

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ KỸ THUẬT VÀ THỦY SẢN**



GIÁO TRÌNH

MÔ ĐUN: SẢN XUẤT GIỐNG VÀ NUÔI GIÁP XÁC

NGHỀ: NUÔI TRỒNG THỦY SẢN

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG NGHỀ

Bắc Ninh, tháng 9 năm 2019

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Giáo trình “Sản xuất giống và nuôi giáp xác” là tài liệu phục vụ công tác giảng dạy, học tập, nghiên cứu, tham khảo tại Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản. Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh đều bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Nghề nuôi giáp xác bắt đầu phát triển nhanh từ những năm đầu thập kỷ 80 đến đầu thập kỷ 90. Đến nay thì sự phát triển đã chậm lại do sự bùng nổ của dịch bệnh và sự lây lan của bệnh, nhất là bệnh vi-rút và vấn đề môi trường ở một số quốc gia trong đó có Việt Nam.

Ở Việt Nam thì nuôi giáp xác phát triển khá nhanh trong các năm qua, trong khi đó một số khác thì không phát triển, thậm chí còn giảm (Đài Loan, Trung Quốc,...). Dù luôn phải đối phó với nhiều vấn đề, nhưng nghề nuôi giáp xác ở Việt Nam là một ngành kinh tế quan trọng cần áp dụng những nghiên cứu đã được tiến hành để phát triển kỹ thuật làm cơ sở cho phát triển đặc biệt xu hướng hiện nay và trong thời gian tới là nuôi tôm theo hướng bền vững với sự đa dạng hóa đối tượng nuôi, cải thiện qui hoạch và quản lý trong phát triển

Mô đun 18 sản xuất giống và nuôi giáp xác được biên soạn bởi ThS. Nguyễn Tuấn Duy giảng viên khoa Nuôi trồng Thủy sản của trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản. Bài giảng này trang bị cho sinh viên những hiểu biết về nghề nuôi giáp xác ở Việt Nam và các nước trong khu vực: Nghiên cứu đặc điểm sinh học, môi trường, vận dụng các quy luật từ các nghiên cứu cơ bản để xây dựng nguyên lý về các giải pháp kỹ thuật trong sản xuất giống và nuôi giáp xác với những tham số mang tính khả thi về kỹ thuật đặc biệt với một số đối tượng giáp xác có giá trị kinh tế ở Việt Nam hiện nay.

Căn cứ chương trình khung mô đun “ Sản xuất giống và nuôi giáp xác” đào tạo sinh viên Cao đẳng của Trường, với mục tiêu đào tạo đội ngũ cán bộ nuôi trồng thủy sản có trình độ cao đẳng, có phẩm chất chính trị, đạo đức nghề nghiệp, sức khỏe tốt; nắm vững kiến thức chuyên môn, có kỹ năng thực hành về Nuôi trồng thủy sản; đồng thời có khả năng tự học tập, nghiên cứu để nâng cao trình độ. Chúng tôi đã kế thừa kiến thức và nguồn tài liệu giảng dạy của Bộ môn hải sản Trường Đại học Nha Trang, đồng thời tham khảo một số tài liệu trong nước và nước ngoài.

Nội dung học phần gồm:

Bài 1. Lập kế hoạch và tổ chức sản xuất

Bài 2. Kỹ thuật sản xuất giống tôm he

Bài 3. Kỹ thuật sản xuất giống cua biển

Bài 4. Kỹ thuật nuôi tôm he thương phẩm

Bài 5. Kỹ thuật nuôi cua thương phẩm

Mặc dù đã có rất nhiều cố gắng trong quá trình biên soạn song không tránh khỏi những thiếu sót, mong các bạn đọc giả khi sử dụng sẽ phát hiện và góp ý kiến phê bình, chúng tôi chân thành cảm ơn và sẽ rút kinh nghiệm bổ sung, chỉnh sửa và hoàn thành tốt việc biên soạn Bài giảng này.

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: ThS. Nguyễn Tuấn Duy

MỤC LỤC

TRANG

1. Lời giới thiệu	1
2. Bài 1. Lập kế hoạch và tổ chức sản xuất	8
3. Bài 2. Kỹ thuật ương giống tôm he	14
4. Bài 3. Kỹ thuật sản xuất giống cua biển	19
5. Bài 4. Kỹ thuật nuôi tôm he thương phẩm	45
6. Bài 5. Kỹ Thuật nuôi cua biển thương phẩm	85

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: Sản xuất giống và nuôi giáp xác

Mã mô đun: MĐ18

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:

- Vị trí: Mô đun sản xuất giống và nuôi giáp xác là mô đun chuyên môn nghề được dạy sau các môn học/mô đun kỹ thuật cơ sở nghề thuộc chương trình mô đun bắt buộc của CTKTĐCĐN.

- Tính chất: Là mô đun chuyên môn nghiên cứu về đặc điểm sinh học sinh sản, ương nuôi ấu trùng và kỹ thuật nuôi thương phẩm các loài giáp xác

- Ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:

Mô đun nhằm giới thiệu về các đặc điểm sinh học sinh sản, kỹ thuật sản xuất giống nhân tạo và kỹ thuật nuôi của các loài tôm, cua. Với nội dung của mpp đun, sinh viên sẽ được trang bị khối kiến thức đủ rộng và sâu để có thể ứng dụng vào thực tế sản xuất sau này. Tuy nhiên, để có thể hiểu rõ ràng và vận dụng cụ thể vào sản xuất, sinh viên cần được thực tập hay kiến tập và đi thực tế sau khi học xong lý thuyết.

Mục tiêu của môn học/mô đun:

- Về kiến thức:

+ Trình bày được các bước lập kế hoạch, tổ chức trong sản xuất giống và nuôi giáp xác;

+ Trình bày được đặc điểm sinh học của một số loài giáp xác;

+ Trình bày được kỹ thuật sinh sản nhân tạo của biển;

+ Trình bày được ương giống tôm he;

+ Trình bày được ương ấu trùng cua biển; cua bột lên cua giống;

+ Trình bày được kỹ thuật nuôi thương phẩm một số đối tượng có giá trị kinh tế.

- Về kỹ năng:

+ Xác định được quy mô sản xuất và nuôi giáp xác; dự tính chi phí, giá thành sản phẩm;

+ Phân biệt được một số loài giáp xác có giá trị kinh tế và vận dụng các đặc điểm sinh học ứng dụng vào sản xuất;

+ Thực hiện được kỹ thuật sinh sản nhân tạo một số loài giáp xác;

+ Thực hiện được kỹ thuật ương ấu trùng cua biển; ương giống tôm he, cua biển;

+ Thực hiện được kỹ thuật nuôi thương phẩm một số loài giáp xác có giá trị kinh tế.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Nghiêm túc, chấp hành tốt nội quy môn học;

+ Thực hiện chính xác các thao tác, cẩn thận, chăm chỉ.

Bài 1: Lập kế hoạch và tổ chức sản xuất

Mã bài: MD18-01

Mục tiêu:

- Trình bày được các bước lập kế hoạch, tổ chức trong sản xuất giống và nuôi giáp xác;
- Xác định được quy mô sản xuất và nuôi giáp xác; dự tính chi phí, giá thành sản phẩm;
- Tuân thủ được các bước lập kế hoạch, tổ chức trong sản xuất giống và nuôi giáp xác, rèn luyện tính cẩn thận, nghiêm túc.

2. Nội dung:

Nội dung chính:

1. Hiểu biết chung về kế hoạch sản xuất:

1.1. Khái niệm:

Kế hoạch sản xuất là tập hợp các hoạt động dự kiến thực hiện được sắp xếp theo một trình tự nhất định nhằm đạt được mục tiêu đã đặt ra trong một khoảng thời gian, nguồn lực nhất định.

1.2. Hệ thống kế hoạch sản xuất của hộ:

Căn cứ vào thời gian, có thể chia kế hoạch hộ sản xuất làm ba loại: kế hoạch dài hạn (trên 5 năm), kế hoạch trung hạn (3 năm, 5 năm) và kế hoạch ngắn hạn như kế hoạch sản xuất hàng năm, kế hoạch thời vụ, quý, tháng...

** Kế hoạch dài hạn:*

+ Xây dựng mục tiêu tổng quát dài hạn đến năm hộ sản xuất bắt đầu phát triển sản xuất ổn định. Các mục tiêu của qui hoạch bao gồm các chỉ tiêu tổng quát cần phải đạt theo phương án qui hoạch như qui mô, cơ cấu các hợp phần (bộ phận) sản xuất, qui mô và cơ cấu bộ máy tổ chức, số lượng, qui mô các công trình xây dựng cơ bản, mức thu nhập của hộ và đời sống người lao động.

+ Xác định qui mô của hộ sản xuất muốn nói trên qui mô về diện tích đất đai của hộ, qui mô và cơ cấu sản xuất.

+ Bố trí hệ thống công trình xây dựng cơ bản phục vụ sản xuất và đời sống trong hộ sản xuất.

+ Bố trí sắp xếp lao động cho các hợp phần sản xuất

+ Xác định nhu cầu vốn và biện pháp chủ yếu về tổ chức sản xuất, tổ chức lao động, áp dụng công nghệ sản xuất.

+ Xác định hiệu quả của phương án tổ chức xây dựng mô hình sản

** Kế hoạch trung hạn*

Kế hoạch trung hạn 3, 5 năm: Đây là loại kế hoạch nhằm cụ thể hóa, triển

khai thực hiện qui hoạch tổng thể. Kế hoạch trung hạn 3, 5 năm thường có các loại kế hoạch chủ yếu sau: Kế hoạch xây dựng các hạng mục phục vụ sản xuất, Kế hoạch sử dụng đất đai, Kế hoạch trang bị và sử dụng tư liệu sản xuất, Kế hoạch lao động.

** Kế hoạch ngắn hạn*

- Kế hoạch ngắn hạn bao gồm các kế hoạch sản xuất kinh doanh hàng năm. Bao gồm việc xác định các chỉ tiêu, hoạt động cụ thể và các biện pháp thực hiện trong một năm và là kế hoạch cụ thể hóa kế hoạch dài hạn. Kế hoạch hàng năm có nhiệm vụ chủ yếu sau:

+ Cụ thể hóa mục tiêu nhiệm vụ kế hoạch trung hạn theo từng cấp độ thời gian để từng bước thực hiện có kết quả các mục tiêu nhiệm vụ dài hạn.

+ Xác định các hoạt động cụ thể và biện pháp thực hiện.

+ Phát hiện những tiềm năng, lợi thế mới.

+ Điều chỉnh những điểm bất hợp lý của kế hoạch dài hạn.

- Kế hoạch thời vụ trồng trọt: Đây là kế hoạch rất cần thiết trong sản xuất. Kế hoạch thời vụ xác định các chỉ tiêu, nhiệm vụ, công việc cần phải làm trong từng vụ, từng mùa nhất định.

Ngoài ra còn có kế hoạch phân công lao động đi kèm để thực hiện các kế hoạch sản xuất ngắn hạn trên.

1.3. Lợi ích của kế hoạch sản xuất:

Kế hoạch sản xuất là điều kiện cơ bản đảm bảo thực hiện có hiệu quả phương hướng sản xuất kinh doanh của hộ sản xuất cây lấy nhựa, là công cụ quan trọng giúp cho chủ hộ thực hiện sản xuất có định hướng, mục đích rõ ràng và khoa học. Mặt khác, kế hoạch giúp cho các hộ sản xuất tập trung khai thác mọi khả năng của mình để nâng cao năng lực sản xuất và hiệu quả kinh doanh. Nhờ có kế hoạch mà hộ sản xuất có thể tránh được các rủi ro, đồng thời chủ động ứng phó khi có sự biến đổi bất thường.

Kế hoạch sản xuất đúng sẽ giúp cho các hộ sản xuất có phương hướng đầu tư để sản xuất đúng hướng, là căn cứ tổ chức quá trình sản xuất đồng thời là cơ sở để kiểm tra, đánh giá các hoạt động, tìm ra các điểm mạnh, điểm yếu. Trên cơ sở đó có những biện pháp điều chỉnh phù hợp nhằm tăng hiệu quả của quá trình sản xuất, đem lại lợi nhuận cao và tránh được các rủi ro.

Đối với hộ sản xuất cây lấy nhựa, kế hoạch sản xuất là công cụ để thay đổi tư duy, có tính toán, cân nhắc trong quá trình sản xuất. Trong quá trình xây dựng và thực hiện kế hoạch, hộ biết nên lựa chọn loài cây lấy nhựa gì? Sản xuất như thế nào? Tiêu thụ ở đâu và cho ai để thu được lợi nhuận cao nhất. Một kế hoạch sản xuất tốt mô tả tất cả từ những thứ nhỏ nhất như ghi chép sổ sách đến những thứ quan trọng như chi phí tiến hành sản xuất hàng năm của hộ, lợi nhuận và tình hình tiêu thụ sản phẩm...

Tóm lại, lập kế hoạch sản xuất sẽ có những lợi ích sau:

- Đáp ứng được nhu cầu của thị trường;

- Phát huy hết tiềm năng nguồn lực của hộ sản xuất;
- Khắc phục được những nhược điểm của phân tích tình hình thực tiễn kế hoạch trong sản xuất năm trước;
- Thích ứng với mục tiêu sản xuất, kinh doanh tiếp theo.

2. Những căn cứ để lập kế hoạch sản xuất:

- Căn cứ nhu cầu thị trường
- Căn cứ vào quy mô sản xuất
- Căn cứ vào công nghệ sản xuất

3. Lập kế hoạch sản xuất:

3.1. Xác định mục tiêu:

Mục tiêu là kết quả cần đạt được trong một thời gian nhất định, trong những điều kiện nhất định.

