Nước dịch xay nát này gồm có nhiều loài tảo khuê (tảo hình thuyền cong, tảo hình rây) và tế bào tảo lớn, có lợi cho con bố mẹ động vật 2 mảnh vỏ, xúc tiến sự sinh trưởng và sự phát dục của tuyến sinh dục của con bố mẹ. Tảo đuôi chuột thu hái hôm nào, tốt nhất chế biến thức ăn để bón ngay ngày hôm đó. Trước tiên, dùng máy chà bột hoặc máy xay thịt để nghiền nát tảo, cho vào trong bể nước, cho nước khuấy đều, sau khi lọc lắng xuống độ 0,5 - 1 giờ lại sử dụng. Lúc bón cho ăn, đem máy bơm nước chìm đặt vào tầng mặt của bể (độ 20 - 20cm nước sâu) hút lên, đồng thời cho nổi trong nước, tùy theo sự hạ thấp mức nước mà hạ thấp theo.

Lúc này, nếu dùng lồng lưới nổi để nuôi bố mẹ động vật 2 mảnh vỏ, vì dịch chà nổi rong biển dễ chìm, nên bón cho ăn cần sục khí, tốt nhất nên kiên trì nguyên tắc siêng bón, bón ít một. Nói chung 2 - 3 giờ bón 1 lần, sau khi nhiệt độ nước lên đến 18°C nên đề phòng chất nước biến thối và sinh vật địch hại xâm nhập vào bể, ngừng lại việc bón dịch tảo xay, thay vì toàn bộ bón vì tảo đã nuôi cấy nhân tạo.

13.4.2.2. Thức ăn thay thế khác

Khi sản xuất giống nhân tạo của các loại động vật 2 mảnh vỏ (nuôi con bố mẹ và ấu trùng) nếu thức ăn sống không đủ, có thể dùng tinh bột, men sống, nước đậu, lòng đỏ trứng gà... làm thức ăn thay thế, lọc qua rây lưới mắt 100, do nó rất dễ làm ô nhiễm chất nước, cần tăng cường thay nước để giữ gìn chất nước.

PHẦN VI
NUÔI ĐỘNG VẬT LÀM THỨC ĂN

CHƯƠNG 14

NUÔI LUÂN TRÙNG

Luân trùng (*Brachionus plicatilis*) phân bố rất rộng rãi ở các sông, suối, ao, hồ, khe, suối và các vùng nước ven biển, có độ 50 loài luân trùng sống ở môi trường biển. Luân trùng là thức ăn sinh vật không thể thiếu được trong các trại giống nhân tạo. Luân trùng có tính thích nghi rất mạnh, nên có thể sản xuất lớn, mật độ nuôi lớn nhất đến 5000 con/ml (hình 18).



Hình 18. Luân trùng

14.1. ĐẶC TRƯNG SINH HỌC LUÂN TRÙNG

14.1.1. Vị trí phân loại và đặc trưng hình thái

Trên vị trí phân loại luân trùng thuộc ngành Luân trùng (*Rotifera*), Bộ đơn sào (*Monogononta*), họ Luân trùng đuôi dài (*Brachionidae*) và loài luân trùng (*Brachionus plicatilis*)

Phần trước thân có mào đầu, trên mào có vòng lông, vòng lông có 3 cái lông lồi lên. Bên sau mào đầu là phần thân, trong suốt, có giáp lưng bao quanh. Viên trước giáp lưng thông thường có 6 gai nhọn. Sau phần giáp lưng có 1 lỗ mở ở giữa, chân của luân trùng thò ra từ lỗ này. Phần chân rất dài, ở trên có nhiều vòng, đầu cuối có một đôi móng. Ở gốc chân có một đôi tuyến nhầy, tuyến thông đến phần móng, móng có thể lợi dụng dịch nhầy để hấp thụ các vật thể khác.

Phần đầu và phần chân của luân trùng đều có thể co rút vào phần giáp lưng, lúc đó thân hình luân trùng phình to. Khi trên thân có mang trứng là

phán đoán luân trùng sắp sinh sản.

14.1.2. Sinh trưởng, sinh sản của luân trùng

Luân trùng có 2 cách sinh đẻ là sinh đẻ chỉ một mình con cái và sinh đẻ hữu tính, 2 cách sinh đẻ này thay nhau tiến hành. Lúc môi trường thích nghi, chủ yếu tiến hành theo cách sinh đẻ chỉ một mình con cái, con cái trải qua phân cắt có tơ sinh sản ra trứng mùa hạ ở thể lưỡng bội (không có trứng hỗn giao) kích cỡ trứng (56 – 130) μm x (48 – 90) μm , không cần thụ tinh có thể phát dục thành thể lưỡng bội, thể cái đẻ trứng không hỗn giao, chỉ sinh sản một mình con cái. Ở điều kiện môi trường kích thích (như nhiệt độ, thời gian chiếu sáng, thức ăn, mật độ đàn v.v., gọi là kích thích hỗn hợp), trứng không hỗn giao thể lưỡng bội mà phát dục thành thể cái hỗn giao, thể cái hỗn giao thông qua phân cắt giảm số hình thành trứng hỗn giao thể đơn bội. Trứng hỗn giao nếu không thụ tinh thì tiến hành phát dục thành thể đực của thể đơn bội, thể đực kinh qua phân cắt có tơ sinh sản tinh trùng. Trứng hỗn giao kết hợp với tinh trùng hình thành trứng mùa Đông ở thể lưỡng bội (trứng đông). Trứng ngủ đông không phát dục ngay, có thể chống khô ráo, nhiệt độ thấp và những điều kiện môi trường không thuận lợi. Ở điều kiện nhiệt độ thích hợp trứng ngủ đông có thể ấp nở và phát dục thành thể cái không hỗn giao.

14.2. PHÂN LẬP VÀ GIỮ GIỐNG LUÂN TRÙNG

Giống luân trùng có thể ở các Viện Nghiên cứu và đơn vị giảng dạy lưu giữ giống, cũng có thể tự mình tiến hành phân lập. Ở những vùng nước nhỏ bên bờ biển, độ muối tương đối thấp, thường có luân trùng sống, dùng lưới vớt phù du sinh vật vớt mẫu đem về dưới kính soi nổi, dùng ống hút nhỏ rất dễ hút luân trùng ra.

Luân trùng dùng phương pháp giữ trứng mùa đông để tiến hành giữ giống. Trong mùa Thu, Đông luân trùng xuất hiện nhiều trong bể nuôi luân trùng, từ vật kết tủa ở đáy bể có thể thu thập được một lượng lớn trứng luân trùng. Do đem trứng luân trùng và bùn bẩn ở đáy phân lập riêng ra tương đối khó, có thể đem bùn đáy có lẫn trứng luân trùng bảo quản đông lạnh. Khi cần thiết, lấy ra cho vào nước biển 15-25‰, đợi trứng đông của luân trùng nở ra, dùng lưới lọc ra luân trùng, lại chuyển vào bể nuôi mà nuôi dưỡng.

14.3. NUÔI LUÂN TRÙNG VỚI MẬT ĐỘ CAO

Quy trình công nghệ nuôi luân trùng cũng giống như nuôi vi tảo, theo

mức độ lớn nhỏ mà chia ra cấp nuôi giữ giống, cấp nuôi mở rộng và cấp nuôi lớn v.v.

14.3.1. Dụng cụ nuôi

Dụng cụ nuôi tùy theo yêu cầu mà chọn lựa quy cách, có bình tam giác chịu nhiệt, bình miệng nhỏ, bể kính v.v. Trước khi nuôi phải tiệt trùng dụng cụ nuôi. Dùng chlorin và thuốc tím để tiến hành tiệt trùng. Nuôi nhỏ thì dụng cụ nuôi dùng phương pháp nhiệt cao để tiệt trùng.

14.3.2. Nước nuôi

Dùng nước đã lọc qua cát. Nuôi giống thì dùng nước tiệt trùng để giảm bớt tạp nhiễm nguyên sinh động vật.

14.3.3. Điều kiện nuôi và quản lý

14.3.3.1. Độ muối

Thích ứng độ muối rất rộng: 3,8 - 43,1‰, nhưng thích hợp nhất 15 - 25‰.

14.3.3.2. Nhiệt độ

Thích hợp nhất 25 - 28°C.

14.3.3.3. Thức ăn

Nuôi luân trùng bằng vi tảo và men. Vi tảo có tảo tiểu cầu, tảo dẹp, tảo tiên mao bằng, tảo khuê nhỏ... Trong thao tác thực tế, trước hết đem vi tảo nuôi lớn, sau đó trực tiếp đem luân trùng cấy giống vào vi tảo đã nuôi. Kinh nghiệm thấy rằng, trực tiếp cấy giống luân trùng vào mật độ 5 - 7 triệu/ml tảo *Nannochloropsis oculata*, 2 - 2,5 triệu tế bào/ml, tảo *Chactoceros gracilis* 2 - 2,5 triệu tế bào/ml, tảo *Iocrysis galbana* là không có vấn đề.

Dùng vi tảo cho luân trùng cần chú ý mấy điểm sau đây:

- 1) Nên chọn vùng nào mà vi tảo ở vào thời kỳ có chỉ số sinh trưởng cao, giống tảo bị lão hoá bất lợi cho sinh trưởng của luân trùng, thậm chí có độc.
- 2) Cấy giống luân trùng vào vi tảo có mật độ cao, cần bảo đảm trong giống luân trùng không lẫn động vật nguyên sinh vì dưới điều kiện phong phú về thức ăn động vật nguyên sinh phát triển rất nhanh, không chỉ lãng phí thức ăn mà còn ức chế sự sinh trưởng của luân trùng.
- 3) Nước nuôi luân trùng cần cho một độ chiếu sáng nhất định, sự sinh trưởng của vi tảo có thể lợi dụng những phế vật trao đổi chất trong dịch nuôi, để cải thiện chất nước.

Tuy nhiên, vi tảo là thức ăn rất lý tưởng cho luân trùng, nhưng nuôi lớn lượng vi tảo không đủ, không thoả mãn nhu cầu của luân trùng nên phải tìm nguồn thay thế có giá thấp. Men hiện nay là thức ăn thay thế, chủ yếu là

men bánh mỳ, men rượu bia, men hải dương, men dầu lửa... Trong đó men bánh mỳ rất dễ tìm, vì nó ứng dụng khắp nơi. Có thể mua men trên thị trường hoặc ở các xưởng chế men, có thể dùng men tươi hoặc men khô. Men tươi phải bảo quản lạnh. Trước khi dùng men đông lạnh, dùng một ít nước để rã đá, khuấy đều thành dung dịch huyền phù, sau đó cho vào thùng nuôi luân trùng. Lượng men cho ăn nói chung cứ mỗi ngày 1g men cho mỗi 1 triệu con luân trùng, chia ra 2 - 4 lần bón.

4) Sục khí: trừ nuôi giữ giống ở quy mô nhỏ, còn thì nuôi luân trùng cần sục khí, đặc biệt, nuôi bằng men bánh mỳ. Tác dụng sục khí, một là tăng lượng oxy, hai là chống lại sự chìm lắng thức ăn. Nhưng luân trùng không phải là loại sinh vật thích sục khí mạnh mẽ, cho nên sục khí cần điều tiết nhỏ, chỉ cần luân trùng không vì thiếu oxy mà nổi lên mặt nước là được rồi. Quản lý công việc hàng ngày thường kiểm tra hệ thống sục khí, kịp thời điều chỉnh hệ thống sục khí, không nên dùng cách khuấy đảo thay cho sục khí vì khuấy đảo rất dễ dẫn đến khuấy đảo từ đáy bể lên, làm cho nước biến thối.