Mục tiêu là là sự cụ thể hóa mục đích sản xuất kinh doanh của hộ sản xuất trong thời gian nhất định, gắn với những giải pháp thực hiện. Mục tiêu được xác định rõ ràng sẽ định hướng cho việc lựa chọn các phương án hay các hoạt động sản xuất kinh doanh của hộ sau này. Nó cũng là thước đo kết quả hoạt động sản xuất kinh doanh của hộ.

Xác định mục tiêu thực ra là một quá trình chủ hộ sản xuất tự đặt ra cho mình những câu hỏi và trả lời cho các câu hỏi như: Mong muốn đạt được của hoạt động sản xuất giống và nuôi giá xác sau một giai đoạn nhất định? Làm gì để đạt được điều này? Liệu có thể làm được điều đó hay không?... Các câu hỏi như thế giúp cho hộ sản xuất xác định được mục tiêu phù hợp cho mỗi giai đoạn nhất định trên cơ sở tiềm năng và điều kiện của hộ sản xuất Thông thường, các mục tiêu sau đây định hướng cho các lựa chọn của chủ hộ sản xuất: Tối đa hóa lợi nhuận; tăng sản lượng; tăng sản phẩm; tối thiểu hóa chi phí; không bị nợ; cải thiện mức sống; giảm rủi ro trong sản xuất.

3.2. Dự tính năng suất, sản lượng:

Dự tính năng suất, sản lượng trong chu kỳ sản xuất làm cơ sở giúp các hộ xây dựng kế hoạch, chăm sóc và đầu tư thâm canh phù hợp để đạt được hiệu quả kinh tế cao nhất.

* Dự tính sản lượng giáp xác

Sản lượng được tính theo công thức:

$$\text{Sản lượng} = \text{Diện tích (ha)} \times \text{Năng suất/ha}$$

3.3. Xác định các hoạt động sản xuất và thời gian thực hiện:

- Kế hoạch sản xuất giống
- + Xác định tỷ lệ đẻ
- + Xác định tỷ lệ nở
- + Xác định tỷ lệ giống
- Kế hoạch nuôi thương phẩm
- + Xác định diện tích nuôi
- + Mật độ thả
- + Thời gian thả và thời gian thu hoạch

3.4. Dự tính chi phí sản xuất:

- Dự tính chi phí nhân công
- Dự tính chi phí giáp xác bổ meh
- Dự tính chi phí giống
- Dự tính chi phí thức ăn
- Dự tính chi phí thuốc, hóa chất
- Dự tính chi phí năng lượng
- Dự tính chi phí máy móc, dụng cụ

Trong sản xuất cây lấy nhựa, tùy thuộc vào qui mô sản xuất và nguồn lực của hộ để đầu tư trang thiết bị/máy móc phục vụ sản xuất. Tổng hợp chi phí máy móc, dụng cụ như sau:

* Khấu hao máy móc/ nhà xưởng, trang thiết bị.

Bảng 1.1. Khấu hao tài sản, trang thiết bị

STT	Tên tài sản	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền	Thời gian sử dụng	Khấu hao/ năm hoặc chu kỳ sản xuất
	Tổng số					

Bảng 1.2. Tổng chi phí máy móc, dụng cụ và các loại vật tư

STT	Loại máy móc vật tư	Số lượng	Giá	Chi phí 1ha/năm	Ghi chú
1	Máy sục khí				
2	Máy bơm nước				
3	Máy phát điện				

4	Dụng cụ rẻ tiền mau hỏng				
5	Xăng dầu, điện				
6	Quạt nước				
	Tổng cộng				

- Dự tính chi phí cho tiêu thụ, vận chuyển/ bán sản phẩm/1 kỳ kinh doanh

Bảng 1.3. Chi phí phục vụ bán sản phẩm

Nội dung	Số tiền	Ghi chú
Chi phí quảng cáo		
Chi phí thuê cửa hàng		
Vận chuyển sản phẩm		
.....		
Tổng số		

3.4. Dự tính hiệu quả kinh tế:

- Dự tính tổng chi phí

Bảng 1.4. Tổng chi phí phục vụ cho sản xuất kinh doanh

Stt	Các khoản mục	Số tiền	Ghi chú
I	Chi phí trực tiếp		
1	Khấu hao tài sản		
2	Chi phí nguyên vật liệu		
3	Chi phí nhân công		
4	Chi phí tiêu thụ/ bán hàng		
5	Thanh toán tiền vay		
II	Chi phí khác		
	Tổng cộng		

- Dự tính tổng thu

Công thức: Tổng thu = Sản lượng × giá tiền/kg (sản phẩm)

.

- Dự tính hiệu quả kinh tế

Hiệu quả kinh tế được tính như sau:

$$\text{Hiệu quả kinh tế (đồng)} = \text{Tổng thu} - \text{Tổng chi}$$

Bài 2: Kỹ thuật ương giống tôm he

Mã bài: MD18-02

Giới thiệu:

Tôm giống quyết định thành công rất lớn đến vụ nuôi ở tất cả các loại hình nuôi tôm. Nhiều năm qua tình trạng con giống kém chất lượng vẫn còn xảy ra khá phổ biến. Đây chính là nguyên nhân dẫn đến tình trạng tôm chết liên miên, năng suất thấp trong toàn khu vực nuôi. Vì thế, việc ương giống đảm bảo chất lượng là yếu tố quan trọng góp phần quyết định thành công đến năng suất vụ nuôi và phòng tránh được các bệnh gây ra cho tôm.

Mục tiêu:

- Giải quyết những kiến thức cơ bản về đặc điểm sinh học, kỹ thuật ương nuôi ấu trùng đến Post larvae15 và từ Post larvae15 đến giai đoạn Post larvae45.
- Thực hiện chọn tôm bố mẹ, nuôi tôm thành thực bằng phương pháp cắt mắt, cho tôm đẻ, ương nuôi ấu trùng đến Post larvae15 và từ Post larvae15 đến giai đoạn Post larvae45 đúng kỹ thuật theo quy trình kỹ thuật phù hợp từng giai đoạn.
- Tuân thủ các khâu kỹ thuật trong chọn tôm bố mẹ, nuôi tôm thành thực bằng phương pháp cắt mắt, cho tôm đẻ, ương nuôi ấu trùng đến Post larvae15 và từ Post larvae15 đến giai đoạn Post larvae45, rèn luyện tính cẩn thận, nghiêm túc.

Nội dung chính:

1. Sản xuất giống tôm he

1.1. Tuyển chọn tôm bố mẹ

a) Nguồn tôm bố mẹ và phương pháp tuyển chọn

Tôm he bố mẹ dùng trong sản xuất giống nhân tạo trên thế giới được cung cấp từ hai nguồn: khai thác ngoài tự nhiên và nuôi trong ao đầm. Với các loài tôm he khó thành thực trong điều kiện nuôi nhốt cho đến nay vẫn chủ yếu sử dụng tôm đánh bắt từ tự nhiên. Để giải quyết tình trạng khan hiếm tôm mẹ người ta đã và đang tiến hành nhiều chương trình nghiên cứu tạo nguồn tôm mẹ từ nguồn tôm

trong ao đầm và tôm nuôi bằng phương pháp đăng hay lồng ở biển. Tuy nhiên nguồn tôm này cho đến nay mới chỉ đóng góp 2% tôm tham gia sinh sản.

Để giải quyết căn bản, lâu dài vấn đề thiếu hụt nguồn tôm mẹ phục vụ cho sản xuất, công tác gia hóa tôm bố mẹ đang được đẩy mạnh nghiên cứu trên thế giới và Việt Nam. Hy vọng trong thời gian sắp tới những thành tựu đạt được trong lĩnh vực này giúp chúng ta có được những đàn tôm bố mẹ sạch bệnh, chủ động đáp ứng cho nhu cầu của các trại sản xuất tôm giống.

Chất lượng tôm bố mẹ ảnh hưởng trực tiếp đến sức sinh sản của chúng và tỉ lệ sống, chất lượng ấu trùng. Lựa chọn tôm bố mẹ là công việc đòi hỏi kinh nghiệm của người sản xuất. Bên cạnh hàng loạt các chỉ tiêu về ngoại hình, kích cỡ tôm, mức độ thành thực tuyến sinh dục, các dấu hiệu khác như màu sắc của chân bơi, độ dày của vỏ, có thể cho biết vùng nước phân bố của tôm bố mẹ cũng như thời điểm lột xác của chúng nên cũng được các nhà kỹ thuật quan tâm.

Khi tuyển chọn tôm bố mẹ từ tự nhiên cần xem xét các tiêu chuẩn sau:

Tôm bố mẹ có nguồn gốc từ biển là tốt nhất vì chất lượng ấu trùng tốt. Tôm từ các vùng nước lợ cũng được sử dụng nhưng sức sinh sản của tôm và sức sống của ấu trùng kém hơn nhiều. Tôm mẹ được bắt từ vùng nước lợ thường phải nuôi ở độ mặn 30-35 ‰ vài tuần, sau khi tôm lột xác sức sinh sản mới tăng lên.

Đối với tôm sú (*P. monodon*), khối lượng tôm cái từ 120 g trở lên, tôm đực tốt nhất nên có khối lượng lớn hơn 70 g. Tôm mẹ quá nhỏ sẽ cho số lượng nauplius ít, không đủ cho 1 bể sản xuất 4 – 6 m³. Tuy nhiên tôm cái có khối lượng quá lớn, 200 – 250 g, cũng không được ưa thích vì tôm quá già, mặc dù sức sinh sản cao.

Sức khỏe tôm bố mẹ là tiêu chuẩn quan trọng nhất về mặt kỹ thuật hiện nay. Tôm mẹ yêu thường tỉ lệ chết sau tuyển chọn, sau cắt mắt cao; tôm thường dễ vón, nhất là tôm thành thực tự nhiên (buồng trứng đã đạt giai đoạn IV khi tuyển chọn). Tôm bố mẹ khỏe được biểu hiện qua các dấu hiệu: (i) Màu sắc sáng tự nhiên, không ửng đỏ, mang tôm trắng và sạch. (ii) Tôm không lật nghiêng, đứng vững chãi, các đôi chân ngực choãi ra. Tôm bố mẹ khi đứng nếu các đôi chân ngực thu vào dưới phần đầu ngực chứng tỏ tôm yếu. (iii) Các đôi phần phụ,

đặc biệt các đôi chân bò, phải còn nguyên vẹn. (iv) Cần quan sát kỹ lưng tôm tại đốt bụng thứ 3, nơi tôm va chạm đầu tiên vào vật cản khi búng nhảy. Tôm có nhiều vết nứt vỏ ở đốt bụng thứ 3 thường buồng trứng bị chấn thương tại vị trí này nên đa phần đẻ không hoàn toàn, còn gọi là đẻ không róc (chỉ đẻ được 2 đốt bụng đầu), và khi nuôi tái phát dục bằng phương pháp cắt mắt, buồng trứng của tôm cũng chỉ phát triển ở 2 đốt bụng đầu.

Ở tôm cái, với kỹ thuật nuôi hiện nay, giai đoạn phát triển của buồng trứng không còn là tiêu chuẩn kỹ thuật hàng đầu nhưng là tiêu chuẩn có tính quyết định đến giá cả tôm mẹ. Buồng trứng cần được kiểm tra kỹ, xác định đúng giai đoạn thành thực. Với các loài vỏ giáp dày, màu đậm như tôm sú, buồng trứng được quan sát bằng cách hướng mặt bụng tôm về ánh sáng, nhìn từ mặt lưng của tôm. Lưu ý đến sự thoái hóa buồng trứng khi tuyển chọn dựa vào mức độ xanh đậm và mức độ rõ nét của buồng trứng. Đối với tôm thành thực tự nhiên (giai đoạn IV), lưu ý đến tôm đã lưu giữ qua đêm trong bể dựa vào vết mòn ở mép chân đuôi.

Tôm cái có thelycum không bị thâm đen, không bị rách, không có dấu vết lạ. Thelycum có túi tinh màu trắng đục do tôm được gắn vào khi giao vĩ ngoài tự nhiên.

Tôm đực có 2 vết màu trắng đục ở phía sau, sát gốc chân ngực 5 là tôm thành thực tốt. Petasma còn nguyên vẹn và sạch.

Màu sắc tôm bố mẹ có thể cho biết nguồn gốc của chúng. Đối với tôm sú, tôm có màu xanh nhạt, chân ngực màu trắng thường được đánh bắt từ vùng nước lợ. Vỏ tôm dày hoặc mỏng, mới hay cũ là dấu hiệu nhận biết tôm đang ở thời điểm nào trong chu kỳ lột xác. Tôm có vỏ mỏng, sáng, chứng tỏ chúng mới vừa lột xác ngoài tự nhiên, sau cắt mắt khả năng thành thực cao. Tôm có vỏ dày, cũ chứng tỏ chúng đang ở cuối chu kỳ lột xác, sau cắt mắt khả năng lột xác sẽ cao.