5) Quản lý chất nước: do vì luân trùng có tính chịu đựng nước thối rất khoẻ, rất nhiều người nuôi luân trùng không cần phải thay nước. Cách này đối với nuôi luân trùng bằng vi tảo thì không sản sinh vấn đề gì, nhưng nuôi bằng men, do thức ăn dẫn đến thối nước, nên phải thay nước. Dùng lồng lưới để thay nước, sau đó cho bổ sung nước đã lọc qua và đã tăng nhiệt trước. Mỗi ngày thay nước 1 lần, lượng nước thay 50%.

Ngoài thay nước ra, nếu đáy bể nuôi quá bẩn, cần tiến hành làm vệ sinh đáy bể; phương pháp tương đối đơn giản, dùng ống xiphông hút chất bẩn ở đáy ra là được. Để giảm bớt sự tổn thất của luân trùng, lúc hút đáy có thể hút cả nước và cặn bẩn vào một chậu to, sau khi nước kết tủa, lấy luân trùng ở tầng nước mặt, lọc ra cho trở lại nuôi. Công cụ để hút đáy và thao tác hoàn toàn giống ở các trại giống khác.

Thay nước và làm sạch đáy đều chỉ có thể cải thiện chất nước, nếu phát hiện nhiều nguyên sinh động vật phát triển lên, cần tiến hành làm thay đổi triệt để, lúc đó đối với luân trùng cần thay bể. Phương pháp là dùng lưới lọc đem toàn bộ luân trùng trong bể lọc thu thập lại, đồng thời lấy nước biển đã lọc xối rửa lại mấy lần, sau đó chuyển đến nuôi ở một bể khác đã chuẩn bị sẵn.

6) Kiểm tra sinh trưởng luân trùng: nuôi luân trùng cần dùng kính giải phẫu để kiểm tra, thấy cơ thể mập mạp, sinh trưởng tốt, ruột dạ dày chứa đầy thức ăn, bơi lội nhanh lẹ, tỉ lệ và số lượng những con trưởng thành mang

trứng mùa hạ là tiêu chuẩn quan trọng để phán đoán sự sinh trưởng của luân trùng tốt xấu. Nếu con trưởng thành mang trứng mùa hạ (nói chung 2 – 4 cái, ít cũng 1 – 2 cái, nhiều đến 10 – 15 cái) thì chứng tỏ sinh trưởng tương đối tốt. Nếu vỏ chết của luân trùng nhiều, trên thân thể bám nhiều vật bẩn chìm xuống đáy, không lanh lợi, không mang trứng hoặc trứng mùa đông, thể đục xuất hiện đều biểu hiện sinh trưởng không tốt.

Kiểm tra một số luân trùng có thể dùng mắt thường để phán đoán, nhưng dùng kính để xác định số lượng một cách khoa học. Lấy mẫu nước với thể tích nhất định ở các vị trí trong bể nuôi cho dịch iot vào giết chết luân trùng, sau đó tính số dưới kính soi nổi, đồng thời, do đó tính ra được mật độ luân trùng nuôi trong bể nuôi.

14.3.4. Nuôi luân trùng ngoài trời

14.3.4.1. Bể nuôi ngoài trời

Nói chung dùng các ao, bể thiên nhiên hoặc ao đất đã sửa chữa cải tạo lại, cũng có thể dùng những bể xi măng bỏ không, diện tích không nên vượt quá một mẫu Trung Quốc (667 m^2) là phù hợp, nước sâu 60 – 80 cm, yêu cầu đáy ao bằng phẳng, bờ ao kiên cố, không thấm lậu, tốt nhất là có nguồn nước ngọt để điều tiết độ muối.

14.3.4.2. Làm sạch ao

Thường dùng chlorin, lượng dùng 60ppm nước đợi 3 – 5 ngày mất hết tác dụng của thuốc, mới cấy giống, nuôi vi tảo làm thức ăn. Có những ao đã có nhiều vi tảo sinh trưởng phát triển, đồng thời không có động vật dịch hại, thì không cần thiết tiến hành diệt trùng.

14.3.4.3. Bón phân

Dùng chlorin để làm vệ sinh ao có thể làm vi tảo bị giết sạch, do đó cần phải cấy giống vi tảo lại để nuôi. Nếu ao đầm chưa làm vệ sinh mà có nhiều vi tảo sinh trưởng thì không phải cấy giống vi tảo.

Bón phân phải xem tình trạng cụ thể mà định, nếu chất nước đã béo, không cần phải bón phân nữa. Lượng phân có thể tham khảo lượng phân nuôi vi tảo, giảm đi một nửa là được.

14.3.4.4. Cấy giống luân trùng

Những ao đầm cũ đã nuôi luân trùng trước đây đã có trứng mùa đông, không cần cấy giống nữa mà có thể nuôi. Ao mới cần cấy giống, mật độ giống cấy 1 – 5 tế bào/ml. Đương nhiên mật độ cấy giống càng lớn, sinh đẻ càng nhanh.

14.3.4.5. Quản lý nuôi trùng

1) Không chế mực nước và độ muối: lúc luân trùng nuôi ở ao hồ ngoài trời, nước bốc hơi rất nhanh, làm cho mực nước hạ thấp, dẫn đến độ muối tăng lên, cần thêm nước ngọt, giữ độ muối 15 – 30‰.

2) Bón cho ăn và bón phân: ao đất nuôi luân trùng nói chung sau lần bón phân thứ nhất không bón phân nữa, căn cứ tình hình nuôi mà bón phân, sau khi luân trùng đã phát triển đạt đến đỉnh cao và thu hoạch có thể bón một lần phân để vi tảo phát triển. Nuôi luân trùng theo cách này nói chung không bón men để tránh làm cho nước bị ô nhiễm, thiếu oxy, có thể căn cứ vào tình hình mà bón vi tảo.

3) Quan sát hàng ngày: cần chú ý sự thay đổi của chất nước, có dịch hại hay không, một khi xuất hiện hiện tượng bất bình thường cần kịp thời dùng biện pháp xử lý tương ứng, thậm chí có lúc vì nhu cầu thì luân trùng thu hoạch xong, tiến hành nuôi lứa mới luôn.

14.3.5. Cường hoá dinh dưỡng luân trùng

Luân trùng trước mắt là một loại thức ăn ban đầu khi mới mở môm cho các loài cá giống ở biển, thành phần dinh dưỡng của nó đối với tốc độ sinh trưởng, sức đề kháng và tỉ lệ sống của cá đều có ảnh hưởng quan trọng. Nhưng hiện nay tiến hành nuôi luân trùng ở mức độ lớn, nên vi tảo không thể nào đáp ứng được, nên dùng men bánh mì thay cho vi tảo, mùa đông men bánh mì để sản xuất luân trùng thì thiếu các axit béo nên trước khi sử dụng cần tiến hành cường hoá dinh dưỡng.

Có hai phương pháp cường hoá: dùng vi tảo; dùng thuốc cường hóa.

14.3.5.1. Dùng vi tảo hải dương

Sử dụng vi tảo hải dương có hàm lượng phong phú axit béo EPA/DHA để cường hoá luân trùng.

1) Nuôi cường hoá: dùng bể kính để tiến hành, cũng có thể dùng bể xây xi măng loại nhỏ để nuôi và dùng thuốc tím hoặc chlorin để triệt trùng, cho vào dịch tảo có nồng độ cao (tảo tiểu cầu và tảo lục vi tiểu cầu có mật độ 7 triệu /ml).

2) Dùng lưới lọc đem luân trùng nuôi men cần cường hoá thu thập trở lại, dùng nước biển sạch xối rửa mấy lần, trừ bỏ nguyên sinh động vật có thể lẫn trong đó, để tránh việc tranh giành thức ăn với luân trùng.

3) Đem luân trùng cần cường hoá chuyển đến đồ đựng cường hoá tiến hành nuôi dưỡng. Mật độ luân trùng 400 – 500con/ml là có hiệu quả tốt

nhất, trong quá trình cường hoá cần liên tục sục khí, khống chế nhiệt độ nước 25 – 28°C. Thời gian cường hoá 24 – 48 giờ, thời gian ngắn hiệu quả tương đối kém. Trong quá trình cường hoá, nếu phát hiện vi tảo bị luân trùng ăn hết, cần đem luân trùng lọc ra, cho đổi dịch tảo tiếp tục tiến hành nuôi cường hoá.

14.3.5.2. Dùng chất cường hoá để cường hoá luân trùng

Chất cường hoá lấy mục đích dùng các axit béo để cường hoá luân trùng, có rất nhiều chủng loại thường chiết xuất ra từ dầu cá, dầu mực vv. các loại động vật biển. Chất cường hoá này gồm nhiều loại chất béo không bão hoà và vitamin, đã được nhũ hoá thành dịch nhũ hoá, lúc dùng rất dễ cùng nước hỗn hợp. Thương hiệu của chất cường hoá rất nhiều, sử dụng cần căn cứ vào thuyết minh, sau đây giới thiệu một loại thuốc cường hoá Super Selco của Hãng Inve của Bỉ sản xuất. Giới thiệu các bước cường hoá như sau:

1) Dùng bể kính làm dụng cụ cường hoá, tốt nhất là bình thuỷ tinh hình chóp nón, dùng thuốc tím hoặc dùng chất chlorin để triệt trùng, cho vào nước biển đã lọc ở nhiệt độ 25°C, cho sục khí không cần đá bọt, để có hạt khí lớn.

2) Dùng lưới mồi đem luân trùng cần cường hoá thu thập lại sau khi rửa sạch cho vào thùng để cường hoá, mật độ luân trùng 300 - 500 con/ml

3) Cân chất cường hoá cứ 50g/l nước để cường hoá, cho thêm một ít muối, khuấy đều rồi cho vào thùng cường hoá, sau khi cường hoá 3 – 4 giờ, lại cho thêm chất cường hoá với một lượng như trước tiếp tục cường hoá 3 – 4 giờ.

Sau khi kết thúc cường hoá, dùng lưới lọc luân trùng, dùng nước biển rửa sạch loại bỏ chất cường hoá dư thừa, làm giảm việc ô nhiễm nước nuôi giống.

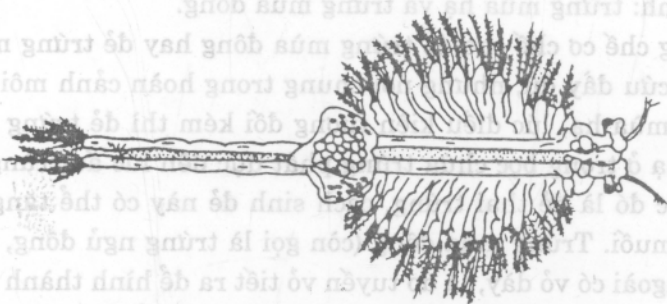
CHƯƠNG 15

NUÔI TRÙNG MUỐI

15.1. ĐẶC TRƯNG SINH HỌC TRÙNG MUỐI

15.1.1. Vị trí phân loại

Trùng muối (*Artemia salina*) (hình 19) thuộc ngành Động vật chân đốt (*Arthropoda*), lớp Giáp xác (*Crustacea*), lớp phụ Mang chân (*Branchiopoda*), họ Trùng muối (*Artemiidae*). Trùng muối mang tính chất thể giới. Trùng muối còn có tên gọi là phong niên trùng, tôm phong niên, tôm muối, trùng artemii v.v.



Hình 19. Trùng muối

15.1.2. Đặc trưng hình thái

Màu sắc của trùng muối có quan hệ với môi trường sống. Ở khu vực biển có độ muối cao thì có màu đỏ, ở nơi có độ muối thấp thì có màu xám trắng. Thân dài và nhỏ, chiều dài toàn bộ 1,2 - 1,5cm. Thân thể chia làm 3 bộ phận: đầu, ngực và bụng; Đôi chân đầu thứ nhất, đôi xúc giác thứ hai, đôi hàm lớn, đôi hàm nhỏ thứ nhất và đôi hàm nhỏ thứ hai. Phần ngực có 11 đốt, có 1 đôi chân ngực. Phần đuôi có 8 đốt hợp thành, không có chân phụ.

Trùng muối phát dục trải qua giai đoạn biến thái. Ấu trùng Nauplius nở ra trong mùa đông rất nhỏ, chiều dài thân độ 0,3 - 0,4mm, bề rộng 0,25 - 0,30mm (bao gồm phần gốc và phụ chi), thể hình bầu dục dài, không phân

đốt, có 3 đôi phụ chi, có màu hồng nhạt. Ấp nở sau 3 ngày ấu trùng sinh trưởng đến 0,8 – 0,9mm, phụ chi khó kéo dài ra, lực hoạt động tăng cường, ống tiêu hoá thấy rõ, mắt kép bắt đầu xuất hiện, phần sau thân hiện rõ phần đốt, lúc đó đã tiến hành vào giai đoạn cuối Nauplius.

15.1.3. Tập tính sinh đẻ của trùng muối

Có 2 cách: 1 - sinh đẻ theo cách chỉ có một mình con cái đẻ (cô thụ); 2 - sinh đẻ theo cách lưỡng tính. Nói chung cho rằng, trùng muối đẻ theo cách chỉ có một mình con cái và luân trùng đẻ lưỡng tính trong cùng một khu vực, cũng tồn tại sự sinh đẻ cách ly, giữa chúng với nhau là có sự sai khác về phẩm hệ giống nòi.

Trùng muối đẻ từ tháng 4 đến tháng 11; hai phương thức sinh đẻ là đẻ trứng và đẻ thai trứng. Đẻ trứng là chỉ đời con sinh ra từ trứng mà từ lòng mẹ đẻ ra; đẻ thai trứng là chỉ đời con đã ấp nở thành con ấu trùng Nauplius từ lòng mẹ sinh ra. Hệ thống sinh dục trùng muối có thể hình thành ra trứng có hai loại hình: trứng mùa hạ và trứng mùa đông.

Việc khống chế cơ chế cho đẻ trứng mùa đông hay đẻ trứng mùa hạ còn chưa nghiên cứu đầy đủ, nhưng nói chung trong hoàn cảnh môi trường tốt thì đẻ trứng mùa hạ, lúc điều kiện tương đối kém thì đẻ trứng mùa đông. Trứng mùa hạ ở trong bọc chứa trứng phát dục đến lúc ấu trùng Nauplius mới nở ra, lúc đó là đẻ thai trứng, cách sinh đẻ này có thể tăng nhanh số lượng trùng muối. Trứng mùa đông (còn gọi là trứng ngủ đông, trứng chịu đông) ở bên ngoài có vỏ dày, là do tuyến vỏ tiết ra để hình thành lớp vỏ dày, loại trứng này nằm trong bọc nuôi trứng trong cơ thể con cái phát dục đến độ 4.000 cái tế bào, đã đình chỉ phát dục đồng thời tiến vào giai đoạn đẻ trứng, sau khi sản sinh ra không kinh qua những điều kiện kích thích nhất định không thể ấp nở, đó chính là trứng của trùng muối sử dụng trong nuôi trồng thủy sản của chúng ta. Trứng chịu đông ở trong điều kiện nhất định, chấm dứt giai đoạn không phát dục, khởi động sự ấp nở, bắt đầu phôi thai phát dục trở lại, cuối cùng nở ra ấu trùng Nauplius.

15.2. TRỨNG TRÙNG MUỐI

15.2.1. Đặc trưng sinh vật học của trứng mùa đông trùng muối

Vỏ bên ngoài của trứng mùa đông trùng muối là một lớp vỏ dày, trong vỏ là một phôi thai ở giai đoạn nguyên trường. Vỏ trứng phân làm ba lớp, bên ngoài cùng là lớp vỏ ngoài, có màu vàng đất đến màu cà phê v.v. Có màu sắc độ đậm khác nhau. Đó là một lớp vỏ có chức năng bảo vệ trứng về mặt vật

lý và cơ học. Lớp giữa là tầng ngoại bì, có tác dụng lọc, có thể cản trở phân tử CO_2 thông qua. Bên trong cũng là một tầng phôi biểu bì, là một lớp màng có tính đàn hồi và trong suốt.

15.2.2. Thu hoạch và chế biến đơn giản trứng trùng muối

Phương pháp thu hoạch rất đơn giản. Nói chung dùng vợt lưới, có lỗ lưới 150 μm chế thành, đem vợt ra các góc bờ ruộng muối nơi có nuôi trùng muối, gió tấp trứng vào bờ, nhất là ở các góc ruộng. Trứng vớt về có nhiều nước, bùn cát, chất mục hữu cơ thối rữa tạp chất..., cần tiến hành chế biến theo trình tự các bước sau đây:

1) Dùng nước muối bão hoà để tiến hành phân ly: thao tác bước thứ nhất là lợi dụng những đặc tính nước muối bão hoà có thể làm nổi trứng trùng muối lên tách biệt phần tạp chất nặng chìm xuống đáy. Để tăng thêm hiệu quả phân ly, có thể sục khí nhẹ.

2) Phân lọc bằng cách cho chảy nước muối bão hoà: thao tác của bước này vật bỏ tạp chất so với trứng lớn và so với trứng nhỏ. Trước hết, dùng lưới dây có đường kính 1mm lọc ra những tạp chất tương đối lớn. Sau đó, lại dùng lưới lọc có cỡ 150 μm lọc ra tạp chất nhỏ hơn trứng trùng muối.

3) Dùng nước ngọt rửa bỏ muối: để trong lưới lọc cỡ 150 μm , rửa bỏ sạch muối, thời gian không quá 5 - 10 phút.

4) Dùng nước ngọt tiến hành phân ly tỷ trọng: bước này lọc ra vỏ trứng không và những tạp chất nhẹ hơn trứng trùng muối, thời gian không dài quá 15 phút. Sau khi nổi lên dùng lưới lọc cỡ 150 μm đem trứng chìm xuống đáy vớt ra, cho tách nước cũng có thể làm ly tâm tách nước. Không chế thời gian là vì để phòng trứng trùng hút nước quá nhiều mà phục hồi trứng nở, để tránh khỏi làm hỏng trứng ở bước xử lý khô.

5) Làm khô trứng sau khi rửa nước ngọt để phân ly, đem độ ẩm hạ thấp đến dưới 9%, chỉ có dưới hàm lượng nước đó, hoạt động sinh lý của trứng mới có ngừng lại. Nhiệt độ lúc khô hanh nên khống chế dưới 40 $^{\circ}\text{C}$, có thể phương pháp sấy khô thổi gió, cũng có thể dùng từ sấy khô ở 35 - 38 $^{\circ}\text{C}$. Tốt nhất dùng cách sấy khô trong chân không hoặc sấy khô bằng không khí thổi nóng.

6) Đóng gói: Bước này là đem trứng trùng muối đã làm khô xong cho vào đóng gói theo quy cách có dung tích to nhỏ nhất định, tiện việc mua bán và bảo quản.

15.2.3. Bảo quản trứng trùng muối

Bảo quản trứng theo nguyên tắc là làm cho hoạt động của nó ở trạng thái

tiềm sinh, trong quá trình bảo quản không thể làm nở trứng về mặt sinh lý. Thường dùng các biện pháp sau đây:

- 1) Cất giữ khô: giữ cho độ ẩm trong trứng dưới 9%.
- 2) Bảo quản chân không: là giảm thiểu hàm lượng oxy, cất giữ lâu dài thường kết hợp với bảo quản khô.
- 3) Bảo quản trong điều kiện nước muối bão hoà: chứa trong nước muối bão hoà, đồng thời có tác dụng coi như kết thúc trạng thái tiềm sinh của trứng. Nếu không có nước muối bão hoà có thể dùng muối ăn để thay thế.
- 4) Bảo quản lạnh: dùng bảo quản trứng đã hút nước trong kho lạnh -18°C .

15.2.4. Ấp trứng trùng muối

15.2.4.1. Điều kiện ấp nở

Ấp nở trứng trùng muối nói chung dùng các loại bình, thùng chứa để ấp nở, có sục khí. Tỷ lệ ấp nở là số phần trăm của số trứng ấp nở chiếm trong tổng số trứng. Ngoài chất lượng trứng ra, còn các yếu tố có ảnh hưởng đến tỷ lệ nở của trứng, chủ yếu gồm có:

- 1) Nhiệt độ: nhiệt độ ấp nở giữ ở $25 - 30^{\circ}\text{C}$, tốt nhất ở 28°C , dưới 25°C thời gian càng dài. Nhiệt độ trên 33°C , nhiệt độ quá cao làm cho phát dục của phôi thai ngừng lại. Trong quá trình ấp trứng tốt nhất nên giữ nhiệt độ nhất định, để giữ cho việc ấp trứng được tiến hành đồng bộ.
- 2) Độ muối: nước biển trong thiên nhiên đều có ấp nở trứng trùng muối, thậm chí độ muối đến 100%. Nhưng nói chung độ muối tương đối nhạy tĩ lệ nở tương đối cao. Thường dùng nước biển có độ muối 20 -30% để ấp nở trứng trùng muối.
- 3) Độ pH: 7,5 – 8,5, khi pH thấp có thể dùng NaHCO_3 điều chỉnh.
- 4) Sục khí và oxy hoà tan: trong quá trình ấp nở trứng nên tiến hành sục khí liên tục, giữ vững ở mức 3mg oxy hoà tan/l nước là có hiệu quả ấp nở tốt nhất. Lượng khí nên khống chế vừa phải, không nên quá nhiều, tránh có thể xảy ra tổn thương cơ giới.
- 5) Mật độ trứng: mật độ trứng tốt (loại có tỷ lệ nở trên 85%) không vượt quá 5g khô/l. Nói chung mật độ trứng không quá 1-3g/l.
- 6) Chiều sáng: nói chung, ánh sáng dùng 200 lux là có thể hiệu quả tốt nhất. Lúc ấp nở dùng ánh sáng nhân tạo, đèn điện và đèn ánh sáng trắng để làm nguồn sáng.

15.2.4.2. Phương pháp ấp trứng

Chuẩn bị dụng cụ ấp trứng, tốt nhất dùng bình thuỷ tinh có đáy hình chóp. Trước tiên, phải tiệt trùng. Trứng trùng muối trước hết phải dùng

nước ngọt ngâm từ 1 giờ đến nhiều giờ cho trứng hút nước đầy đủ để làm cho tốc độ ấp trứng nhanh lên, giảm bớt sự tiêu hao năng lượng trong quá trình ấp trứng. Để tiết trứng trứng dùng 2 - 3% formalin ngâm 10 -15 phút hoặc dùng nước chlorin với nồng độ 200 ppm ngâm trong 20 phút.