Bài 1.1. Yêu cầu kỹ thuật tuyển chọn tôm bố mẹ cho cắt mắt nuôi vỗ thành thực

Chỉ tiêu	Tôm sú (<i>P.monodon</i>)		Tôm he (<i>P.merguensis</i>)	
	Tôm cái	Tôm đực	Tôm cái	Tôm đực
Khối lượng	> 120 g	> 70 g	> 30g	> 25g
Ngoại hình	Nguyên vẹn, đầy đủ các phần phụ			
Màu sắc	Tự nhiên			

Trạng thái hoạt động	Khỏe mạnh, hoạt động bình thường, không có dấu hiệu bệnh lý			
Cơ quan sinh dục	Thelycum nguyên vẹn, buồng trứng giai đoạn I -III	Cơ quan giao vĩ còn nguyên vẹn	Thelycum còn nguyên vẹn, buồng trứng giai đoạn I -III	Cơ quan giao vĩ còn nguyên vẹn

Xác định số lượng tôm bố mẹ vừa đủ cho một đợt sản xuất là vấn đề được nhiều nhà sản xuất quan tâm. Tuy nhiên công việc này không mấy dễ dàng bởi nhu cầu tôm bố mẹ phụ thuộc vào năng lực sản xuất của trại, tay nghề và kinh nghiệm của người nuôi và cả nguồn gốc tôm mẹ dự kiến thu thập.

b) Kỹ thuật vận chuyển tôm mẹ

Vận chuyển trên biển:

- Nếu tàu chuyên khai thác tôm bố mẹ thì trên tàu có bể bằng plastic có thể tích = 3,5 x 1,5 x 1,3m, bể được chia làm nhiều ngăn bằng các khung lưới, có van điều chỉnh nước, có máy bơm nước nước biển liên tục, nhiều khi có cả máy sục khí. Trên tàu có thêm bể cho đẻ có thể tích = 1 - 2m³ có đầy đủ trang thiết bị. Đối với tôm giai đoạn IV thì khi đánh bắt lên cho vào bể đẻ ngay trong trường hợp tàu không về bến kịp và thu trứng hoặc Nauplius, thường người ta thu Nauplius.

- Với tàu không chuyên dụng: Thường nhốt tôm mẹ vào các can nhựa 20 lít có khoét lỗ thả tôm mẹ vào và có máy sục khí chạy bằng Pin

Vận chuyển trên cạn:

- Vận chuyển hở: Thường dùng can nhựa 20 lít hoặc thùng xốp và dùng máy sục khí bằng pin. Mật độ vận chuyển tùy thuộc vào quãng đường dài hay ngắn và phụ thuộc vào tôm đẹp hay không. Nếu tôm đẹp thường 2 - 3 con trên 1 can nhựa hoặc thùng xốp, nếu tôm không đẹp thì 6 - 7 con. Phương pháp này đơn giản, di chuyển nhanh, gọn nhưng tôm mẹ vận chuyển kiểu này không được đảm bảo, có thể thiếu ôxy nếu vận chuyển đường dài tôm dễ bị mệt dẫn đến khó đẻ.

- Vận chuyển kín: Có loại túi đặc chủng bằng bọt chuyên để vận chuyển tôm mẹ, mật độ thường 3 - 4 con/túi, túi được bơm đầy ôxy vào và được buộc kín lại. Phương pháp này đảm bảo sức khỏe cho tôm nhưng không kênh, di chuyển không linh động. Thường vận chuyển kín dùng để vận chuyển đường dài và

thường gửi theo máy bay. Khi vận chuyển người ta thường hạ nhiệt độ xuống còn khoảng 20°C.

Tiếp nhận tôm tại trại:

Khi nhận tôm mới về ta phải cách ly chúng với đàn tôm cũ của trại, không được nhốt chung. Nhốt riêng tôm mới ra bể khác khoảng 2-3 ngày cho tôm hồi phục sức khoẻ rồi mới tắm qua formol 25 - 30pp trong 20 - 30 phút, thuốc tím 2 - 3ppm trong 20 - 30 phút để hạn chế nấm, vi khuẩn... bám trên tôm.

1.2. Nuôi vỗ và cho đẻ

a) Xử lý nguồn tôm bố mẹ

Nguồn tôm bố mẹ sau khi được tuyển chọn đưa về trại có thể được tuyển chọn lại với sự hỗ trợ của trang thiết bị của các phòng thí nghiệm như kính hiển vi, máy phân tích PCR nhằm loại bỏ những con tôm mẹ mang mầm bệnh. Tuy nhiên công việc này không phải dễ thực hiện với các trại giống quy mô vừa và nhỏ. Toàn bộ những con tôm mẹ sau khi được tuyển chọn kỹ lưỡng, trước khi đưa vào bể nuôi được tắm bằng formaline nồng độ 50 ppm trong thời gian 1 giờ nhằm loại bỏ trùng loa kèn (*Zoothamnium*, ...) và vi khuẩn gây bệnh. Nên cô lập đàn tôm mẹ mới đưa về với tôm mẹ hiện đang nuôi trong trại để tránh lây bệnh giữa các đàn vì có thể mầm bệnh chỉ bộc phát sau một vài tuần.

Để thuận lợi cho công tác kiểm tra, theo dõi đánh giá mức độ phát triển buồng trứng; công tác tuyển chọn tôm cho đẻ hàng ngày cũng như theo dõi sức sinh sản và loại thải những con tôm mẹ có hiệu quả sinh sản kém người ta thường thực hiện việc đánh số tôm mẹ. Số được ghi lên thẻ nhựa treo ở cuống mắt, cuống đuôi hoặc giáp đầu ngực.

b) Kỹ thuật cắt cuống mắt

Panouse (1943) là người đầu tiên trên thế giới phát hiện việc cắt cuống mắt tôm thúc đẩy sự phát triển tuyến sinh dục của chúng. Tuy nhiên phát triển kỹ thuật này như một biện pháp trong sản xuất tôm giống nhằm kích thích tôm mẹ thành thực đẻ trứng trong điều kiện nuôi nhốt mới được bắt đầu trong những năm 70 và ngày càng được áp dụng rộng rãi. Cho đến nay người ta cho rằng sự phát triển quan trọng nhất trong sinh sản nhân tạo tôm nuôi thời gian vừa qua là biện pháp cắt một bên mắt để thúc đẩy buồng trứng phát triển.

Trong số 17 loài tôm he thuộc nhóm *thelycum* kín đã được nghiên cứu và ứng dụng trong sản xuất có khá nhiều loài tôm cái khó thành thực trong điều kiện nuôi nhốt và vì vậy việc cắt mắt đòi hỏi áp dụng nhằm đưa tôm mẹ đến thành thực và đẻ trứng. So với tôm cái, tôm đực ở hầu hết các loài đều khá dễ dàng thành thực trong điều kiện nuôi nhốt nên việc cắt mắt gần như không cần thiết phải thực hiện đối với chúng.

Bài 1.2. Danh sách một số loài tôm he thuộc nhóm dễ thành thực (1) và khó thành thực (2) trong điều kiện nuôi nhốt

Nhóm 1		Nhóm 2	
Tên khoa học	Tên tiếng Việt	Tên khoa học	Tên tiếng Việt
<i>P. indicus</i>	Tôm thẻ Ấn Độ	<i>P. aztecus</i>	-
<i>P. japonicus</i>	Tôm he Nhật Bản	<i>P. duorarum</i>	-
<i>P. merguiensis</i>	Tôm bạc, tôm thẻ	<i>P. kerathus</i>	-
<i>P. californensis</i>	-	<i>P. notialis</i>	-
<i>P. semisulcatus</i>	Tôm rần	<i>P. monodon</i>	Tôm sú
		<i>P. orientalis</i>	Tôm nung

Cơ sở khoa học của việc cắt cuống mắt (eyetalk ablation)

Phức hệ cơ quan X - tuyến nút (X organ - Sinus gland) nằm ở cuống mắt trực tiếp điều khiển tổng hợp hormone ức chế sự phát triển tuyến sinh dục (Gonad Inhibiting Hormone - GIH) và hormone ức chế lột xác (Moulting Inhibiting Hormone - MIH) ở cả tôm đực và cái. Cắt cuống mắt nhằm loại bỏ bớt phức hệ cơ quan X – tuyến sinus từ đó làm giảm tác nhân ức chế GIH. Kết quả quá trình cắt mắt là thúc đẩy nhanh sự chín muồi tuyến sinh dục, tăng số lượng trứng trong một chu kỳ lột xác bởi nó làm tăng tần suất đẻ trứng. Tuy nhiên việc cắt mắt có thể làm giảm MIH, đẩy nhanh tiến trình lột xác của tôm. Sau cắt mắt tôm có thể thành thực sinh dục hoặc lột xác tùy thuộc vào tôm đang ở vào thời điểm nào trong chu kỳ lột xác. Những vấn đề chi tiết hơn liên quan đến phức hệ cơ quan x – tuyến nút và cơ sở khoa học của kỹ thuật cắt mắt được trình bày ở phần đặc điểm sinh sản tôm he trong giáo trình này.

Kỹ thuật cắt cuống mắt

Cắt cuống mắt tôm là công việc khá đơn giản và người ta đã xác định được rằng cắt mắt phải hay mắt trái không quan trọng đối với việc thúc đẩy sự phát triển buồng trứng. Các phương pháp đã được áp dụng là:

Hủy cầu mắt bằng cách dùng dao, vật nhọn hay dùng tay bóp mạnh để làm vỡ cầu mắt, đồng thời ép mạnh để đẩy toàn bộ chất dịch trong cầu mắt ra ngoài.

Cắt trực tiếp phần cuống mắt bằng kéo, dao lam.

Dùng dây thắt chặt cuống mắt, sau vài ngày phần cầu mắt sẽ teo nhỏ hoặc tự rụng.

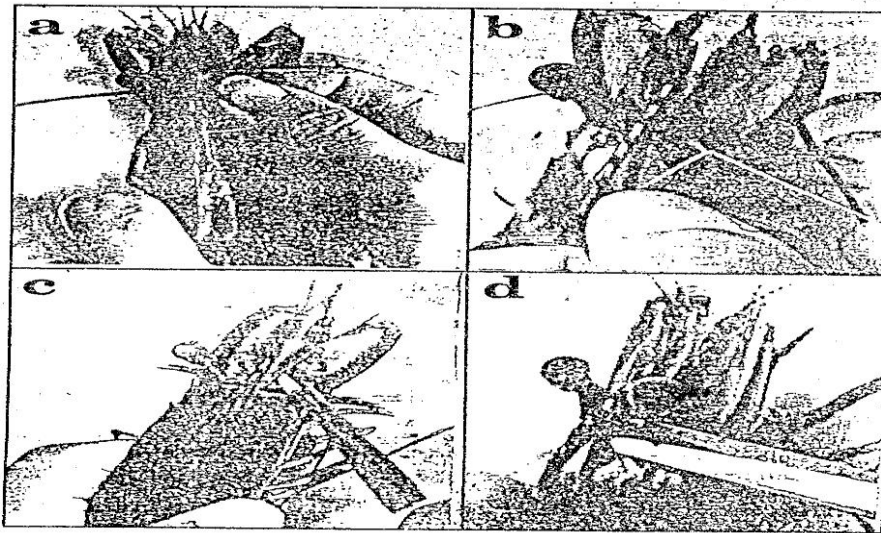
Dùng pall (dụng cụ y tế) hơ đỏ trên lửa đèn cồn và kẹp cuống mắt. Phần cầu mắt sẽ tự rụng sau vài ngày.

Việc cắt rời tức thời cuống mắt theo phương pháp 1 và 2 sẽ gây chảy máu nên ảnh hưởng lớn đến sức khỏe tôm, tôm lâu hồi phục, chậm ăn mồi, tôm không khỏe dễ bị chết sau cắt mắt. Với phương pháp 3 và 4 không tạo thành vết thương hở nên tôm không bị mất máu, có thể ăn mồi ngay sau cắt mắt, nhanh hồi phục, tỉ lệ sống cao. Hiện hai phương pháp này đang được sử dụng khá phổ biến ở các trại sản xuất tôm giống của Việt Nam và trên thế giới. Phương pháp dùng dây thắt cuống mắt thao tác có phần phức tạp hơn nhưng an toàn hơn nên được sử dụng phổ biến hơn.

Do bị mất một bên mắt nên sau khi cắt tôm thường bị đau và mất thăng bằng. Kinh nghiệm cho thấy với những con tôm mẹ chân bò bị tổn thương cần phải xem xét, lựa chọn mắt để cắt, thông thường chọn mắt phía đối diện với chân bò bị gãy. Nếu tôm có mắt bị hư một phần nên cắt bỏ mắt hư. Nếu tôm có một mắt hư hoàn toàn có thể không cần cắt mắt hoặc cắt bỏ mắt đó. Đàn tôm mẹ sau khi tuyển chọn và vận chuyển về trại, đặc biệt những con có kích thước lớn trên 200 gam, cần phải để tôm mẹ phục hồi sức khỏe hoàn toàn ít nhất 1 ngày mới tiến hành cắt cuống mắt.

Nhiều công trình nghiên cứu cho thấy với tôm mẹ có nguồn gốc ao đầm trước khi tiến hành cắt mắt để nuôi vỗ thành thực, tôm nên được trải qua công đoạn nuôi vỗ hậu bị trong các lồng trên biển, trong ao đất hoặc trong bể xi măng có nước lưu thông tốt, độ mặn tương đương nước biển trong thời gian tối thiểu 20 – 30 ngày.

Các phương pháp cắt mắt



a. Bóp b. Thắt c. Kẹp nóng d. Cắt

c) Kỹ thuật cho tôm giao vĩ, cấy ghép túi tinh và thụ tinh nhân tạo ở tôm

Kỹ thuật cho tôm giao vĩ

Ngày nay, mặc dù được sự hỗ trợ bằng kỹ thuật ghép tinh để có thể sử dụng được những tôm mẹ không giao vĩ, nhưng việc tạo mọi điều kiện thuận lợi để tôm giao vĩ tự nhiên có lẽ vẫn tốt hơn. Hoạt động giao vĩ của tôm he đã được trình bày ở phần đặc điểm sinh học. Trong phần này chỉ tập trung vào một số yếu tố ảnh hưởng tới tỉ lệ giao vĩ trong điều kiện nuôi nhốt cần phải quan tâm để nâng cao tỉ lệ tôm giao vĩ sau lột xác.

Chất lượng tôm đực: Tôm đực có nguồn gốc biển, khỏe mạnh, có túi tinh chín màu trắng đục ở gốc đôi chân bò 5 thường cho tỉ lệ giao vĩ cao hơn so với tôm đực từ ao đầm. Tôm đực lưu giữ lâu trong điều kiện nuôi nhốt có thể giảm chất lượng do hội chứng suy thoái tuyến sinh dục đực đực ảnh hưởng tới tỉ lệ giao vĩ và tỉ lệ nở của trứng. Tôm đực nuôi khoảng 6 tuần trong bể sẽ không còn khả năng sinh tinh. Tuy nhiên, tôm đực mới bắt về đa phần chưa sẵn sàng cho sự giao vĩ, có thể tôm chưa quen với điều kiện bể nuôi. Tôm đực nên được chuẩn bị trước khi tôm cái lột xác tối thiểu 3 ngày và không giữ quá 4 tuần, tốt nhất trong thời gian 1-2 tuần.

Không gian hoạt động cho sự giao vĩ: Không gian cho sự giao vĩ không bảo đảm do mức nước trong bể quá thấp hay diện tích bể nuôi hẹp làm giảm tỉ lệ giao vĩ. Thực tế cho thấy tôm sú có thể giao vĩ trong bể với thể tích $\frac{1}{2}$ m³. Tuy

nhiên để bảo đảm tỉ lệ giao vĩ cao, diện tích đáy bể giao vĩ không nên dưới 4 m² và mức nước duy trì tối thiểu 0.5 m, nên từ 0,8 m trở lên.

Sức khỏe của tôm cái: Những con tôm cái sức khỏe kém, đẻ quá nhiều lần sẽ khó giao vĩ, nên cân nhắc để loại bỏ.

Đối với nhóm tôm he *thelycum* hở, sự giao vĩ xảy ra trước khi tôm đẻ vài ngày hoặc vài giờ. Vì vậy cần chú ý tạo điều kiện cho tôm giao vĩ khi tôm cái thành thực sinh dục và chuẩn bị đẻ. Nên thả cả tôm đực vào bể để để những tôm cái bị rơi mất túi tinh có thể giao vĩ lại trước khi đẻ.

Đối với nhóm tôm he *thelycum* kín, khi nuôi tôm bố mẹ trong bể cần quan sát theo dõi chu kỳ lột xác của tôm mẹ để có sự chuẩn bị tốt cho sự giao vĩ tự nhiên khi chúng lột xác. Một số dấu hiệu có thể sử dụng làm căn cứ nhận biết sự chuẩn bị lột xác của tôm: (i) Vỏ giáp dày, hơi đục biểu hiện sự bong lớp vỏ cũ, chuẩn bị lột xác. Sự bong vỏ này bắt đầu bằng sự xuất hiện nhiều vết trắng đục hình sao rải rác khắp vỏ tôm. (ii) Căn cứ vào thời gian giữa các lần đẻ (nhịp đẻ) trong một chu kỳ lột xác. Ở tôm sú, khoảng cách giữa hai lần đẻ thường là 3 ngày ở nhiệt độ nước >27-30 °C và 5 ngày ở nhiệt độ nước 26 - ≤27 °C. Thông thường lần đẻ cuối cùng trước khi lột xác buồng trứng tôm phát triển chậm hơn và thời gian giữa 2 lần đẻ kéo dài. Khi nhịp đẻ kéo dài đến 5 ngày khi nuôi ở nhiệt độ cao hoặc 7 ngày khi nuôi ở nhiệt độ thấp chúng ta biết rằng đây là lần phát dục và đẻ trứng cuối cùng trong chu kỳ lột xác đó, tôm mẹ sẽ bước vào thời kỳ lột xác sau lần đẻ này. (iii) Căn cứ vào chu kỳ lột xác: dựa vào thời gian lần tôm lột xác trước đó để dự đoán lần lột xác kế tiếp. (iv) Căn cứ vào chu kỳ thủy triều: trong bể nuôi, tôm bố mẹ có thể lột xác rải rác nhưng thường vào đầu chu kỳ thủy triều mới có sự tập trung lột xác khá nhiều.

Trong thời gian có tôm cái chuẩn bị lột xác cần giữ yên tĩnh suốt ngày, giảm thiểu sự khuấy động đến đàn tôm, đặc biệt đối với tôm đực. Trong những ngày này, việc cho ăn phải nhẹ nhàng, mọi công việc cần thiết khác như siphon đáy, thay nước, kiểm tra tôm, ... nên tiến hành vào sáng sớm; không nên bắt hoặc vớt tôm ngoại trừ trường hợp phải bắt tôm cho vào bể đẻ.

Tôm cái sau khi giao vĩ có thể được nhận biết dựa vào sự xuất hiện của hoa giao vĩ (đám chất nhầy bám trước thelycum), quan sát túi tinh trong thelycum, dựa vào mức độ căng phồng của thelycum.

Kỹ thuật cấy ghép túi tinh và thụ tinh nhân tạo:

Kỹ thuật cấy ghép túi tinh và thụ tinh nhân tạo không những là công cụ đặc lực giúp các trại sản xuất tôm giống tăng hiệu quả hoạt động sản xuất kinh doanh mà còn là công cụ đặc lực cho công tác nghiên cứu di truyền và chọn giống các loài tôm he.

Kỹ thuật cấy ghép túi tinh (Artificial spermatophore transfer)

Kỹ thuật cấy ghép túi tinh đã được nghiên cứu thành công từ năm 1977 bởi Persyn và đã được ứng dụng trong sản xuất cho hiệu quả rất cao trên tôm chân trắng *P. vannamei* và *P. stylirostris*. Kỹ thuật này đồng thời cũng đã được sử dụng để lai giữa các loài tôm như *P. setiferus* và *P. stylirostris*; giữa *P. monodon* với *P. penicillatus*. Tuy nhiên cho đến nay việc cấy ghép túi tinh không được sử dụng phổ biến ở các nước có nghề nuôi tôm phát triển trên thế giới do hầu hết các nước này đều có nguồn tôm bố mẹ khá phong phú và chủ động. Ở Việt Nam, hiện nay tôm đực thành thực tốt, sẵn sàng cho sự giao vĩ thường thiếu hụt và không được đáp ứng kịp thời nên tỉ lệ tôm cái lột xác có giao vĩ trong bể nuôi không cao. Thường tỉ lệ này thường chỉ ở mức 30 – 50% số tôm cái lột xác. Do vậy từ năm 1995 đến nay kỹ thuật cấy ghép túi tinh được sử dụng rất phổ biến ở Việt Nam nhằm tăng hiệu quả sử dụng tôm mẹ trong các trại sản xuất tôm giống.

Kỹ thuật cấy ghép túi tinh khá đơn giản, mọi kỹ thuật viên ở các trại sản xuất tôm giống đều có thể thực hiện được. Đối với tôm he nhóm thelycum kín, dùng tay ép vào gốc đôi chân bò 5 hoặc tách rời chân bò 5 để lấy túi tinh (spermatophore), sau đó gắn túi tinh vào thelycum tôm cái mới lột xác. Thời điểm cấy ghép túi tinh thích hợp thường sau khi tôm cái lột xác khoảng 24 - 36 giờ. Tiến hành cấy ghép túi tinh quá sớm khi vỏ tôm cái còn mềm dễ gây tổn thương cho chúng. Ngược lại, tiến hành cấy ghép quá trễ, khi thelycum trở nên cứng, khó thao tác và khi tôm đẻ cho tỉ lệ thụ tinh thấp. Đối với tôm he thelycum hở, việc ghép tinh được tiến hành trước khi tôm đẻ bằng cách dùng keo để gắn túi tinh vào thelycum.

Kỹ thuật thụ tinh nhân tạo

Tỉ lệ thụ tinh 10% bằng việc trộn túi tinh của tôm đực thành thực với trứng chín muối của tôm cái. Kỹ thuật thụ tinh nhân tạo cũng đã được tiến hành trên tôm sú có thể

cho tỉ lệ nở đạt 49,4 – 63,1% nếu tinh trùng được đưa vào ngay trước thời điểm tôm cái đẻ trứng.

a) Chăm sóc, quản lý đàn tôm bố mẹ.

Tôm mẹ sau cắt mắt được đưa trở lại hệ thống bể nuôi thành thực. Các yêu cầu điều kiện môi trường bể nuôi thành thực và chế độ chăm sóc phổ biến vùng nhiệt đới.

Những yêu cầu cơ bản về điều kiện môi trường bể nuôi và chế độ nuôi thành thực các loài tôm he vùng nhiệt đới

Yếu tố	Giá trị
Nhiệt độ nước (°C)	26 – 32
Độ mặn (‰)	24 – 35
pH	7.5 – 8.5
Mức độ thay nước	- Thay nước, hoặc nước chảy : 100 – 400% / ngày - Tuần hoàn nước : 5% - 50% / 1- 7 ngày
Mật độ nuôi	300 – 400 g/m ²
Tỉ lệ đực cái	1 – 2 cái/ 1 đực
Chu kỳ chiếu sáng	Tự nhiên hoặc nhân tạo: 12 – 16 giờ/ ngày
Cường độ sáng	10 – 60 % ánh sáng tự nhiên
Thức ăn	Vẹm, mực, nhuyễn thể khác, giun nhiều tơ, tôm, cua, gan lợn, ốc mươn hồn (<i>Anomura</i>), thức ăn viên....
Lượng thức ăn	Tươi : 10 – 30 % tổng khối lượng tôm/ ngày Khô : 3 - 5 % tổng khối lượng tôm/ ngày (có thể cho ăn tăng thêm nếu tôm yêu cầu)

Thức ăn tốt cho tôm bố mẹ là các động vật không xương ở nước mặn do chúng có nhiều chất dinh dưỡng cần thiết cho sự sinh sản của tôm như các HUFA, đặc biệt là ArA, EPA, DHA; các phospholipid, cholesterol. Loại thức ăn tốt cho tôm bố mẹ có thể được sắp xếp theo thứ tự như sau: *Artemia* sinh khối đông lạnh, giun nhiều tơ, động vật thân mềm (vẹm, mực) và giáp xác. Trong các loại thức ăn dùng trong nuôi tôm bố mẹ, giun nhiều tơ và tôm ký cư (ốc mươn hồn) là các loại thức ăn sống, sử dụng các loại thức ăn này ít làm nhiễm bẩn môi trường nước bể nuôi. Với các loại thức ăn tươi như vẹm, mực, tôm,..., cần luôn luôn được giữ tươi để bảo đảm chất lượng thức ăn. Ở các trại sản xuất tôm giống Việt Nam, giun nhiều tơ rất được ưa thích nhưng ít được sử dụng do nguồn cung cấp hạn chế. Tôm ký cư là thức ăn sử dụng cho tôm bố mẹ phổ biến hiện nay.

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng tất cả các động vật giáp xác đều là vật trung gian mang virus đốm trắng (SEMBV) có thể truyền sang tôm, nhất là cua. Vì vậy, không nên sử dụng giáp xác làm thức ăn cho tôm bố mẹ, cả *Artemia* sinh khối đông lạnh.

Khi sử dụng các loại thức ăn tươi, tôm bố mẹ nên được cho ăn nhiều lần trong ngày và loại bỏ thức ăn dư. Nên phối hợp nhiều loại thức ăn, tạo mọi điều kiện cho tôm ăn mỗi tối đa. Cần lưu ý đến việc bổ sung các chất dinh dưỡng cần thiết như các HUFA, vitamin E bằng cách tiêm vào thức ăn hoặc dùng agar để bao chất dinh dưỡng bổ sung quanh thức ăn.

Trong quản lý bể nuôi tôm bố mẹ, ngoài việc theo dõi thường xuyên các yếu tố môi trường (như nhiệt độ nước, độ mặn, pH), sục khí liên tục, siphon đáy, thay nước,... cần phải thường xuyên chà sạch đáy bể để loại bỏ lớp nhày mỏng bám sát đáy, nơi tích tụ nhiều vi sinh vật gây bệnh, là nguyên nhân gây nên các bệnh ngoài da ở tôm bố mẹ như ăn mòn phần phụ, cắt râu, mòn đuôi,... Các loại chế phẩm sinh học nên được sử dụng để quản lý tốt môi trường bể nuôi. Tôm bố mẹ nên được định kỳ 7 – 10 ngày/lần tắm phòng bệnh kết hợp vệ sinh toàn bộ bể nuôi hoặc chuyển sang bể mới. Các hóa chất có thể sử dụng tắm cho tôm bố mẹ: formalin 50-100 ppm trong 10-20 phút, BKC 1 ppm trong 5-10 phút, GINOFA 1 ppm trong 5-10 phút,... Việc thường xuyên chà đáy, định kỳ tắm cho tôm bố mẹ kết hợp vệ sinh hoặc chuyển bể có tác dụng rất lớn trong việc kéo dài thời gian nuôi tôm bố mẹ.

Hàng ngày theo dõi, ghi chép tình hình bắt mồi, lột xác, giao vĩ và sự phát triển tuyến sinh dục của tôm nhằm chủ động trong kế hoạch sản xuất và có những điều chỉnh khi cần thiết.

1.3. Ấp trứng

Ấp nở trứng

Thời gian đẻ của tôm mẹ trong tự nhiên và trong sinh sản nhân tạo không khác nhau. Tôm mẹ nuôi thành thực trong bể hầu hết đẻ vào ban đêm, rất ít trường hợp tôm đẻ vào ban ngày. Tôm có thể đẻ sớm hoặc muộn trong đêm tùy thuộc vào sự suy giảm cường độ chiếu sáng trong ngày sớm hay muộn. Vào những ngày mùa đông mây mù, cường độ sáng giảm sớm tôm thường đẻ sớm, khoảng trước sau 19 giờ, ít khi tôm đẻ sau 21 giờ. Vào mùa hè, cường độ sáng

giảm muộn nên tôm đẻ trễ hơn, thường tập trung đẻ trước sau 22 giờ, một số ít đẻ sau 24 giờ. Trong sản xuất để tránh tôm mẹ "đẻ rơi" trong bể nuôi vỗ, hàng ngày vào thời điểm 17 – 18 giờ, nên kiểm tra tuyển chọn tôm mẹ thành thực chuyển vào bể đẻ.