Sau 24 - 36 giờ, trứng nở ra ấu trùng Nauplius.

15.2.4.3. Thu thập và phân ly ấu trùng nauplius

Sau khi kết thúc trứng nở, cần đem ấu trùng Nauplius của trùng muối thu thập lại, phương pháp tương đối đơn giản. Trước hết, lấy vôi khí ra khỏi bình đựng, bao một khăn đen trên bình cho nở ấu trùng *Atemia* làm cho bình trong trạng thái tối om. Sau 10-15 phút đem phần trứng chưa nở và ấu trùng Nauplius ở đáy bình rút ra cho vào lưới lọc, quá trình hết sức tránh làm lẫn vỏ trứng.

Sau khi ấu trùng Nauplius thu thập lại, đem trứng chưa nở và vỏ trứng phân ly riêng ra, nếu không thì vỏ trứng sẽ bị cá giống nuốt phải, dẫn đến cá chết hàng loạt. Phương pháp phân ly có nhiều cách, chủ yếu dùng phương pháp phân ly hướng ánh sáng và phân ly tỷ trọng.

Bất kể là phương pháp nào, không thể phân ly một lần mà luôn luôn cần tiến hành phân ly lần thứ hai. Dùng ấu trùng Nauplius nở ra, bỏ vỏ, không cần tiến hành phân ly mà có thể bón thẳng cho cá giống ăn.

15.2.5. Vớt bỏ ở trứng trùng muối

Do vì ấu trùng Nauplius trùng muối với trứng chưa nở, vỏ trứng rất khó phân ly, lúc bón cho con giống ăn không thể tránh đem số lượng lớn vỏ trứng và trứng chưa nở cũng thả vào bể giống, vỏ trứng này và trứng chưa nở, một mặt bị thối rữa hoặc mang vi khuẩn mà dẫn đến nước biển bị ô nhiễm hoặc dẫn đến bệnh tật.

Một mặt khác, một số sinh vật nuốt vỏ trứng và trứng chưa nở làm cho bụng chướng lên, thậm chí dẫn đến chết. Vấn đề này có thể dùng trứng trùng loại vỏ để giải quyết, tức dùng phương pháp hoá học trừ bỏ vỏ ngoài có màu cà phê của trứng trùng muối mà không ảnh hưởng sự sống của phôi thai.

1) Hút nước: trứng trùng muối hút nước phình chướng lên cho nên có hình cầu tròn, có lợi cho việc vớt bỏ vỏ. Nói chung ở 25°C ngâm nước ngọt hoặc nước mặn 1 - 2 giờ.

2) Phối chế dung dịch tách vỏ và tách vỏ: thành phần chủ yếu của vỏ trứng là protit và huyết sắt tố, nguyên lý tách vỏ là dùng chất NaClO và

$\text{Ca}(\text{ClO})_2$ loại bỏ các chất đó.

Thường dùng NaClO hoặc $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ làm chất ổn định trong nước biển phối chế theo tỷ lệ nhất định. Độ dày của vỏ trứng của các giống phẩm hệ trùng muối không giống nhau, nên có nồng độ clo hiệu quả theo yêu cầu trong dung dịch tách vỏ không giống nhau, để đạt đến giai đoạn có hiệu quả nhất. Nói chung, mỗi 1g trứng khô cần sử dụng Cl hữu hiệu 0,5g. Cũng có thể dùng CaO , lượng dùng 0,4g cho mỗi gam trứng khô, để điều chỉnh độ pH trên 10. Dung dịch tách vỏ dùng nước biển phối chế, cho thêm nước đá để hạ nhiệt độ xuống 15 - 20°C. Lúc phối chế dung dịch tách vỏ $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, cần trước tiên đem dung dịch $\text{Ca}(\text{ClO})_2$. Sau đó thêm Na_2CO_3 hoặc CaO để lắng trong.

Ví dụ, trước mắt, các loại sản xuất thường dùng NaClO để tiết trùng, nó có hàm lượng clo hữu hiệu 8%, nếu cần tách vỏ 1000g trứng khô thì phải cần dung dịch $\text{NaClO} = (1000 \times 0,5)/0,08 = 6250\text{g}$ (thể tích bằng 6000ml); $\text{NaOH} = 1000 \times 0,15 = 150\text{g}$.

Thể tích dung dịch cuối cùng là $1000 \times 14 = 14000\text{ml}$ (trừ đi thể tích nước NaClO), cần luôn luôn khuấy đảo hoặc sục khí, là có tác dụng oxy hoá và sản sinh bọt khí, trừ kiểm tra nhiệt độ, có thể dùng nước đá cho vào để phòng nhiệt độ lên trên 40°C. Thời gian tách vỏ nói chung 5 - 15 phút, thời gian dài ảnh hưởng đến tỷ lệ nở. Thời gian vừa qua chưa phát hiện hiện tượng nhiệt độ lên cao.

3) Rửa sạch và đình chỉ tác dụng oxy hoá của dung dịch tách vỏ. Lúc dùng kính soi nổi để xem thấy không còn vỏ trứng màu cà phê, tức chứng tỏ đã hoàn thành việc tách vỏ, lúc đó nhiệt độ dung dịch tách vỏ không còn lên cao nữa. Dùng lưới lọc cỡ 130 μm thu tập trứng đã tách vỏ, dùng nước biển sạch rửa qua. Dùng lưới lọc nào không ngửi thấy mùi clo nữa thì thôi. Để tẩy NaClO còn sót lại, có thể dùng dịch HCl , CH_3COOH hoặc $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ trong 1 phút, sau đó dùng nước ngọt hoặc nước biển rửa sạch.

4) Thoát nước và bảo quản: trứng đã tách vỏ sau khi rửa sạch cần bảo quản trên một tuần, để nó rút nước. Phương pháp làm cụ thể, trước hết dùng lưới có mắt lưới cỡ 120 μm thu tập trứng lại. Sau đó lọc qua nước, ngâm vào nước muối bão hoà. Lượng dùng nước bão hoà mỗi gam trứng khô là 10ml, ngâm trong 2 giờ, sau đó thay nước muối hoặc thêm muối một lần. Trứng đã tách vỏ sau khi thoát nước có thể bảo quản trong tủ lạnh.

Độ ẩm ở trứng tách vỏ tồn tại trong nước muối độ 16 - 20%, chỉ có thể trong một số tuần giữ được nguyên tỉ lệ nở của trứng. Bảo tồn trứng trong

thời gian dài hơn yêu cầu do độ ẩm dưới 10%, có thể dùng dung dịch $MgCl_2$ bão hoà để tiến hành thoát nước.

Trứng tách vỏ chiếu tia tử ngoại không thể nở ra, vì quá trình tách vỏ và bảo quản trứng tách vỏ đều cần tránh ánh nắng trực xạ.

Trứng tách vỏ giải quyết vấn đề khó khăn ấu trùng và phân ly vỏ trứng. Ngoài ra, tách vỏ hầy còn có các ưu điểm sau đây:

- 1) Lúc tách vỏ dùng dung dịch $NaOCl$ còn có tác dụng diệt trùng trứng.
- 2) Ấu trùng tôm cá có thể trực tiếp bắt ăn trứng tách vỏ mà tiêu hoá không có vấn đề, có thể giảm bớt phiền phức của công việc ấp nở.
- 3) Trứng tách vỏ trong khi ấp nở năng lượng tiêu hao tương đối ít, trọng lượng thân của mỗi một ấu trùng được nâng cao rõ rệt.

15.2.6. Đánh giá chất lượng trứng muối

Chất lượng trứng trùng muối có thể đánh giá từ hai phía. Đối với nuôi trồng mà nói, sinh vật thức ăn lý tưởng cần có nguồn gốc đáng tin cậy, thao tác sử dụng tiện lợi. Đối với đối tượng nuôi trồng mà nói, cần có đặc tính vật lý tương đối tốt (như: lớn, nhỏ...) và giá trị dinh dưỡng. Đánh giá trứng trùng muối chủ yếu các hạng mục sau đây.

15.2.6.1. Chất lượng nở

Nó bao gồm bốn chỉ tiêu:

1) Tỷ lệ nở: chỉ số mỗi trăm hạt trứng có thể nở ra được bao nhiêu ấu trùng Nauplius. Tỷ lệ nở của trứng tốt có thể đạt trên 90%. Tỷ lệ nở không thể biểu thị cả tạp chất và hàm lượng vỏ trứng không.

2) Tỷ lệ hiệu suất nở: chỉ số ấu trùng Nauplius có thể nở ra ở mỗi gam trứng. Hiệu suất nở cao nhất của trứng có thể đạt 300 ngàn cá thể/g. Số trị này còn có thể biểu hiện ra kích thước và trọng lượng của ấu trùng Nauplius.

3) Lượng nở: mỗi gam trứng trùng có thể nở ra thành tổng trọng lượng ấu trùng Nauplius (mg). Lượng ấp nở cao nhất của trứng có thể đạt 600mg trọng lượng khô/g khô trứng trùng. Lượng nở rất có thể biểu thị ra chất lượng trứng trùng, là một loại phương pháp đánh giá trứng trùng rất đáng tin cậy.

4) Tốc độ ấp nở: là một số trị biểu thị nhanh chậm nở ra trứng trùng. ở nhiệt độ $25^{\circ}C$, trứng trùng thiên nhiên đã có tốc độ nở tốt nhất là 15 giờ ra ấu trùng Nauplius mà 5 giờ sau đó có 90% Nauplius nở ra. Căn cứ vào tốc độ nở có thể tính ra lúc nào tiến hành thu tập ấu trùng nở ra ban đầu, để đạt được ấu trùng Nauplius có năng lượng cao.

15.2.6.2. Đo đạt sinh vật học trứng trùng muối

Trứng của trùng muối của các phẩm hệ khác nhau cùng kích thước của vỏ trứng không giống nhau.

15.2.6.3. Phân tích hàm lượng các axit béo cùng với các thành phần hợp thành

Sự hợp thành và hàm lượng của axit béo (đặc biệt là hệ loại $\omega 3$ axit béo không bão hoà cao độ), không giống nhau có ảnh hưởng lớn đối với hiệu quả thức ăn cho động vật nuôi trồng. Vì rằng, nuôi trồng cần thiết những axit béo không bão hoà chỉ có thu được từ thức ăn. Hàm lượng và thành phần axit béo có thể dùng quang phổ kế và sắc kế để phân tích. Lúc đánh giá trứng trùng muối cần lấy ấu trùng nauplius vừa mới nở ra hoặc trứng vừa tách vỏ để tiến hành phân tích.

15.2.6.4. Hiệu quả từ bốn thức ăn đến đo lường hiệu quả thức ăn

Tức là thông qua sự tăng lên về trọng lượng và tình trạng phát dục sinh trưởng của động vật nuôi để phán đoán phẩm chất của trứng trùng muối.

15.2.6.5. Tiêu chuẩn về trùng muối

(Biểu 24, 25)

Biểu 24. Tiêu chuẩn SC/T2001-94: Yêu cầu kỹ thuật các chỉ tiêu cảm quan
(Tài liệu tham khảo do nước CHND Trung Hoa công bố)

Hạng mục	Chỉ tiêu
Màu sắc	Nâu đá, nâu vàng, nâu xám, có phản ánh sáng
Mùi	Không có mùi hôi
Cảm giác ở tay	Rời rạc, không dính cục, không cảm thấy
Hình thái (Quan sát dưới kính soi nổi 20-30 lần)	Một đầu trứng lõm vào, dáng nửa hình cầu. Bề mặt vỏ trứng trơn liền, không có vật là bám vào. Ngẫu nhiên thấy (hoặc ít thấy), vỏ trứng và hạt nhỏ tạp chất khác...