Đối với tôm mẹ thành thực tự nhiên việc chọn tôm cho đẻ chủ yếu dựa vào mức độ phát triển và màu sắc buồng trứng. Những tôm mẹ thành thực tốt buồng trứng ở đốt bụng thứ nhất tạo thành cánh hình tam giác mở rộng ra hai bên, buồng trứng màu xanh lục đậm, rõ nét, có thể nhìn thấy xuyên qua vỏ giáp. Đối với tôm mẹ nuôi thành thực bằng phương pháp cắt mắt nhưng chưa trải qua lần lột xác nào trong bể, hầu hết buồng trứng không tạo thành cánh tam giác rõ ràng ở đốt bụng 1, lúc này màu sắc xanh lục đậm và mức độ rõ nét của buồng trứng là căn cứ chính để tuyển chọn cho đẻ. Đa phần sau khi trải qua một lần lột xác trong bể, buồng trứng sẽ phát triển giống tôm tự nhiên.

Mặc dù có thể cho tôm đẻ trực tiếp trong các bể ương nuôi ấu trùng; tuy nhiên hiện nay các trại sản xuất tôm giống trên thế giới hầu hết sử dụng bể đẻ riêng. Việc cho đẻ tiến hành riêng từng tôm cái hoặc nhiều tôm cái đẻ chung cùng bể. Số lượng tôm cái tối đa cho đẻ ở mỗi bể cần căn cứ vào sức sinh sản của tôm mẹ và mật độ ấp trứng tối đa.

Nước cho tôm đẻ cần bảo đảm yêu cầu về độ mặn ($28 - 35 ‰$), nhiệt độ ($26 - 29 ^\circ\text{C}$), pH ($8,0 - 8,5$) .v.v. và phải không còn Clo dư từ việc xử lý nước. Ngoài ra, nước cho đẻ nên bổ sung 3 - 10 ppm EDTA nhằm khắc phục sự vỡ trứng, tăng tỉ lệ nở. Sục khí trong quá trình cho đẻ nhằm cung cấp oxy và góp phần phân tán trứng đều trong bể. Tuy nhiên sục khí quá mạnh ngay khi trứng tôm vừa mới đẻ có thể gây vỡ trứng. Tôm mẹ trước khi cho vào bể đẻ nên tắm để loại bỏ mầm bệnh. Trong khi cho tôm đẻ cần tránh những tác động mạnh, đột ngột như tiếng động, ánh sáng,... đến tôm mẹ vì có thể làm cho tôm ngừng đẻ, dẫn đến trường hợp tôm đẻ không róc.

Hoạt động đẻ trứng của tôm được trình bày ở phần đặc điểm sinh sản tôm he. Có thể nhận biết sự đẻ trứng của tôm dựa vào mùi tanh đặc trưng và bong bóng xuất hiện trên mặt bể. Mùi tanh và bong bóng tạo nên bởi dịch đẻ tôm thải ra. Nếu mùi tanh và bong bóng quá nhiều chứng tỏ trứng bị vỡ nhiều. Sau khi

tôm để có thể đánh giá sơ bộ chất lượng trứng dựa vào hình dạng và sự phân tán của trứng trong bể đẻ. Trứng vón cục ở đáy bể hoặc dính thành chùm trong nước, biểu hiện chất lượng kém và cho tỉ lệ nở thấp. Trứng có thể được ấp ngay trong bể đẻ hoặc đưa sang ấp ở bể ấp trứng (hatching tanks). Mật độ ấp trứng có thể đạt tới mức 2.500 đến 3.000 trứng/lít nước. Trong quá trình ấp trứng cần duy trì chế độ sục khí đều đặn nhằm bảo đảm hàm lượng oxy hòa tan trong nước cho phôi phát triển. Với điều kiện nhiệt độ thích hợp cho phát triển phôi (26 – 29 °C), trứng sẽ nở thành ấu trùng Nauplius 1 (N₁) sau 14 – 16 giờ. Tôm mẹ được đưa ngay trở lại bể nuôi vỗ vài giờ sau khi đẻ hoặc vào sáng ngày hôm sau.

Một số trường hợp thường gặp khi cho tôm đẻ và giải pháp khắc phục:

+ Tôm đẻ không róc (đẻ không hoàn toàn): Đây là trường hợp tôm đẻ không hết trứng trong buồng trứng, đa phần trứng còn lại từ đốt bụng 3 trở về sau, một ít trường hợp trứng còn lại ở một vài đốt bụng cuối. Nguyên nhân chính gây nên tôm đẻ không róc là do tôm bị chấn thương buồng trứng ở đốt bụng thứ 3 do va đập khi tôm bung nhảy trong quá trình đánh bắt, vận chuyển, hoặc không cẩn thận khi chăm sóc tôm mẹ. Để khắc phục sự cố này nên chú ý tuyển chọn tôm mẹ, không nên chọn mua những con tôm có nhiều vết nứt vỏ ở đốt bụng thứ 3 và cẩn thận trong quá trình thao tác. Một vài trường hợp tôm đẻ không róc do bị kích động đột ngột trong khi đẻ, cần giữ yên tĩnh cho bể đẻ.

+ Tôm đẻ bị vón trứng: Nguyên nhân chính là do tôm mẹ yếu không đủ sức bơi đẻ mà đẻ ngay trên nền đáy, vì vậy trứng không phân tán được trong nước, vón thành đám ở đáy bể. Trường hợp này thường gặp ở tôm mẹ thành thực tự nhiên, buồng trứng đã đạt đến giai đoạn IV, mua về cho đẻ ngay. Đối với tôm nuôi trong bể hầu như không đẻ vón vì tôm được nuôi dưỡng đủ thời gian hồi phục sức khỏe, ngoại trừ một vài trường hợp tôm bị va đập quá mạnh khi chuẩn bị cho đẻ hoặc tôm mẹ quá yếu do bị bệnh. Để khắc phục trường hợp này, với tôm thành thực tự nhiên, giải pháp an toàn nhất là cho tôm mẹ đẻ trong lồng lưới treo trong bể đẻ, đáy lồng cách đáy bể tối thiểu 0,4 m. Nhờ sự xáo trộn của các vòi sục khí đặt ở đáy bể, trứng vẫn được phân tán đều trong nước nếu tôm nằm đẻ trên đáy lồng. Lồng lưới nên có kích thước: 1x1x0,4 m. Với diện tích 1 m² vẫn đủ không gian cho tôm bơi đẻ nếu tôm khỏe.

+ Trứng hoàn toàn không nở: Trứng tôm không nở đa phần do không được thụ tinh hoặc dư lượng hóa chất xử lý nước còn quá nhiều. Tuy nhiên trường hợp đề cập ở đây là trứng thụ tinh tốt, phôi phát triển bình thường, đến thời điểm nở, phôi nauplius hoạt động trong trứng nhưng không thể phá vỡ vỏ trứng để ra ngoài. Nguyên nhân chính là do cát không được rửa sạch khi làm tầng lọc, làm cho nước có nhiều chất vẩn. Các chất vẩn này lắng tụ xuống đáy và liên kết với nhau như một lớp keo bao bọc dày đặc quanh trứng.

Đánh giá chất lượng và thu Nauplius.

Nauplius là nguyên liệu đầu vào trực tiếp, có ảnh hưởng mang tính quyết định tới sự thành bại của một đợt sản xuất. Chất lượng Nauplius phụ thuộc rất nhiều các yếu tố trong đó nguồn gốc tôm mẹ, số lần đẻ, và mức độ sạch mầm bệnh là những yếu tố được các nhà kỹ thuật quan tâm đặc biệt. Để đánh giá chất lượng Nauplius có thể dựa vào nhiều đặc tính như vận động, hướng quang, hình dạng, tỉ lệ sống và có thể đánh giá bằng gây sốc. Kiểm soát chất lượng Nauplius, loại bỏ Nauplius không đạt yêu cầu kỹ thuật nhằm hạn chế mầm bệnh lây lan từ tôm mẹ, từ hệ thống cho đẻ vào hệ thống bể ương nuôi ấu trùng là yêu cầu cần thiết.

Sau khi trứng nở, thời điểm thích hợp để thu gom và chuyển Nauplius từ bể ấp trứng vào bể ương vào sáng sớm ngày hôm sau, khi ấu trùng tôm phát triển tới giai đoạn N_4 hoặc N_5 . Tuy nhiên, trong trường hợp vận chuyển xa cần tính toán thời gian vận chuyển để bảo đảm ấu trùng về đến nơi trước khi chuyển sang Zoea 1. Trong trường hợp cần thiết có thể thu Nauplius sớm hơn, từ N_3 , thậm chí từ N_2 .

Để thu gom ấu trùng Nauplius trong bể ấp chúng ta có thể sử dụng nhiều phương pháp khác nhau. (i) Phương pháp đơn giản được khá nhiều người sử dụng là dùng vợt nhẹ nhàng vớt ấu trùng trong bể ấp sau khi đã rút bớt nước. Nauplius được tập trung vào thau, xô nhựa, khuấy nhẹ để nước xoay tròn, tập trung trứng hư và ấu trùng yếu vào giữa thau và siphon loại bỏ ra ngoài. Phương pháp này thường được áp dụng khi cần thu ấu trùng nhanh như phải vận chuyển nauplius đi xa. (ii) Phương pháp thứ hai tuy có tốn nhiều thời gian hơn nhưng ít gây tổn thương cho ấu trùng, đồng thời có thể loại được những Nauplius sức khỏe kém trực tiếp ngay trong bể. Với phương pháp này chúng ta lợi dụng tập tính hướng

quang của ấu trùng để thu gom chúng bằng cách kết hợp tắt sục khí và duy trì ánh sáng ở một phần bể ương. Sau 15 – 30 phút ấu trùng tập trung gần nguồn sáng, dùng vợt vớt nhẹ nhàng Nauplius chuyển qua bể nuôi. (iii) Ngoài hai phương pháp trên ở một số nước trên thế giới thu Nauplius theo phương pháp dòng nước chảy trong bể nuôi và cho đẻ thể tích lớn, dòng nước chảy vào liên tục ở tầng đáy và chảy ra ở tầng mặt phía đối diện. Đầu nước ra của bể bố trí hệ thống thu nauplius. Tuy nhiên phương pháp này tỏ ra ít phù hợp với các trại quy mô gia đình hiện nay ở Việt Nam bởi thiết bị công kênh và hao phí nhiều nước cho việc thu ấu trùng.

2. Ương nuôi ấu trùng tôm he

2.1. Chuẩn bị bể ương

Sau mỗi đợt sản xuất các bể ương nuôi ấu trùng và dụng cụ trong trại cần phải được vệ sinh kỹ lưỡng nhằm hạn chế tồn lưu mầm bệnh. Bể ương sau khi thu hoạch post-larvae được tháo cạn nước, cọ rửa bằng xà phòng. Sau đó bể được cấp đầy nước ngọt, ngâm chlorine nồng độ 100 – 200 ppm trong 1 ngày hoặc hơn. Dùng xà phòng chà rửa sạch và tráng lại nhiều lần bằng nước ngọt. Bể sau khi vệ sinh kỹ có thể dùng ngay hoặc để khô sẵn sàng cho sử dụng. Đối với các bể sau khi vệ sinh chưa dùng ngay, khi đưa vào sản xuất cần được cọ rửa lại.

Nước biển đã lọc, khử trùng sau khi loại bỏ hết Clo hoạt hóa được cấp vào bể ương nuôi ấu trùng. Bể sau khi cấp đầy nước, bổ sung 5-10 ppm EDTA, sục khí đều và sẵn sàng cho việc tiếp nhận Nauplius. Nếu có sử dụng các men vi sinh, có thể cho vào nước và sục khí khoảng 6 – 12 giờ trước khi thả Nauplius. Trước khi đưa ấu trùng tôm vào ương nuôi cần kiểm tra lần cuối cùng các yếu tố lý hóa học môi trường nước bể nuôi.

Bài 1.3. Yêu cầu điều kiện môi trường các bể ương nuôi ấu trùng tôm

Yếu tố	Khoảng có thể	Khoảng nuôi tốt
Độ mặn	25 – 35	28 – 33
Nhiệt độ	27 – 31	28 – 30
pH		7.8 – 8.2
Oxy		> 5 ppm

2.2. Thả ấu trùng

Mật độ ương cao có thể giúp tăng số lượng tôm giống xuất bể của mỗi đợt sản xuất nhưng cũng đồng nghĩa với gia tăng rủi ro do sự bộc phát của dịch bệnh. Hầu hết các nước trên thế giới đều giới hạn mật độ ương ở mức 100 – 120 N/lít. Trong thực tế hiện nay ở Việt Nam, mật độ ấu trùng ương nuôi biến động lớn từ khoảng 100 – 250N/ lít hoặc cao hơn. Trong điều kiện tôm mẹ hiếm và giá cao như hiện nay, để tăng lợi nhuận người nuôi chọn giải pháp tăng tỉ lệ sống của ấu trùng hơn gia tăng mật độ nuôi. Mật độ ương nuôi ấu trùng thích hợp được khuyến cáo ở mức 100 – 150 N/ lít. Mật độ ấu trùng ở các giai đoạn lớn hơn được trình bày ở bảng II.22.