Biểu 25. Tiêu chuẩn SC/T2001-94:
Yêu cầu kỹ thuật về chỉ tiêu phân cấp chất lượng

Hạng mục	Chỉ tiêu				
	Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3	Cấp 4	Cấp 5
Tạp chất (%) $\leq$	1	3	6	12	20
Tỷ lệ nở (%)	≥ 90	≥ 80	≥ 70	≥ 50	30 -50
Thủy phân (%)	2 - 8	2 - 8	2 - 8	2 - 8	< 12

15.2.7. Cường hoá dinh dưỡng của ấu trùng Nauplius trùng muối

Phương pháp cường hoá dinh dưỡng ấu trùng Nauplius trùng muối cùng với phương pháp cường hoá luân trùng giống nhau, nhưng do vì ấu trùng Nauplius của trùng muối mới nở năng lực bắt thức ăn rất kém, nói chung không dùng vì tảo để cường hoá. Ở đây, vẫn dùng chất cường hoá Super Selco của Hãng Inve (Bỉ) để cường hoá ấu trùng Nauplius theo các bước sau đây:

1) Chuẩn bị bình đáy hình chóp để cường hoá, dụng cụ sục khí như dây dẫn khí, đá bọt, dùng thuốc tím hoặc chlorin để tiệt trùng, cho vào bể nước biển đã lọc, có nhiệt độ 25 - 30°C.

2) Ấu trùng Nauplius vừa mới phân ly thu tập lại cứ 300 cá thể/ml chuyển vào bình cường hoá.

3) Theo lượng nước để cường hoá cần chất cường hoá 300mg/l thêm một ít nước sau khi khuấy đều đổ vào bình cường hoá. Trong quá trình cường hoá sục khí mạnh, thời gian cường hoá 12 - 24 giờ. Nếu thời gian cường hoá tương đối dài (24 giờ) ở giữa cần cho thêm chất cường hoá một lần nữa.

4) Sau khi kết thúc cường hoá, đem ấu trùng Nauplius trùng muối thu tập lại, rửa sạch nhiều lần, loại bỏ chất cường hoá dư thừa và chất có hại, vi khuẩn bám trên thân ấu trùng Nauplius, sau đó mới có thể bón cho cá và động vật khác ăn.

15.3. NUÔI TRÙNG MUỐI

15.3.1. Những đặc điểm có lợi cho việc nuôi thủy sản của trùng muối

1) Từ ấu trùng Nauplius đến con trưởng thành chỉ cần 2 tuần, trong thời gian đó, chiều dài thân tăng lên 20 lần, trọng lượng tăng thêm lên 500 lần.

2) Môi trường phát dục của ấu trùng và con trưởng thành không khác biệt, do đó không cần sửa đổi môi trường và thiết bị.

3) Năng suất sinh đẻ của trùng muối cao, cứ 4 đến 5 ngày có thể sản sinh ra đời sau 100 - 300 cá thể, vòng đời dài, có thể sống đến trên 6 tháng, đó là những ưu điểm có lợi cho việc nuôi trồng.

Những quy trình thao tác nuôi trồng trùng muối:

* Nước nuôi: dùng nước biển, độ muối 35 - 50‰, pH 7,8, nước lọc qua cát.

* Nhiệt độ: khống chế 25 - 30°C.

* Mật độ nuôi: ấu trùng nauplius thả với mật độ trên 1000 con/l.

* Cho ăn: dùng cám gạo, bột bắp (ngô)... (sản phẩm phụ trong nông nghiệp), cũng có thể dùng vi tảo, men... Cách bón bằng sản phẩm phụ nông

nghiệp xay nhỏ, qua rây, vì trùng muối chỉ ăn được hạt có đường kính dưới 50 μ m. Khi cho ăn tuân theo nguyên tắc: bón ít một, làm nhiều lần. Căn cứ vào độ no của ruột và dạ dày và cung cấp thêm thức ăn. Do sau khi ấp nở trong 12 giờ không bắt thức ăn cho nên ngày thứ nhất không cần bón thức ăn.

* **Làm vệ sinh:** nói chung, cứ 4 ngày lại làm vệ sinh 1 lần, hút bỏ thức ăn thừa chìm ở đáy.

* **Thay nước:** thường dùng nước chảy để nuôi. Nếu dùng cách sục khí để nuôi cần mỗi ngày thay nước ít nhất 1 lần.

* **Sục khí:** trùng muối chịu đựng độ oxy thấp rất khoẻ, không cần sục khí mạnh, bảo đảm độ hoà tan oxy 2-3mg/l, không cần đá bọt sục khí, vì nhiều bọt khí rất bất lợi.

* **Quan sát hàng ngày:** thường xuyên kiểm tra pH, do tình trạng sức khoẻ của sự bơi lội trùng muối. Khi pH thấp hơn 7,5 thêm chất NaHCO₃ 0,3g/l để nâng cao độ pH. Khi độ oxy thấp 2mg/l cần tăng cường sục khí.

15.3.2. Địa nuôi

15.3.2.1. Chọn và xây dựng bãi nuôi

Vì sinh vật địch hại của trùng muối ở nơi có dưới 10⁰Bé là không thể tiêu diệt được, trước tiên, chọn nơi nuôi trong ruộng muối có 10⁰Bé trở lên. Một mặt khác điều kiện thổ nhưỡng bãi muối không bị thấm lậu.

Khi xây dựng ao đĩa sâu trên 30cm, tốt nhất là 50 - 100cm. Kích thước từ 333,3m² đến 667m². Lớn nhất không nên vượt quá 10.000m². Ngoài ra, còn có đường mương cấp thoát nước.

15.3.3.2. Công việc chuẩn bị thả nuôi trùng muối

1) **Chọn lựa phẩm hệ trùng muối:** chủ yếu chọn điều kiện khí hậu của địa phương (chủ yếu là nhiệt độ), chọn dòng thích hợp để tiến hành nuôi. Ngoài ra, còn căn cứ vào yêu cầu trên sản xuất là thu được trứng trùng muối của con trùng muối còn sống, vì dòng không giống nhau thì tỉ lệ đẻ trứng và thai sinh không giống nhau.

2) **Lấy nước vào:** để phòng sinh vật có hại, ao nuôi để rĩ, dùng loại nước nuôi có độ muối thích hợp. Nói chung, nước mặn trên 10⁰Bé để tiến hành nuôi. Nước lấy vào qua lọc, độ sâu yêu cầu trên 30cm.

3) **Bón phân và nuôi sinh vật làm thức ăn:** để cung cấp cho trùng muối có đủ thức ăn, sau khi cho nước vào cần bón phân nuôi vi tảo. Phân thường dùng là phân gà, lượng dùng là 0,5 - 1 tấn/ha. Cũng có thể dùng phân vô cơ,

hàm lượng đạm 15 - 30ppm, lân 1-4ppm. Đất phèn, ngoài bón phân còn bón vôi, làm cho độ pH đạt trên 8.

Sau khi bón phân, vi tảo trong nước nuôi (như tảo *Dunaliella* sp.) phát triển rất nhanh, độ trong dần dần giảm bớt. Khi vi tảo phát triển đến đỉnh cao (độ trong dưới 20cm) và kịp thời cấy giống trùng muối vào.

15.3.2.3. Cấy giống

Căn cứ vào tỷ lệ nở của trứng trùng muối và số lượng cấy giống tính toán lượng cấy giống của trứng trùng muối. Ấu trùng nauplius có thể lập tức biến hoá thích ứng từ nước biển đến độ muối 10⁰Bé, sau khi nở ra lập tức cấy giống ngay. Như chuẩn bị cho ăn, mật độ cấy giống có thể đạt trên 100 con/l, không cần cho ăn, cấy giống nuôi quản canh với mật độ 20 - 30 con/l. Sau khi vừa cấy giống xong, rất khó thấy trùng muối bơi trong ao, đó là vì lý do chúng mất đi màu đỏ da cam và đồng thời chìm xuống đáy.

15.3.2.4. Quản lý

1) Cho ăn: để bổ sung thức ăn trong nước không đủ. Nâng cao mật độ nuôi, cần tiến hành, cho ăn nhân tạo, thường dùng cám gạo, bột bắp v.v. Sản phẩm phụ trong nông nghiệp, cho nước vào chà nhuyễn. Sau đó bón cho ăn, bón ít, nhiều lần, tránh thức ăn chìm xuống đáy gây lãng phí. Quan sát thức ăn qua dạ dày để phán đoán tình hình bắt mồi của trùng muối nhiều ít.

2) Bón phân: thường xuyên bón phân (phân hữu cơ), có tác dụng làm thức ăn bổ sung. Phương thức này có thể làm mật độ đạt đến 100 - 500con/l, bón thêm phân gà 100 - 200kg/ha.

3) Thay nước: ao đĩa nuôi theo cách để mở không thay nước, nói chung không dẫn đến trường hợp thiếu oxy, nhưng thay nước để bổ sung thức ăn, trừ bỏ những sinh vật có hại trong ao đĩa, lúc thay nước dùng lưới bọc để thoát nước.

4) Quan sát thường nhật: trong quá trình nuôi trùng muối, nên thường xuyên theo dõi biến hoá của chất nước (nhiệt độ, độ muối, oxy hoà tan, pH,...) và tình hình sinh trưởng của trùng muối, độ muối giữ ở 6 - 18⁰Bé, 6 - 10⁰Bé đạt được hiệu quả tốt nhất. pH không thể thấp hơn 7,5 nên pH quá thấp có thể thay nước hoặc bón vôi để điều chỉnh. Hoà tan oxy giữ ở trên 2mg/l, nếu quá thấp dùng biện pháp bổ sung nước mới.

Quan sát tình hình sinh trưởng của trùng muối chủ yếu xem nó có mạnh khỏe không, có ăn no không, phương thức sinh đẻ là đẻ trứng hay là đẻ thai trứng...

5) Thu hoạch: mỗi ngày dùng vợt vớt trứng cho vào nước muối bão hoà,

để chờ chế biến. Thu hoạch con trưởng thành dùng lưới cước làm thành công cụ để vớt, như thế con con lọt lại tiếp tục nuôi. Nếu thu hoạch con sống trước, cách 2 tuần thu một lần.

15.4. ỨNG DỤNG TRÙNG MUỐI

Là thức ăn ưu việt trong nuôi trồng thủy sản. Chủ yếu là dùng ấu trùng Nauplius để nuôi ấu trùng giáp xác và cá. Lúc bón ấu trùng Nauplius cần trước tiên dùng nước biển rửa sạch rồi sau mới dùng vì rằng chất bị ô nhiễm, ấp nở có lẫn nhiều glycerin và nhiều vi khuẩn, có những chất bị ô nhiễm, tránh mang vào ao nuôi giống. Ngoài ra, để tận dụng ấu trùng Nauplius có năng lượng tương đối cao, cần sử dụng ấu trùng nauplius vừa mới ấp nở ra. Nếu dùng không hết thì bảo quản ở nhiệt độ thấp (0 - 5°C) để giảm đi năng lượng bị tiêu hao.

Con trưởng thành cũng làm thức ăn động vật thủy sản. Những địa phương có nguồn lợi này dùng làm thức ăn bảo quản lạnh để nuôi con giống các loại động vật thủy sản. Ngoài ra, còn lợi dụng nguồn lợi đó chế biến thức ăn giàu đạm cung cấp cho người, như ở Thái Lan, trở thành mắm tôm *Artemia*.

PHỤ LỤC 1

XỬ LÝ KỸ THUẬT THEO PHƯƠNG THỨC CÔNG NGHIỆP HOÁ NƯỚC NUÔI TRỒNG VÀ SẢN XUẤT GIỐNG THỦY SẢN NHÂN TẠO

Giữ tốt chất nước là mấu chốt để nuôi trồng và sản xuất giống nhân tạo theo phương thức công nghiệp hoá. Chất nước không sạch hoặc xử lý không tốt dẫn đến sự thất bại trong nuôi trồng và sản xuất giống. Hiện nay có ba loại như phương pháp xử lý là vật lý, hoá học và sinh học.

PL1.1. PHƯƠNG PHÁP VẬT LÝ

PL1.1.1. Lọc cát

Là một phương pháp cơ bản chủ yếu để xử lý nước nuôi và sản xuất giống. Thông qua nước đã được lắng đọng và lọc để loại bỏ tất cả vật chất ở thể keo và các vật thể nhỏ khác ở trong nước tách rời ra khỏi nước. Có thể phân ra làm các phương pháp: bể lọc cát, bình lọc cát, giếng lọc cát và dụng cụ lọc cát bằng sứ v.v.

1) Bể lọc cát: nước sau khi lắng đọng, dựa vào trọng lực cho nước chảy ra, thường dùng chất lọc bằng cát, sỏi sạn, vỏ hàu, cát thạch anh, bình lọc sứ lỗ rất nhỏ, cát san hô, đất tảo silic v.v. Dùng cát có đường kính nhỏ nhất 0,15 – 0,20 mm, độ dày của tầng lọc có hiệu quả độ 1m.

Phương pháp này cho chất nước tương đối tốt, nhưng tốc độ lọc tương đối chậm, đồng thời phải luôn luôn thay rửa tầng cát mặt. Để nâng cao hiệu suất lọc, hoặc có thể dùng 2 bể lọc, hoặc có thể trước qua bình lọc, sau đó mới qua bể lọc.

2) Bình lọc cát trên cơ bản giống bể lọc cát: cần ứng dụng áp lực và kỹ thuật chân không, nói chung dùng bơm nước làm lực đẩy, cũng có thể lợi dụng sự chênh lệch về mức nước làm cho nước thông qua lọc cát, cách lọc này tương đối nhanh. Để nâng cao chất lượng nước lọc, cũng có thể đem hai bể lọc đấu liên lại với nhau. Nguyên liệu lọc của 2 hệ thống lọc đấu lại có thể là như nhau, cũng có thể 1 cái lọc thô, cái khác lọc tinh. Những vật bẩn ở trên mặt vật liệu lọc được thu thập lại, thông qua phương pháp lọc đảo ngược lại mà lấy đi, phương pháp này có khuyết điểm là khi lọc đảo ngược lại rất dễ

làm hồng tăng lọc.

3) Giếng lọc: ở bên bờ biển có chất đáy là cát, từ vùng trung triều trở lên có thể đào giếng cho nước biển ngấm từ đáy giếng lên. Để đảm bảo chất lượng nước, có thể làm 3 – 4 giếng nối liền, và đồng thời thông thẳng trong giếng sâu hơn ở gần đường cao triều; cũng có thể lợi dụng ao chứa nước biển, bên trong ao dùng nhân công đào một giếng lọc cát. Nước trong giếng lọc cát có nhiệt độ thấp vào mùa hè, nhiệt độ cao vào mùa đông, đồng thời chất lượng nước tương đối cao, không có ô nhiễm chất hữu cơ. Do đó, tỉ lệ thành công trong việc sản xuất giống tương đối cao, đồng thời đối với nghề nuôi công nghệ hoá rất có lợi, có thể giảm được giá thành. Nhưng được sử dụng, nên kiểm tra độ muối, độ pH và các tiêu chuẩn hoá học khác.

4) Lọc qua dụng cụ lọc sứ: nói chung sau khi lọc qua cát nước đã được lắng đọng, lại dùng dụng cụ lọc sứ để lọc. Chất lượng này tương đối tốt, dụng cụ lọc cũng dễ làm vệ sinh sạch sẽ. Nhưng phương pháp này chỉ thích hợp cho việc nuôi giống ở quy mô nhỏ.

PL.1.1.2. Khống chế nhiệt

Để điều chỉnh và rút ngắn chu kỳ nuôi trồng, tiến hành khống chế nhiệt là vô cùng cần thiết. Khống chế nhiệt độ có thể phân ra làm hai loại: tăng nhiệt và giảm nhiệt. Tăng nhiệt, thường được dùng để sản xuất giống sớm hơn đối với việc nuôi động vật hải sản, cùng với nuôi động vật qua mùa đông; giảm nhiệt chủ yếu dùng để sản xuất giống tảo biển theo phương pháp nhân tạo.

PL.1.1.2.1. Phương thức tăng nhiệt

Có thể dùng bốn cách: dùng điện để tăng nhiệt, nâng nhiệt bằng hơi, hệ thống ống lò hơi, trực tiếp đốt nóng.

1) Điện tăng nhiệt: sử dụng que đốt điện và dây maixơ để tăng nhiệt. Phương pháp này rất tiện lợi cho việc tự động ôn độ, thích hợp cho sản xuất ở quy mô nhỏ, khuyết điểm của nó là giá thành cao, nếu điều kiện điện không đủ cung cấp, không dễ gì thực hiện được. Nói chung yêu cầu thiết kế dùng dụng cụ tăng nhiệt bằng điện cỡ 0,5 kW/m³ nước.

2) Nâng nhiệt bằng hơi: sử dụng nồi hơi để tăng nhiệt, trực tiếp bơm hơi nước vào bể nước để tăng nhiệt, thích hợp cho sản xuất giống ở quy mô lớn. Sử dụng phương pháp này cho nước ngọt yêu cầu chất lượng tương đối cao, cần có bể trữ nhiệt.

3) Hệ thống ống lò hơi: sử dụng nồi hơi để tăng nhiệt, hệ thống ống tăng nhiệt khép kín, nhiệt toả ra bằng cách tán nhiệt gián tiếp qua thân ống. Ống

tán nhiệt là loại ống không kể là loại ống nào không hàn, không gỉ, bên ngoài đều phủ lớp sơn RT - 176 hoặc quét lên 1 lớp xi măng, cũng có thể dùng màng nhựa mỏng quấn 2 lớp, lợi dụng nhiệt độ lên cao làm cho màng nhựa mỏng dính cố định vào ống. Các phương pháp nói trên thì cách quét tốt nhất là dùng xi măng, cách làm là dùng 1 phần xi măng 1 phần cát (tức theo tỉ lệ 1:1), sau đó dùng xi măng quét lên 1 lớp, đồng thời dùng vải bọc ngoài, cuối cùng dùng nước xi măng tỉ lệ 1:1 quét lên, lại dùng nước xi măng không quét lên cho mặt ngoài ống trơn tru.

Phương pháp này tuy nhiên tăng nhiệt chậm, nhưng không bị ảnh hưởng bởi nước ngọt, tương đối an toàn và ổn định. Có thể lợi dụng bể trữ nhiệt để giữa nhiệt, cũng có thể trực tiếp tăng nhiệt cho bể nuôi giống.

4) Trực tiếp tăng nhiệt nước nuôi: có những ưu điểm: 1 - giảm bớt thiết bị xử lý nước của hệ thống lò hơi, có thể giảm bớt 50% giá thành; 2 - không có thiết bị giảm áp lực, thao tác đơn giản, độ an toàn tin cậy; 3 - nước biển được trực tiếp tăng nhiệt, không đóng cặn, không dùng cho nước ngọt; 4 - có thể tiết kiệm phí vận hành được 30%.

PL.1.1.2.2. Phương thức giảm nhiệt

Phương thức hạ nhiệt dùng để sản xuất giống rong dải. Nguyên lý là lợi dụng khí NH_3 hấp nhiệt toả ra khí lạnh.

PL.1.1.3. Dùng than hoạt tính

Than hoạt tính là chất có năng lực hấp phụ rất lớn, diện tích bề mặt của than hoạt tính dạng hạt nhỏ là rất lớn, 1kg than hoạt tính có thể đạt đến 100.000 m². Chế thành than hoạt tính thường dùng các loại than, gỗ, sọ quả cứng và xương động vật. Than hoạt tính chưa sử dụng cần dùng nước sạch rửa đi những bụi bẩn bám là có thể sử dụng được ngay, còn than hoạt tính đã qua dùng rồi thì có thể dùng nước nóng, hơi nước sôi xử lý cho nó hoạt hoá trở lại để dùng lại. Lúc xử lý than hoạt tính ở quy mô nhỏ, mỗi 1 - 1,5 tháng thay than hoạt tính một lần; lúc xử lý than hoạt tính ở quy mô lớn, có thể căn cứ vào hàm lượng hữu cơ của nước chảy đi để quyết định có cần thay đổi than hoạt tính hay không, nếu hàm lượng hữu cơ tăng lên nhiều cần thay đổi ngay than hoạt tính.

PL.1.1.4. Phân tách bọt khí

Phân tách bọt khí là phương pháp có hiệu quả để phân tách ra các chất hữu cơ và chất keo có trong nước. Sau khi nước được sục khí, các chất hữu cơ và các chất keo hoà tan trong nước hình thành bóng khí nổi trên bề mặt.

Sau khi bóng khí vỡ ra, màng mỏng bị vỡ ra, nhóm lại thành đồng rất dễ vớt ra. Để nâng cao hiệu suất phân tách bọt khí, cần sục khí đầy đủ và đều đặn. Cũng có thể dùng máy tăng khí thổi, để nâng cao hiệu quả phân tách khí.

PL.1.1.5. Chiếu đèn tử ngoại

Sử dụng đèn tử ngoại để xử lý nước, ức chế vi sinh vật hoạt động và phát triển, sức sát khuẩn rất ổn định, ngoài ra nó còn có thể làm cho oxy hoá chất hữu cơ trong nước, có đặc điểm làm cải thiện môi trường, thiết bị đơn giản, tiện cho việc quản lý, tiết kiệm điện và kinh tế. Tia tử ngoại thường dùng chủ yếu là đèn tử ngoại có bước sóng dưới 400µm, loại có hiệu quả là 240 – 280µm, có hiệu quả nhất là 240µm, dụng cụ tiệt trùng bằng đèn tử ngoại có đặc điểm sử dụng tiện lợi, hiệu quả tương đối cao, hiệu quả tiệt trùng ổn định, không sinh ra vật chất có hại, đối với nước không bị hao hụt, giá thành thấp.

PL.1.1.6. Dùng sóng siêu âm

Ứng dụng sóng siêu âm để xử lý nước là tác dụng cơ giới rất mãnh liệt làm cho tế bào bị biến hoá và phá hoại tế bào của sinh vật địch hại loại nhỏ, nguyên sinh động vật và vi sinh vật. Dùng nó để tiệt trùng, tiêu độc, nước nuôi trồng và sản xuất giống sau khi lọc qua cát, lại dùng sóng siêu âm xử lý, có thể phòng ngừa được sự phá hoại của vi sinh vật và các loại địch hại khác, có lợi cho việc nuôi tảo đơn bào, giống động vật các loại và sản xuất nuôi trồng thủy sản.