Bài 4. Mật độ ương trung bình cho các trại tôm giống thâm canh

Giai đoạn	Mật độ (con/ lít)
Zoea I – II	80 – 140
Zoea III	80 – 110
Mysis I	60 – 100
Mysis II	60 – 90
Mysis III	50 – 85
P ₁ – P ₆	40 – 60

2.3. Cho ăn

a) Các loại thức ăn sử dụng trong nghề sản xuất tôm giống

- Thức ăn sống (live food) dùng trong ương nuôi ấu trùng tôm

❖ Ý nghĩa của thức ăn sống trong sản xuất tôm giống nhân tạo

Thức ăn sống trong nuôi trồng thủy sản là tất cả các sinh vật sống được sử dụng làm thức ăn cho vật nuôi. Cần phân biệt thức ăn sống với các loại thức ăn khác: thức ăn tươi (không nấu chín), thức ăn chế biến (thức ăn nhân tạo do người sản xuất tự làm lấy, thường không được sấy khô), thức ăn tổng hợp/thức ăn công nghiệp (thức ăn nhân tạo dạng khô được các nhà máy sản xuất).

Trong sản xuất giống tôm he, các loại thức ăn sống được sử dụng là một số loài động, thực vật nổi, chủ yếu là *Artemia* (sử dụng ở dạng bung dù hoặc ấu trùng nauplius) và tảo silic (tảo silic) như *Skeletonema costatum* và *Chaetoceros* sp. Một số loại thức ăn sống khác như các loài tảo: *Nannochloropsis oculata*, *Tetraselmis* sp, *Isorhysis galbana*, và luân trùng (*Brachionus plicatilis*) có thành

phần dinh dưỡng tốt cho ấu trùng tôm nhưng chưa được sử dụng trong nghề sản xuất tôm giống ở nước ta hiện nay.

Thức ăn sống được xem là thức ăn tốt nhất cho ấu trùng tôm mà hiện nay xét về mặt dinh dưỡng chưa có một loại thức ăn nhân tạo nào có thể thay thế được. Thức ăn sống vì bao gồm một số sinh vật là thức ăn của ấu trùng tôm ngoài tự nhiên, cho nên chúng đáp ứng được cả về thành phần và hàm lượng các chất dinh dưỡng cần thiết cho sự sinh trưởng, phát triển của ấu trùng. Nhiều loài tảo trong thành phần dinh dưỡng của chúng có chứa một số chất có tác dụng kích thích hệ thống miễn dịch tự nhiên ở tôm, giúp tôm tăng cường sức đề kháng, một vấn đề rất có ý nghĩa vì đa phần giáp xác không có cơ chế miễn dịch đặc hiệu. Thức ăn sống cũng giúp cho ấu trùng hoàn chỉnh hệ men tiêu hóa trong đường ruột khi bắt đầu ăn thức ăn ngoài. Ngoài ra, chúng còn phù hợp và hấp dẫn ấu trùng về màu sắc, sự vận động, kích cỡ mồi và khả năng trôi nổi trong nước. Khi cho vào bể nuôi, vì là sinh vật sống nên chúng tiếp tục tồn tại trong môi trường nước, ít gây nhiễm bẩn nếu chúng ta sử dụng hợp lý. Sử dụng thức ăn sống trong ương nuôi ấu trùng là một trong những phương pháp quan trọng nhằm nâng cao chất lượng tôm giống.

Tuy nhiên, vì là sinh vật sống nên thức ăn sống cần có qui trình nuôi, cần điều kiện sống để chúng phát triển tốt, phụ thuộc vào thời tiết, mùa vụ. Điều này dẫn đến sự kém chủ động trong việc giải quyết thức ăn, nhiều khi không cung cấp kịp thời theo yêu cầu sản xuất, ngoại trừ *Artemia*. Và vì là sinh vật sống nên chúng cũng bị cảm nhiễm bởi các sinh vật gây bệnh, là một trong những con đường đưa mầm bệnh vào bể nuôi nếu chúng ta không có phương pháp sản xuất thức ăn sống phù hợp. Nếu sử dụng không hợp lý, thức ăn sống dư thừa nhiều trong bể sẽ gây bất lợi cho ấu trùng. Khi tảo bị dư thừa sẽ cạnh tranh oxy, tăng cao pH, tảo tàn lụi và phân hủy làm nhiễm bẩn môi trường nước, gây chết ấu trùng. Khi *Artemia* dư thừa nhiều trong bể sẽ cạnh tranh không gian sống, cạnh tranh oxy, thức ăn, và quan trọng hơn là làm chất lượng nước suy giảm, nước trở nên trong bất thường, dẫn đến ấu trùng sinh trưởng kém, lột xác không hoàn toàn. Vì vậy, khi sử dụng thức ăn sống cần chú ý đến tính chất hai mặt của chúng, cần có một qui trình sản xuất bảo đảm chất lượng tốt và sạch mầm bệnh.

❖ **Kỹ thuật nuôi vi tảo.**

Vào đầu những năm 1990 khi nghề sản xuất tôm giống bắt đầu phát triển tại Việt Nam, tảo silic được xem là thức ăn quan trọng không thể thiếu để bảo đảm thành công trong việc ương nuôi ấu trùng Zoea. Tuy nhiên, do chưa có một qui trình nuôi tốt, phương pháp nuôi quá đơn giản dẫn đến nhiễm mầm bệnh và tảo có hại gây bệnh cho ấu trùng. Vì vậy, trong một thời gian dài tảo tươi không còn được sử dụng. Để nâng cao chất lượng tảo nhằm cung cấp tảo sạch cho việc ương nuôi ấu trùng giai đoạn Zoea, chúng ta cần nuôi tảo theo một qui trình nghiêm ngặt hơn.

Hiện nay đã tìm thấy nhiều loài tảo có thể sử dụng trong ương nuôi ấu trùng tôm, trong đó các loài được sử dụng phổ biến như: *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros sp* và *Tetraselmis sp*. Kích thước các loài tảo này thay đổi từ 3- 15 μ phù hợp với cỡ môi của ấu trùng tôm. Mặt khác các loài này dễ đạt sinh khối cao trong điều kiện nuôi cấy nhân tạo nên được sử dụng phổ biến trong ương nuôi ấu trùng tôm hiện nay trên thế giới.

❖ **Ấp nở trứng bào xác (trứng nghĩ) *Artemia*:**

Artemia (Brine shrimp) là loại thức ăn sống đặc biệt không thể thiếu cho sản xuất tôm bột. Khi chọn lựa *Artemia* làm thức ăn cho ấu trùng tôm nên chọn nhóm *Artemia* dùng cho nuôi hải sản có hàm lượng dinh dưỡng cao, đặc biệt các HUFA mà tôm không thể chuyển hóa từ dạng khác sang được. *Artemia* Vĩnh Châu, Việt Nam hiện được công nhận là một trong những dòng *Artemia* có chất lượng tốt nhất thế giới vì có kích thước trứng, kích thước nauplius nhỏ, tỉ lệ nở cao và đặc biệt là có hàm lượng HUFA cao. Một số dòng *Artemia* khác cũng được sử dụng nhiều trong nghề nuôi tôm nước ta như dòng Great Salt Lake (GSL), San Francisco Bay (SFB) của Mỹ,....

Các thông số chất lượng của *Artemia* Vĩnh Châu, Việt Nam

Chỉ tiêu	Kết quả phân tích
Nhiệt độ và thời gian ấp	28 °C ; 24 giờ
Hàm lượng nước (%)	5,02
Số lượng trứng / gam	380.667
Đường kính trứng (μ m)	234,63

Tỉ lệ nở (%)		93,65
Hiệu suất nở (nauplii / g)		306.667
Chiều dài Nauplius 1 (µm)		432,69
20:5n-3 EPA	% axit béo	12,50
	mg/g khô	18,60
22:6n-3 DHA	% axit béo	0,10
	mg/g khô	0,20
(n-3) HUFA	% axit béo	12,80
	mg/g khô	20,00

Trước khi áp một mặt để hạn chế mầm bệnh lây lan từ trứng bào xác (cyst) *Artemia* đến tôm nuôi, một mặt nhằm làm tăng tỉ lệ nở và rút ngắn thời gian ấp người ta thường tiến hành tẩy vỏ. Tẩy vỏ là tiến trình làm mỏng vỏ bào xác của trứng nghỉ để lại màng trứng và phôi bên trong không bị tổn thương (tẩy vỏ hoàn toàn, trứng từ màu nâu chuyển sang màu hồng). Tuy nhiên, nếu cần *Artemia* bung dù có thể tẩy vỏ không hoàn toàn, nghĩa là vẫn để lại một lớp vỏ bào xác, trứng từ màu nâu chuyển sang màu trắng. Hiện tại, trên thị trường thường có loại trứng *Artemia* đã được tẩy vỏ không hoàn toàn (màu trắng). Với các loại trứng này có thể đưa vào ấp trực tiếp, không cần phải qua xử lý. Trong trường hợp nếu muốn ấp trứng không tẩy vỏ nên cho trứng ngâm nước và khử trùng vỏ để loại bỏ mầm bệnh bằng cách ngâm trứng trong nước ngọt với formalin 2000 ppm (2000 ml/m³ theo qui ước, tương đương 2ml/lít) trong thời gian 30-45 phút.

Tẩy vỏ (disinfection) trứng Artemia.

Quá trình tẩy vỏ được thực hiện qua các bước: (1) cho trứng nghỉ ngâm nước hoàn toàn, (2) tẩy vỏ bằng dung dịch hypochlorite, (3) rửa sạch chlorine; (4) đem ấp ngay hoặc bảo quản cho sử dụng dần.

Cho trứng nghỉ ngâm nước: Quá trình ngâm nước (hydration) của trứng *Artemia* xảy ra hoàn toàn sau 2 giờ ngâm trong môi trường nước ngọt hoặc nước biển (dưới 35 ppt) ở điều kiện 25 °C. Sau khi cyst đã được cho ngâm nước hoàn toàn đem lọc đưa vào dung dịch tẩy vỏ (Decapsulation solution).

Tẩy vỏ: Hai loại hóa chất chứa Clo có thể sử dụng để tẩy vỏ trứng *Artemia* là NaOCl và Ca(OCl)₂. Dạng hoạt động của chúng có hàm lượng ở mỗi loại sản phẩm được thông báo trực tiếp trên bao bì sản phẩm và thường chiếm khoảng

70% tổng khối lượng. Hàm lượng 2 loại hóa chất trên ở dạng hoạt động cần thiết cho tẩy 1 g cyst là 0,5 g tương ứng với dung dịch tẩy vỏ sau khi pha là 14 ml. Việc tẩy vỏ được tiến hành ngay trong môi trường nước biển độ mặn 35 ppt. Quá trình tẩy vỏ là quá trình tỏa nhiệt nên có thể dùng nước đá để giữ nhiệt độ ở mức 29 – 30 °C. Có thể kết hợp dùng vôi sống CaO và Ca(OCl)₂ cho công tác tẩy vỏ nhằm giảm chi phí sản xuất. Thời gian tẩy vỏ kéo dài từ 45 phút đến 1 giờ, sau đó trứng được chuyển vào túi lọc rửa sạch và đem ấp. Việc tẩy vỏ cũng có thể được hoàn tất trong dung dịch chlorine 200 ppm trong thời gian 30 phút. Trứng *Artemia* sau tẩy vỏ cần loại bỏ hết Chlorine trước khi đem ấp. Nhiều tài liệu khuyến cáo nên thực hiện trung hòa trong dung dịch natrithiosulphate để loại trừ hoàn toàn chlorine trên vỏ trứng sau khi tẩy.

Ấp nở trứng Artemia.

Mật độ trứng ấp nên giới hạn ở mức 5 g cyst/ 1lít nước biển, nên ấp ở mật độ 1-2 g cyst/ lít. Trứng nở sau khoảng 24 giờ ấp (tùy thuộc nhiệt độ và chất lượng trứng) và 1 gam cyst thường cho 200.000 – 300.000 Nauplii. Sục khí mạnh, tăng cường ánh sáng về đêm giúp trứng nở tốt.

Artemia sau khi nở, lọc bỏ vỏ và trứng không nở đem cho ấu trùng tôm ăn ngay hay có thể qua khâu làm giàu (Enrichment). Làm giàu Nauplius của *Artemia* nhằm tăng cường các chất dinh dưỡng cần thiết cho sự phát triển của ấu trùng tôm, đặc biệt là các (n-3) HUFA. Phương pháp thích hợp cho làm giàu Nauplius *Artemia* là sử dụng phương pháp làm giàu trực tiếp trong khoảng 6-12 giờ bằng các loài tảo giàu dinh dưỡng như *Isochrysis galbana*, *Tetraselmis sp*, hoặc sử dụng các thức ăn làm giàu như: Selco, Algamac, dầu mực, dầu cá tuyết (cod fish), Hiện nay ở Việt Nam, việc làm giàu Nauplius của *Artemia* trước khi sử dụng cho ấu trùng tôm ăn hầu như chưa được người sản xuất quan tâm.

b) Thức ăn tổng hợp (Thức ăn khô).

Thức ăn tổng hợp dùng cho ương nuôi ấu trùng tôm hiện bán trên thị trường Việt Nam rất đa dạng: bột, hạt, vi nang (microencapsulated feed).... Thức ăn công nghiệp có thành phần dinh dưỡng được tính toán sẵn phù hợp với nhu cầu dinh dưỡng của ấu trùng tôm và dễ bảo quản và sử dụng. Thức ăn tổng hợp, thức ăn công nghiệp là hướng giải quyết tích cực trong nghề nuôi trồng thủy sản vì

chúng cho phép sử dụng hiệu quả nguồn nguyên liệu, giảm lượng chất thải ra môi trường. Thức ăn được xếp vào nhóm này nếu sau khi sản xuất hàm lượng nước trong thức ăn (độ ẩm) nhỏ hơn 10 %.