Lúc dùng sóng siêu âm để giết vi sinh vật, kích cỡ vi sinh vật và bước sóng siêu âm phù hợp, thì hiệu quả rất tốt. Dùng sóng siêu âm để xử lý nước trong 5 phút, có thể hoàn toàn giết hết vi khuẩn, đồng thời không sử dụng bất cứ một chất hoá học nào.

PL.1.1.7. Nước được từ hoá

Dùng từ trường xử lý nước là chỉ nước bị chảy qua theo chiều thẳng đứng theo một tốc độ nhất định trong từ trường có cường độ thích hợp, tức nước chảy ngang qua đường lực của từ, còn gọi nước đã hoá từ. Dùng nước đã được từ hoá nuôi tảo đơn bào làm thức ăn và tiến hành nuôi ấu trùng động vật hai mảnh vỏ thu được kết quả rất tốt.

Tác dụng cơ chế sinh lý của nước được từ hoá đối với sinh vật là tác dụng tổng hợp. Nó có thể làm cho hoạt tính các chất protit và men của động vật thủy sinh tăng cao, từ đó kích thích sự trao đổi chất, sinh trưởng sinh đẻ, cảm giác và vận động; có thể tăng cao tác dụng thẩm thấu của màng sinh

tán nhiệt là loại ống không kể là loại ống nào không hàn, không gỉ, bên ngoài đều phủ lớp sơn RT - 176 hoặc quét lên 1 lớp xi măng, cũng có thể dùng màng nhựa mỏng quấn 2 lớp, lợi dụng nhiệt độ lên cao làm cho màng nhựa mỏng dính cố định vào ống. Các phương pháp nói trên thì cách quét tốt nhất là dùng xi măng, cách làm là dùng 1 phần xi măng 1 phần cát (tức theo tỉ lệ 1:1), sau đó dùng xi măng quét lên 1 lớp, đồng thời dùng vải bọc ngoài, cuối cùng dùng nước xi măng tỉ lệ 1:1 quét lên, lại dùng nước xi măng không quét lên cho mặt ngoài ống trơn tru.

Phương pháp này tuy nhiên tăng nhiệt chậm, nhưng không bị ảnh hưởng bởi nước ngọt, tương đối an toàn và ổn định. Có thể lợi dụng bể trữ nhiệt để giữa nhiệt, cũng có thể trực tiếp tăng nhiệt cho bể nuôi giống.

4) Trực tiếp tăng nhiệt nước nuôi: có những ưu điểm: 1 - giảm bớt thiết bị xử lý nước của hệ thống lò hơi, có thể giảm bớt 50% giá thành; 2 - không có thiết bị giảm áp lực, thao tác đơn giản, độ an toàn tin cậy; 3 - nước biển được trực tiếp tăng nhiệt, không đóng cặn, không dùng cho nước ngọt; 4 - có thể tiết kiệm phí vận hành được 30%.

PL.1.1.2.2. Phương thức giảm nhiệt

Phương thức hạ nhiệt dùng để sản xuất giống rong dải. Nguyên lý là lợi dụng khí NH_3 hấp nhiệt toả ra khí lạnh.

PL.1.1.3. Dùng than hoạt tính

Than hoạt tính là chất có năng lực hấp phụ rất lớn, diện tích bề mặt của than hoạt tính dạng hạt nhỏ là rất lớn, 1kg than hoạt tính có thể đạt đến 100.000 m². Chế thành than hoạt tính thường dùng các loại than, gỗ, sọ quả cứng và xương động vật. Than hoạt tính chưa sử dụng cần dùng nước sạch rửa đi những bụi bẩn bám là có thể sử dụng được ngay, còn than hoạt tính đã qua dùng rồi thì có thể dùng nước nóng, hơi nước sôi xử lý cho nó hoạt hoá trở lại để dùng lại. Lúc xử lý than hoạt tính ở quy mô nhỏ, mỗi 1 - 1,5 tháng thay than hoạt tính một lần; lúc xử lý than hoạt tính ở quy mô lớn, có thể căn cứ vào hàm lượng hữu cơ của nước chảy đi để quyết định có cần thay đổi than hoạt tính hay không, nếu hàm lượng hữu cơ tăng lên nhiều cần thay đổi ngay than hoạt tính.

PL.1.1.4. Phân tách bọt khí

Phân tách bọt khí là phương pháp có hiệu quả để phân tách ra các chất hữu cơ và chất keo có trong nước. Sau khi nước được sục khí, các chất hữu cơ và các chất keo hoà tan trong nước hình thành bóng khí nổi trên bề mặt.

vật; nâng cao công năng sự hấp thụ và bài tiết của cơ thể sinh vật; có thể ảnh hưởng đến sự biến hoá một số tính chất vật lý hoá học, tăng thêm tỉ trọng nước, độ dẻo, sức căng mặt ngoài, hấp thụ ánh sáng được tăng lên, độ dung giải ion lớn, độ pH hơi cao, hoà tan oxy tăng cao, chất keo giảm bớt v.v.

Trong công tác nuôi trồng thuỷ sản thường dùng điện từ trường do con người chế tạo để cho nước chảy qua hoặc chế máy làm từ hoá nước, lắp đặt tại chỗ nước chảy vào, cường độ từ trường trên 0,7 V.

Nước biển được từ hoá đối với nuôi giống có tác dụng: chất nước được cải thiện tăng thêm lượng oxy hoà tan, tăng thêm sự hấp thụ ánh sáng và muối dinh dưỡng của tảo đơn bào; tăng thêm trao đổi chất, tăng thêm tốc độ sinh trưởng, sức đề kháng bệnh tật, giảm bớt tỉ lệ chết, đặc biệt tăng lên sức đề kháng đối với môi trường không thuận lợi. Thúc đẩy tuyến sinh dục chín muối, nâng cao lượng đẻ trứng, nâng cao tỉ lệ nở và tỉ lệ sống của động vật biển v.v.

PL.1.2. PHƯƠNG PHÁP HOÁ HỌC

PL.1.2.1. Sục khí để tăng oxy

Sục khí có thể làm tăng hàm lượng oxy trong nước, xúc tiến oxy hoá các chất hữu cơ và các vật chất trao đổi khác trong ao giống và ao nuôi con trưởng thành, là hình thức trao đổi thể khí và biện pháp quan trọng để làm chất nước tốt lên trong công việc nuôi trồng và sản xuất giống ở mật độ cao.

Thể khí phân tán trong nước, tiến hành hỗn hợp bổ sung dưỡng khí. Các máy sục khí đem không khí thông qua đá bọt sục khí làm sản sinh nhiều bóng khí nhỏ li ti, lúc bọt khí qua nước, làm cho không khí với nước hỗn hợp. Nếu sử dụng máy bơm ép khí, vì có một lượng dầu nhỏ, nên cho qua hấp thụ bằng than hoạt tính và sau khi rửa nước thì có thể sử dụng được.

Trong quá trình sục khí, độ hoà tan của thể khí với kích cỡ bọt khí thành tỉ lệ nghịch. Khi bọt khí có kích cỡ 0,04 – 0,08 cm, có thể có 70 – 90% thể khí hoà tan trong nước. Mà lúc bọt khí quá bé, trong nước không thể lập tức bị vỡ ra, rất dễ bám vào thân động vật, không có lợi đối với ấu trùng phát dục.

PL.1.2.2. Xử lý nước bằng ozon

Thông qua máy phát sinh khí ozon, sau một thời gian xử lý hoặc thông qua tháp xử lý khí ozon chuyên môn, đem nước xử lý thông qua than hoạt tính khử mùi khí ozon còn lại, lại cho vào bể nuôi giống và bể nuôi con.

trưởng thành.

Hiện nay kỹ thuật xử lý ozon là một loại kỹ thuật làm sạch ở nhiều nước tiên tiến. Sản vật của khí ozon không độc, làm cho nước có lượng oxy hoà tan bão hoà, khí ozon có thể giết chết vi khuẩn, virus và nguyên sinh động vật; có thể làm mất màu, trừ khử mùi hôi thối, khử mùi vị; nó còn có thể khử đi được khí độc, làm sạch môi trường nuôi.

PL.1.2.3. Ứng dụng chất hấp thụ cao phân tử

Chất hấp thụ kim loại nặng cao phân tử. Hiện nay ứng dụng để trừ khử ion kim loại nặng có độc cho sinh vật biển, khử các loại ion đồng, kẽm, thiếc, crôm v.v.

PL.1.2.4. Xử lý bằng phèn chua

Phèn chua còn có tên là phèn trắng, là một loại tinh thể không màu, trong suốt, sau khi phân giải trong nước, sinh ra $Al(OH)_3$ có màu trắng sữa kết tủa. Nói chung nước có nhiều bùn nổi, chất keo tương đối nhiều; chất keo nhiều, độ trong tương đối thấp. Dùng phèn để xử lý nước biển thích hợp ở trường hợp nước không trong, trong nước có nhiều chất keo và bùn nổi, có thể dùng phèn nồng độ 0,5 – 1 ppm. Dùng nước đánh phèn để lắng trong tối, sau đó mức nước mặt lọc sạch mới sử dụng.

PL.1.2.5. Xử lý nước bằng sắt clorua

Sắt clorua ở trong nước có thể sản sinh chất sắt hydroxit kết tủa, chất này có thể hấp thụ chất keo trong nước làm cho nó chìm xuống, làm cho nước trong lên, nồng độ sử dụng là 1 – 3 ppm, cho vào bể lắng.

PL.1.2.6. Xử lý bằng EDTA. Na_2

Trong nước biển có nhiều kim loại nặng như đồng, thủy ngân, kẽm, crôm, chì, bạc v.v., hàm lượng của nó vượt quá mức quy định trong nước nuôi trồng thủy sản, rất dễ dẫn đến thất bại, ảnh hưởng đến kết quả sản xuất giống nhân tạo. Để đề phòng ion kim loại nặng có hại đến sinh vật biển, nói chung dùng EDTA. Na_2 với nồng độ 2 – 3 ppm có thể khử được kim loại nặng.

PL.1.2.7. Xử lý nước bằng chlorin

Chủ yếu dùng trong việc nuôi tảo đơn bào, mỗi một khối nước cho vào chlorin có 25g Clo hữu hiệu, có thể giết chết vi khuẩn; tảo tạp và động vật nguyên sinh, sau đó dùng $Na_2S_2O_3$ tiến hành trung hoà rồi cấy giống tảo đơn bào để mở rộng sản xuất.

PL.1.3. PHƯƠNG PHÁP SINH HỌC

PL.1.3.1. Phương pháp xử lý bằng sinh học

1) Làm sạch bằng sinh học: trong xử lý lọc cát của nước, lớp cát tầng mặt luôn luôn do vật hữu cơ đánh đọng lại và sự sinh nở của vi sinh vật, làm cho cả sàn lọc biến thành vật lọc vi sinh, đó chính là vật lọc sinh học đơn giản nhất. Trên đá cuội, cát... giữa các vật liệu lọc có nhiều lỗ trống, động vật nguyên sinh và vi khuẩn thiên nhiên hình thành một lớp màng mỏng sinh học, mượn tác dụng của vi sinh vật làm giảm bớt hàm lượng đạm amôn, đạm nitrit và đạm nitrat.