Các loại thức ăn tổng hợp sử dụng trong sản xuất tôm bột:

Nhóm thức ăn nổi AP (Artificial plankton): Đây là nhóm thức ăn có độ trôi nổi lớn, điển hình là thức ăn AP.0, AP.1 được sử dụng nhiều. Thuộc nhóm thức ăn nổi (AP) còn có nhiều loại mang tên khác nhau như: “MEAU-R” Artificial Plankton, “HAIYANG” Artificial Plankton, “Fishman” Artificial Plankton, GAP,....

Nhóm thức ăn dạng vảy (Flakes) gồm nhiều loại như: STC Shrimp Flakes (lát mỏng xanh, đỏ), “Dragon Shrimp” Brine Shrimp Flakes, “Union Champion” Brine Shrimp Flakes, “Gold Flakes” Brine Shrimp Flakes, Flake Artemia ,....

Loại thức ăn Flake Artemia có thành phần nguyên liệu từ nguồn protein cá, men, bột yến mạch, bột lúa mì, tảo khô *Spirulina*, lòng đỏ trứng, bột nổi, dầu đậu nành, dầu gan cá tuyết, casein, chlorophyll (diệp lục tố), carotene, các vitamin: A, B12, D3, riboflavin, axit nicotinic, choline, K, axit folic, B1, B6, H, inositol. Tảo khô được sản xuất từ tảo lam *Spirulina sp* nước ngọt. Tuy nguồn nguyên liệu là tảo, nhưng xét về tính chất có thể xếp tảo khô vào nhóm thức ăn khô. Tảo khô hiện được sử dụng ở các trại tôm giống Việt Nam chủ yếu được nhập từ nước ngoài; lượng tảo khô sản xuất trong nước không đáng kể và chưa được thị trường ưa chuộng. Tảo *Spirulina* khô có hàm lượng dinh dưỡng cao được sử dụng làm nguồn thức ăn bổ sung tốt trong ương nuôi ấu trùng tôm. Một số loại thức ăn tổng hợp khác trong thành phần có tảo *Spirulina* như: LSP (Live Spirulina Plankton), LS-Spirulina.

Các loại thức ăn được ưa chuộng khác như: Lansy, Frippak, Hi-Protein, Frippak là loại thức ăn cao cấp dạng vi nang (microencapsulated feed), giàu HUFA, được người nuôi tôm ưa chuộng và có giá bán thuộc nhóm đắt nhất hiện nay.

Một số loại thức ăn nhằm bổ sung vitamin, khoáng, axit amin như: New BK505, Bionin, Well Vit Min, ET 600, Trong thành phần của Bionin có chứa

10 % β -Glucan – Mannan, là chất kích thích hệ thống phòng vệ tự nhiên ở tôm, tăng cường sức đề kháng với bệnh.

Ngoài các nhóm chính trên còn có nhiều loại thức ăn khác: Z.M.F, Focus, PL Feed, Mixed feed for *P. japonicus*, Mixed feed for *P. monodon*, Aromatic Shrimp Powder (ASP), ATM,.....

Bài 1.4. Thành phần dinh dưỡng của một số loại thức ăn tổng hợp

Thức ăn	Thành phần				
	Protein (%)	Chất béo (%)	Xơ (%)	Tro (%)	Thành phần khác / Ghi chú
AP.N ₀ (AP.0)	>50	>18	5	8	Nhiều axit amin thiết yếu
Tảo khô (<i>Spirulina sp</i>)	>72	< 6 %	2		Gluxit <10 % Chlorophyll 1000-1500 mg%
Lansy	> 50	15 %		< 9 %	Gluxit 23 % Vitamin A 10.000 IU/kg Vitamin D ₃ 8.000 IU/kg Vitamin E 500 IU/kg
Flake Artemia	48-53	3-5	1,5		
Gin Shar Miu (GMS)	≥55	≥3	≤2,8		Vitamin ≥10 %, Axit amin ≥13 %
Shar Miu Pao	≥52	≤2,2	≤2,9		
Mixed Feed for <i>P. japonicus</i>	≥52	≥8	≤1,8	≤9	
Mixed Feed for <i>P. monodon</i>	≥47	≥8	≤1,5	≤9	
ASP	≥ 58	≥ 8	≤ 3	≤ 5	
ATM	≥ 55	≥10	≤ 3	≤ 5	(n-3)HUFA
GAP	43	25	3	15	
APR	44,5	39,4	4,6	9	
LS More	>56	>8	<3	<5	Lecithin, (n-3)HUFA, Astaxanthin, β -carotene
Longastax	50		2		(n-3)HUFA 15 % EPA, DHA 13 %
LSP	>62	>12	<2	<4	(n-3)HUFA, Dạng viên vi nang

Ghi chú: các loại thức ăn Mixed Feed for P. japonicus, Mixed Feed for P. monodon, Aromatic Shrimp Powder (ASP) thường được người nuôi tôm gọi là thức ăn N.

c) Thức ăn chế biến

Thức ăn chế biến (hỗn hợp đơn giản tự chế biến) vẫn được các nhà sản xuất tôm giống Việt Nam sử dụng vào những thời điểm giá post-larvae thấp nhằm hạ giá thành sản phẩm. Với các nguyên liệu sẵn có như hàu tươi hay khô, lòng đỏ trứng gà, trộn cùng bột ngũ cốc, bổ sung vitamine, khoáng và dầu cá, hấp chín có thể sử dụng cho ương nuôi ấu trùng tôm từ Zoea tới Post-larvae. Loại thức ăn này chỉ nên chế biến và cho ăn trong ngày. Tuy nhiên cần cẩn thận khi sử dụng thức ăn chế biến. Nếu quản lý cho ăn và môi trường không tốt sẽ dẫn đến hàng loạt các sự cố như ấu trùng bị hoại tử phần phụ, đỏ thân, nhày đáy, động vật nguyên sinh, đỏ đáy,

d) Cho ăn

Công việc cho ấu trùng ăn bắt đầu từ lúc ấu trùng chuyển sang giai đoạn Z_1 . Nếu ương nuôi Zoea bằng tảo tươi có thể cấp tảo vào bể sớm hơn khi ấu trùng ở giai đoạn N_6 nhằm chuẩn bị sẵn sàng thức ăn cho ấu trùng khi chuyển sang Z_1 .

Thành phần và chủng loại thức ăn sử dụng cho ương nuôi ấu trùng cần thay đổi phù hợp theo giai đoạn phát triển của chúng. Có thể sử dụng đơn hoặc phối hợp nhiều loại thức ăn để ương nuôi ấu trùng tôm he. Tảo tươi là loại thức ăn được sử dụng rất phổ biến để ương nuôi ấu trùng tôm he ở giai đoạn Zoea và Mysis. Tảo tươi có thể sử dụng đơn lẻ hay phối hợp với thức ăn công nghiệp để ương nuôi ấu trùng đều cho kết quả tốt. Mật độ tảo thông thường duy trì ở mức 5000 - 10.000 tb/ml. Ngoài tảo tươi, thức ăn tổng hợp có thể phối hợp với tảo tươi để ương nuôi ấu trùng hay sử dụng riêng biệt. Thông thường thức ăn tổng hợp được phối hợp từ nhiều loại khác nhau như tảo khô, AP.0, Frippak, Lansy, BK505 hoặc một số thành phần khác. Loại thức ăn chọn lựa và tỉ lệ phối hợp thường khác nhau tùy thuộc vào kỹ thuật viên, nhưng đều nhằm mục đích bổ sung đủ thành phần dinh dưỡng, khắc phục nhược điểm của từng loại thức ăn và cân đối chi phí sản xuất.

Bài 1.5. Hướng dẫn sử dụng một số loại thức ăn của nhà sản xuất

Giai đoạn	Lansy (g/m ³ /ngày với mật độ ban đầu 100 Z ₁ /lít)		AP (cho 1 triệu ấu trùng)	Tảo khô (cho 1 triệu ấu trùng)
	ZM	PL		
Z ₁	1		AP.N ₀ 5-10 g/ngày	10-20 g/ngày
Z ₂	1-2			
Z ₃	2-3			
M ₁	3-4		AP.N ₀ 1 7-15 g/ngày	
M ₂	4-5			
M ₃	5			
P ₁	6		AP.No1 10-20 g/ngày	
P ₂	6	1		
P ₃	3	4		
P ₄	2	5		
P ₅	1	6		
P ₆ -P ₉		8-12		
P ₁₀ -P ₁₅		10-16		

(Lượng thức ăn được trình bày là chỉ sử dụng cho riêng từng loại, không kết hợp các loại khác)

Trong thực tế sản xuất, do phối hợp nhiều loại thức ăn nên lượng cho ăn khó áp dụng theo hướng dẫn. Khi cho ăn cần tuân thủ theo nguyên tắc: cân đối giữa hai vấn đề dinh dưỡng cho ấu trùng và chất lượng môi trường nước bể nuôi. Điều chỉnh lượng thức ăn là một kỹ năng cần phải được rèn luyện, thể hiện trình độ kỹ thuật và kinh nghiệm của kỹ thuật viên. Lượng thức ăn cung cấp vào bể nuôi được điều chỉnh dựa vào mật độ ấu trùng, giai đoạn ấu trùng và tình trạng dinh dưỡng của ấu trùng. Các căn cứ nhận biết sự dư thừa, đủ hoặc thiếu thức ăn: màu nước, độ đục của nước hoặc mật độ hạt thức ăn trong nước, đuôi phân của ấu trùng Zoea, lượng thức ăn có trong đường ruột của ấu trùng,...

Nauplius của *Artemia* được sử dụng cho ấu trùng tôm ăn chủ yếu ở giai đoạn Mysis và Post-larvae. Mật độ Nauplius của *Artemia* trong bể ương ấu trùng tôm thay đổi theo giai đoạn phát triển:

Giai đoạn ấu trùng tôm:

Mật độ (con / ml):

Cuối $Z_3 - M_1$	1
$M_1 - M_2$	3
$M_2 - M_3$	6
$M_3 - \text{Postlarvae}$	6

Về nguyên tắc nên cho ấu trùng tôm ăn số lượng nhỏ và nhiều lần trong ngày. Số lần cho ăn dao động từ 6 – 12 lần/ngày, thời gian giữa 2 lần cho ăn dao động từ 2 – 4 giờ. Nên cho ăn 8 lần/ngày, thời gian giữa hai lần cho ăn là 3 giờ. Sự chia nhỏ lượng thức ăn trong ngày ra làm nhiều lần cho ăn có tác dụng tăng thời gian trôi nổi thực tế của thức ăn, giảm sự dư thừa thức ăn, để điều chỉnh lượng thức ăn giữa các lần.

Đối với ấu trùng tôm sú, với mật độ ấu trùng được trình bày ở bảng, phần 4.2, lượng thức ăn được đề nghị làm căn cứ cho việc điều chỉnh thức ăn như sau: (i) Giai đoạn Zoea: cho ăn thức ăn tổng hợp từ 0,3 – 1,5 g/m³, 3 giờ cho ăn 1 lần. Số lượng thức ăn tăng dần từ Z_1 đến Z_3 . (ii) Giai đoạn Mysis: lượng thức ăn tổng hợp: từ 0,5 – 1,5 g/m³, lượng trứng *Artemia* cần áp bung dừ: 1 – 2 g/m³, 3 giờ cho ăn 1 lần, xen kẽ 2 lần tổng hợp 1 lần *Artemia* bung dừ. Số lượng thức ăn tăng dần từ M_1 đến M_3 . (iii) Giai đoạn Post-larvae: lượng thức ăn tổng hợp: 1-2 g/m³, lượng trứng *Artemia* cần áp: 1,5 – 1,5 g/m³, 3 giờ cho ăn 1 lần, xen kẽ 2 lần tổng hợp 1 lần cho ăn *Artemia*. Số lượng thức ăn tăng dần.

2.4. Quản lý môi trường bể ương và phòng trị bệnh

Quản lý bể ương và phòng trị bệnh là những công việc đóng vai trò rất quan trọng bảo đảm thành công của một đợt ương nuôi. Quản lý bể ương là một công việc đòi hỏi người kỹ thuật phải có trình độ chuyên môn nhất định và khả năng phán đoán nhận định tốt mới nuôi đạt hiệu quả cao. Trong quá trình sản xuất nên thực hiện nguyên tắc phòng bệnh hơn chữa bệnh, nhưng không nên quá lạm dụng thuốc kháng sinh và các loại hóa dược trong ương nuôi ấu trùng tôm để gây nên hiện tượng nhờn thuốc và làm giảm chất lượng giống.

Trong thực tế, do dễ gặp rủi ro như sự bùng phát bệnh phát sáng, hiện tại nghề sản xuất tôm giống tại nước ta đang sản xuất theo phương pháp hạn chế thay nước. Đi kèm với phương pháp này đòi hỏi sự quản lý tốt môi trường bể nuôi thông qua việc cho ăn hợp lý, sử dụng thức ăn sống và thức ăn tổng hợp, sử

dụng các chế phẩm sinh học, một số chất khác như dung dịch Anolite, Ozon có tác dụng quản lý tốt chất lượng nước, ít ảnh hưởng đến chất lượng ấu trùng và sức khỏe người sản xuất. Việc hạn chế tối đa sử dụng kháng sinh và hóa chất, tuyệt đối không sử dụng các hóa chất nằm trong danh mục cấm, thay đổi phương pháp quản lý bể nuôi theo hướng tăng cường sức khỏe ấu trùng tôm và sử dụng các chế phẩm sinh học là giải pháp tích cực nhằm sản xuất ra tôm giống chất lượng cao.