2) Bàn chuyển sinh học: là một phương pháp xử lý sinh vật biển tương đối tiên tiến. Nguyên lý cơ bản là dựa vào chuyển vận của bàn mà trên bàn có vi sinh vật phát triển, trong nước có mang theo đạm amôn và đạm nitrit có độc chuyển hoá thành muối nitrat không độc, để đạt được mục đích là làm cho nước được sạch hoá. Bàn chuyển sinh học là một bàn tròn mặt bằng chuyển động, một nửa bàn nhúng vào nước. Trải qua một giai đoạn thời gian, trên bàn đã phủ đầy màng sinh học. Màng sinh học bám trên mặt bàn tùy theo sự chuyển động không ngừng của bàn sinh học, màng sinh học tiếp xúc với nước biển ở trong bể, và nước biển được làm sạch.

3) Lồng lưới sinh học và thủy sinh học: trong lồng lưới đặt vào những mảnh lưới hoặc màng mỏng bằng nhựa, kết cấu thành màng lưới sinh học và thủy sinh học. Những tấm lưới trong lồng hoặc màng mỏng bằng nhựa, trong thùng những tấm màng mỏng nhựa đầy vi sinh vật, nước không ngừng kinh qua lồng lưới và thùng, làm cho nước được sạch hoá. Để nâng cao hiệu quả sạch hoá, cần tăng thêm số lượng lồng lưới và thùng sinh học.

4) Vi khuẩn quang hợp: là một loại khuẩn mang tính Gram âm. Nó là một khuẩn lạc rất phức tạp, chủ yếu là chủng loại *Rhodospirillaceae*, có thể tham khảo phần vi khuẩn quang hợp ở chương nuôi thức ăn sinh vật.

PL.1.3.2. Phương pháp xử lý bằng tảo

Có hai loại hình là loại hình tảo có thêm hình lớn và loại hình nhỏ tảo đơn bào. Lúc sử dụng tảo lớn để làm sạch nước, là đem tảo đặt vào điều kiện ánh sáng tự nhiên tốt hoặc lắp một hệ thống, đem vào trên bể nuôi tảo để cho nước thông qua bể nuôi tảo khử đi các hợp chất của đạm; các sử dụng tảo đơn bào, trong bể nuôi tảo đơn bào, sau khi xử lý tảo đơn bào bằng thông qua nước, lại cho tảo đơn bào sinh sản và sinh trưởng tốt cần đảm bảo nguồn sáng đầy đủ.

PHỤ LỤC 2

Biểu tính tỉ trọng và độ muối nước biển (tính theo nhiệt độ nước biển 17,5°C)

Độ muối	Tỉ trọng	Độ muối	Tỉ trọng	Độ muối	Tỉ trọng	Độ muối	Tỉ trọng
1,84	1,0014	5,70	1,0044	9,63	1,0074	13,57	1,0104
1,91	1,0015	5,83	1,0045	9,76	1,0075	13,70	1,0105
2,03	1,0016	5,96	1,0046	9,89	1,0076	13,84	1,0106
2,17	1,0017	6,09	1,0047	10,03	1,0077	13,96	1,0107
2,30	1,0018	6,22	1,0048	10,16	1,0078	14,09	1,0108
2,43	1,0019	6,36	1,0049	10,28	1,0079	14,23	1,0109
2,56	1,0020	6,49	1,0050	10,42	1,0080	14,36	1,0110
2,69	1,0021	6,62	1,0051	10,55	1,0081	14,49	1,0111
2,83	1,0022	6,74	1,0052	10,68	1,0082	14,61	1,0112
2,95	1,0023	6,88	1,0053	10,81	1,0083	14,75	1,0113
3,08	1,0024	7,01	1,0054	10,94	1,0084	14,89	1,0114
3,21	1,0025	7,14	1,0055	11,08	1,0085	15,01	1,0115
3,35	1,0026	7,27	1,0056	11,20	1,0086	15,15	1,0116
3,48	1,0027	7,40	1,0057	11,34	1,0087	15,28	1,0117
3,60	1,0028	7,54	1,0058	11,47	1,0088	15,41	1,0118
3,73	1,0029	7,67	1,0059	11,60	1,0089	15,53	1,0119
3,87	1,0030	7,79	1,0060	11,73	1,0090	15,67	1,0120
4,00	1,0031	7,93	1,0061	11,86	1,0091	15,81	1,0121
4,13	1,0032	8,06	1,0062	12,00	1,0092	15,93	1,0122
4,26	1,0033	8,19	1,0063	12,12	1,0093	16,07	1,0123
4,40	1,0034	8,31	1,0064	12,26	1,0094	16,20	1,0124
4,52	1,0035	8,45	1,0065	12,39	1,0095	16,33	1,0125
4,65	1,0036	8,59	1,0066	12,52	1,0096	16,46	1,0126
4,78	1,0037	8,71	1,0067	12,65	1,0097	16,59	1,0127
4,92	1,0038	8,84	1,0068	12,78	1,0098	16,73	1,0128
5,05	1,0039	8,97	1,0069	12,92	1,0099	16,85	1,0129
5,17	1,0040	9,11	1,0070	13,04	1,0100	16,98	1,0130
5,31	1,0041	9,24	1,0071	13,17	1,0101	17,12	1,0131
5,44	1,0042	9,37	1,0072	13,31	1,0102	17,25	1,0132
5,57	1,0043	9,51	1,0073	13,44	1,0103	17,38	1,0133

Độ muối	Tỉ trọng	Độ muối	Tỉ trọng	Độ muối	Tỉ trọng	Độ muối	Tỉ trọng
17, 51	1, 0134	21, 72	1, 0166	25, 91	1, 0198	30, 12	1, 0230
17, 65	1, 0135	21, 85	1, 0167	26, 05	1, 0199	30, 25	1, 0231
17, 77	1, 0136	21, 98	1, 0168	26, 18	1, 0200	30, 37	1, 0232
17, 90	1, 0137	22, 11	1, 0169	26, 31	1, 0201	30, 51	1, 0233
18, 04	1, 0138	22, 25	1, 0170	26, 45	1, 0202	30, 64	1, 0234
18, 17	1, 0139	22, 38	1, 0171	26, 58	1, 0203	30, 77	1, 0235
18, 30	1, 0140	22, 50	1, 0172	26, 71	1, 0204	30, 90	1, 0236
18, 43	1, 0141	22, 64	1, 0173	26, 83	1, 0205	31, 03	1, 0237
18, 57	1, 0142	22, 77	1, 0174	26, 97	1, 0206	31, 17	1, 0238
18, 69	1, 0143	22, 90	1, 0175	27, 11	1, 0207	31, 29	1, 0239
18, 82	1, 0144	23, 03	1, 0176	27, 23	1, 0208	31, 43	1, 0240
18, 96	1, 0145	23, 16	1, 0177	27, 36	1, 0209	31, 56	1, 0241
19, 09	1, 0146	23, 30	1, 0178	27, 49	1, 0210	31, 69	1, 0242
19, 22	1, 0147	23, 42	1, 0179	27, 63	1, 0211	31, 82	1, 0243
19, 35	1, 0148	23, 56	1, 0180	27, 75	1, 0212	31, 94	1, 0244
19, 49	1, 0149	23, 69	1, 0181	27, 89	1, 0213	32, 09	1, 0245
19, 61	1, 0150	23, 95	1, 0182	28, 03	1, 0214	32, 21	1, 0246
19, 74	1, 0151	23, 82	1, 0183	28, 15	1, 0215	32, 34	1, 0247
19, 88	1, 0152	24, 08	1, 0184	28, 28	1, 0216	32, 47	1, 0248
20, 01	1, 0153	24, 22	1, 0185	28, 41	1, 0217	32, 60	1, 0249
20, 14	1, 0154	24, 34	1, 0186	28, 55	1, 0218	32, 74	1, 0250
20, 27	1, 0155	24, 47	1, 0187	28, 68	1, 0219	32, 86	1, 0251
20, 41	1, 0156	24, 61	1, 0188	28, 80	1, 0220	32, 99	1, 0252
20, 53	1, 0157	24, 74	1, 0189	28, 94	1, 0221	33, 13	1, 0253
20, 66	1, 0158	24, 87	1, 0190	29, 07	1, 0222	33, 26	1, 0254
20, 80	1, 0159	25, 00	1, 0191	29, 20	1, 0223	33, 39	1, 0255
20, 93	1, 0160	25, 14	1, 0192	29, 33	1, 0224	33, 51	1, 0256
21, 06	1, 0161	25, 26	1, 0193	29, 46	1, 0225	33, 65	1, 0257
21, 19	1, 0162	25, 39	1, 0194	29, 60	1, 0226	33, 78	1, 0258
21, 33	1, 0163	25, 53	1, 0195	29, 72	1, 0227	33, 91	1, 0259
21, 46	1, 0164	25, 66	1, 0196	29, 85	1, 0228	34, 04	1, 0260
21, 58	1, 0165	25, 79	1, 0197	29, 89	1, 0229	34, 17	1, 0261
34, 31	1, 0262	36, 13	1, 0276	37, 95	1, 0290	39, 78	1, 0304
34, 43	1, 0263	36, 26	1, 0277	38, 08	1, 0291	39, 90	1, 0305
34, 56	1, 0264	36, 39	1, 0278	38, 22	1, 0292	40, 04	1, 0306
34, 70	1, 0265	36, 52	1, 0279	38, 35	1, 0293	40, 17	1, 0307
34, 83	1, 0266	36, 65	1, 0280	38, 48	1, 0294	40, 30	1, 0308
34, 96	1, 0267	36, 78	1, 0281	38, 60	1, 0295	40, 43	1, 0309
35, 08	1, 0268	36, 91	1, 0282	38, 73	1, 0296	40, 53	1, 0310
35, 21	1, 0269	37, 04	1, 0283	38, 87	1, 0297	40, 68	1, 0311
35, 35	1, 0270	37, 18	1, 0284	39, 00	1, 0298	40, 81	1, 0312
35, 48	1, 0271	37, 30	1, 0285	39, 13	1, 0299	40, 95	1, 0313
35, 61	1, 0272	37, 43	1, 0286	39, 25	1, 0300	41, 08	1, 0314
35, 73	1, 0273	37, 56	1, 0287	39, 38	1, 0301	41, 20	1, 0315
35, 87	1, 0274	37, 69	1, 0288	39, 52	1, 0302	41, 33	1, 0316
36, 00	1, 0275	37, 83	1, 0289	39, 65	1, 0303	41, 46	1, 0317

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Mãn Tín Ái, 2002, Kỹ thuật nuôi tôm trắng Nam Mỹ, Kim Thuần xuất bản xã (tiếng Hoa).
2. Dương Thanh Phát, 2002, Nuôi và lợi dụng cá nóc, Kim Thuần xuất bản xã (tiếng Hoa).
3. Từ Bằng Phi, 2002, Kỹ thuật mới nuôi bối loại hải dương, Kim Thuần xuất bản xã (tiếng Hoa).
4. Phú Huệ Quang, 2002, Kỹ thuật tiêu chuẩn hoá bối loại, Trung Quốc Đại học Nông nghiệp xuất bản xã (tiếng Hoa).
5. Vương Như Tài, 2001, Sổ tay kỹ thuật nuôi trồng hải sản, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật Thượng Hải (tiếng Hoa).

2 0 7 2 9 3



8 935048 972939

Giá 46000^d