Trong quá trình quản lý bể nuôi, thay nước có thể tiến hành bất kỳ giai đoạn nào trong suốt nhằm cải thiện chất lượng nước trong bể. Việc thay nước thường tập trung bắt đầu từ giai đoạn Z_3 , M_3 , giai đoạn Post-larvae thường 3-4 ngày/lần. Thể tích nước thay mỗi lần từ mức 10-20 %, tăng lên ở giai đoạn Post-larvae 20-30 %. Tùy theo điều kiện môi trường bể nuôi có thể thay nước ở một số thời điểm khác, tỉ lệ nước thay có thể cao hơn nếu bể nuôi gặp sự cố do môi trường bị nhiễm bẩn, tuy nhiên không nên thay quá 2/3 lượng nước bể nuôi trong một ngày. Nước biển trước khi cấp vào bể cần bảo đảm được xử lý qua quá trình lắng, lọc, xử lý mầm bệnh, không còn dư lượng hóa chất, có các yếu tố môi trường tương đương như nước trong bể. Khi thay nước nên sử dụng lưới rút nước có kích cỡ lỗ phù hợp để có thể kết hợp loại bỏ bớt vỏ trứng *Artemia* (từ Z_3 có thể sử dụng lưới 32), kết hợp vệ sinh thành bể, các ống dẫn khí, đá bọt.

Si phon nhằm loại thải thức ăn thừa, xác ấu trùng chết, vỏ lột, phân tôm,... tích lũy trên nền đáy bể nuôi ra ngoài. Công việc này thường được tiến hành từ giai đoạn Z đặc biệt là giai đoạn Z_3 . Si phon đáy bể thường tiến hành 2-4 ngày/lần. Thông thường việc siphon thường tiến hành trước khi thay nước cho bể nuôi. Khi siphon, nhiều trường hợp ấu trùng sống theo ra rất nhiều, cần có dụng cụ và phương pháp thu lại ấu trùng phù hợp, hạn chế tối thiểu sự ảnh hưởng đến sức khỏe ấu trùng.

Chế độ sục khí được duy trì 24/24 h trong suốt quá trình ương nhằm cung cấp dưỡng khí cho bể nuôi, phân tán và duy trì sự trôi nổi của thức ăn và ấu trùng. Sục khí còn có tác dụng giải thoát khí độc từ đáy bể và môi trường nước ra bên ngoài. Cường độ sục nên tăng dần từ giai đoạn Z đến khi tôm xuất bể. Số lượng vòi sục khí có thể bố trí từ 1 vòi / 1-1,5 m² hoặc nhiều hơn. Việc sục khí

mạnh, bố trí vòi sục khí hợp lý, kết hợp với việc nâng cao sức khỏe cho ấu trùng là phương pháp tốt để hạn chế sự lắng đáy ở giai đoạn Mysis.

Theo dõi các yếu tố môi trường: nhiệt độ nước, pH, độ mặn, NH_4^+ , H_2S ,... hàng ngày vào lúc 6-7 giờ và 14 giờ. Vào mùa đông, có thể dùng các thiết bị tăng nhiệt để nâng cao nhiệt độ nước trong bể đạt 28-29 °C phù hợp cho sự phát triển của ấu trùng. Độ mặn nên được giảm dần theo thời gian nuôi từ 30 ppt xuống 26 ppt.

Tình trạng sức khỏe ấu trùng, diễn biến màu nước, độ trong của nước là những căn cứ giúp kỹ thuật viên đưa ra những quyết định xử lý cần thiết. Sự thay đổi màu nước đột ngột hay xuất hiện các mùi lạ trong bể thường biểu hiện sự phát triển không bình thường của hệ vi sinh vật trong bể nuôi cần phải điều chỉnh lượng thức ăn, thay nước hay các biện pháp kỹ thuật cần thiết khác.

Việc đánh giá tình trạng sức khỏe ấu trùng có thể căn cứ vào một số đặc điểm: hình dạng, kích thước, màu sắc ấu trùng, cách bơi lội, tập tính hướng quang, khả năng ăn mồi, tỉ lệ sống, thời gian lột xác biến thái chuyển giai đoạn. Định lượng số lượng ấu trùng theo phương pháp thể tích để xác định mật độ, số lượng ấu trùng, tỉ lệ sống từng giai đoạn. Khi theo dõi thời gian lột xác biến thái chuyển giai đoạn của ấu trùng cần chú ý cả thời gian bắt đầu chuyển giai đoạn và thời gian chuyển giai đoạn rõ. Thường bể nuôi nào ấu trùng chuyển giai đoạn nhanh và đồng loạt sẽ cho tỉ lệ sống cao, ấu trùng khỏe. Trong sản xuất, các yếu tố ảnh hưởng chính đến sự chuyển giai đoạn của ấu trùng là: nhiệt độ nước, chất lượng ấu trùng (chất lượng tôm bố mẹ), thức ăn và chế độ chăm sóc. Để nhận biết sự lột xác chuyển giai đoạn của ấu trùng chúng ta có thể căn cứ vào các đặc điểm: sự xuất hiện của xác lột, phương thức bơi lội, hình dạng, kích thước, đuôi phân (nếu là giai đoạn Zoea).

3. Ương nuôi giống tôm he pos larvae 1 đến pos larvae 15 (PL1 – PL15)

3.1. Chuẩn bị bể

Bước 1: vệ sinh bể

Bước 2: lắp sục khí

Bước 3: cấp nước

Bước 4: khử trùng bằng hóa chất chlorine 70

- + Liều lượng 25 ppm
- + Hòa tan trong nước cho vào bể
- + Sục khí 48 giờ

Bước 5: trung hòa dư lượng chlorine

Bước 6: kiểm tra môi trường trước khi thả pos larvae

3.2. Thả pos larvae 1 (PL 1)

Kết thúc giai đoạn Mysis, ấu trùng chuyển sang Postlarvae, kết thúc giai đoạn biến thái hình thành cơ thể hoàn chỉnh.

Bước 1: xác định mật độ thả

- + Mật độ thả 30.000- 40.000 con/m²

Bước 2: đếm mẫu pos larvae 1

Bước 3: thả pos larvae 1

3.3. Cho ăn

Bước 1: chuẩn bị thức ăn

- + Chuẩn bị artemia
- + Chuẩn bị thức ăn công nghiệp

Bước 2: xác định khẩu phần ăn

Bước 3: xác định thời gian cho ăn

Bước 4: cho ăn

3.4. Quản lý môi trường

Bước 1: vệ sinh bể

- + Vệ sinh bể
- + Si phong bể
- + Cấp nước vào bể

Bước 2: quản lý môi trường

- + Kiểm tra pH, kiềm
- + Bỏ sung vôi Dolomit
- + Bỏ sung men vi sinh

3.5. Đánh giá kết quả nuôi

Bước 1: tổng chi

Bước 2: tổng thu

Bước 3: lợi nhuận

Bước 4: dự kiến kế hoạch sản xuất giống tiếp

3.6. Thu hoạch và vận chuyển

Thu hoạch và xuất bán là khâu cuối cùng của chu trình sản xuất. Tôm P₁₂ – P₁₅ đủ tiêu chuẩn kỹ thuật được xuất bán cho người ương tôm giống hay người nuôi tôm thương phẩm. Nếu tôm giống được thả nuôi ở các vùng có độ mặn thấp trước khi xuất bán cần phải hạ độ mặn bảo đảm giảm thiểu chênh lệch độ mặn khi thả vào ao nuôi.

Để xác định số lượng post-larvae xuất bán, phương pháp so màu được sử dụng phổ biến hiện nay. Một vài nơi xác định số lượng tôm bằng cách lường tôm bằng thìa và xác định số lượng tôm trung bình / 1 thìa. Post-larvae thường được vận chuyển bằng xe lạnh theo phương pháp vận chuyển kín dùng túi nilon bơm oxy. Với túi cỡ nhỏ đang được sử dụng hiện nay chứa 1 – 1,5 lít nước, có thể vận chuyển 1000-1500 P₁₅/túi trong 24 giờ. Nhiệt độ khi vận chuyển: giảm dần còn 22 °C; khi gần đến nơi cần tăng lại nhiệt độ từ từ để tôm hồi tỉnh và chuẩn bị thả xuống ao. Khác với kỹ thuật vận chuyển cá giống, Post-larvae trước khi đóng túi vận chuyển vẫn cho ăn bình thường. Trước khi đóng túi cần cho nauplius *Artemia* vào túi để làm thức ăn cho tôm trong thời gian đầu và cuối quá trình vận chuyển, khi T⁰C cao, tôm vẫn hoạt động và ăn mồi, nhằm làm giảm sự hao hụt do ăn nhau. Với những trường hợp vận chuyển gần, không sử dụng xe lạnh, nên lưu ý dùng nước đá để giảm nhiệt độ trong suốt quá trình vận chuyển.

Tóm lại, công nghệ sản xuất tôm giống rất phức tạp với nhiều khâu kỹ thuật và nhiều vấn đề đến nay chưa giải quyết triệt để được. Các trại sản xuất tôm giống hiện nay ở nước ta đang hoạt động đa chức năng với nhiều khâu sản xuất. Kinh nghiệm thế giới cho thấy chuyên môn hóa từng khâu trong sản xuất thường đem lại hiệu quả tốt hơn. Hiện tại ở nhiều nước có nghề nuôi tôm phát triển, công nghệ sản xuất tôm giống được chia ra 6 công đoạn chuyên môn hóa (1) Cung cấp tôm mẹ nội địa hay nhập khẩu; (2) Cung cấp Nauplius từ trại sản xuất giống; (3) Trung gian mua, bán Nauplius; (4) Cung cấp hậu ấu trùng P₁₁₋₁₂; (5) Cung cấp hậu ấu trùng lớn P₂₀₋₃₀ và (6) Trung gian mua bán các loại hậu ấu trùng P₁₁₋₃₀.

Sự chuyên môn hóa càng cao thúc đẩy công nghệ càng phát triển. Trong thời gian tới Việt Nam cũng phát chú ý tới hướng đi này.

Bài 3: Kỹ thuật sản xuất giống cua biển

Mã bài MD18-3

Giới thiệu:

Cua biển (mud crab, green crab hay mangrove crab; ở Việt Nam còn gọi là cua sú, cua xanh hoặc cua bùn) gồm các loài thuộc giống *Scylla* phân bố rộng rãi ở vùng Ấn độ- Tây Thái Bình Dương (Indo- West Pacific). Vì là các đối tượng có giá trị kinh tế đối với nghề khai thác ven biển qui mô nhỏ ở nhiều nước châu Á trong vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, do đó việc khai thác cua biển có xu hướng gia tăng trong những năm gần đây. Nếu không được quản lý có hiệu quả thì các quần thể cua biển sẽ bị khai thác ngày càng nhiều ở các loại kích cỡ khác nhau, từ cua con (để thả nuôi trong ao) cho đến các cá thể trưởng thành (cho mục đích thương phẩm). Trong hai thập kỷ qua sản lượng cua khai thác được có dấu hiệu suy giảm, kích thước khai thác cũng nhỏ dần.

Nghề nuôi cua biển hiện nay phụ thuộc vào con giống tự nhiên nên gặp nhiều khó khăn trong việc phát triển. Chỉ đến khi nào việc sản xuất con giống nhân tạo thực sự đem lại hiệu quả kinh tế thì mối mâu thuẫn giữa quản lý nguồn lợi cua tự nhiên và phát triển nghề nuôi cua mới có thể được giải quyết. Sự tồn tại của các quần thể cua biển lớn gắn liền với các khu rừng ngập mặn. Vì thế, ngoài áp lực khai thác trực tiếp, sự suy giảm diện tích của môi trường sống (e.g. chặt phá rừng ngập mặn) cũng là một tác động nghiêm trọng đối với các quần thể cua biển. Rõ ràng là việc phát triển bền vững nghề nuôi cua biển cần phải kết hợp chặt chẽ với khai thác, quản lý rừng và sản xuất giống nhân tạo.

Số liệu thống kê Việt Nam về sản lượng của giống *Sylla* chưa được tổng kết rõ ràng như nhóm tôm. Cà Mau là tỉnh có sản lượng thủy sản lớn nhất năm 2019 là 147.046 tấn (chiếm 7,8% so với cả nước). Cũng theo nguồn số liệu trên, năm 2019 sản lượng cua biển của tỉnh Cà Mau là 12.000 tấn, trong đó có khoảng 20% là cua nuôi; theo kế hoạch đến năm 2020, tỉnh sẽ đạt 72.000 tấn cua biển nuôi ao và 5.000 tấn nuôi kết hợp trong rừng ngập mặn. Theo số liệu của phòng nông nghiệp tỉnh Sóc Trăng năm 2018, huyện Vĩnh Châu đã thu hoạch 109 tấn cua trên 230 ha ao nuôi (cua ốp lên cua gạch) và huyện Long Phú có 50 ha nuôi với năng suất 250-300 kg/ha.

Mục tiêu:

- Giải quyết những kiến thức cơ bản về đặc điểm sinh học, tuyển chọn của bố mẹ đã giao vĩ, nuôi thành thực trong điều kiện ao, lồng, bể và ương nuôi ấu trùng của biển.

- Thực hiện tuyển chọn của bố mẹ đã giao vĩ, nuôi thành thực trong điều kiện ao, lồng, bể và ương nuôi ấu trùng của biển.

- Tuân thủ các khâu kỹ thuật trong quy trình tuyển chọn của bố mẹ đã giao vĩ, nuôi thành thực trong điều kiện ao, lồng, bể và ương nuôi ấu trùng của biển, rèn luyện tính cẩn thận, nghiêm túc.

Nội dung chính:

1. Tuyển chọn của bố mẹ đã giao vĩ

Bước 1: Chuẩn bị bể nuôi của bố mẹ

Bước 2: chọn của bố mẹ đã giao vĩ

+ Phân biệt đực cái



Hình 3.1. Cua cái



Hình 3.2. Cua đực

+ Xác định mùa vụ thành thực và sinh sản

+ Xác định của bố mẹ thành thực

2. Nuôi của cái đã giao vĩ trong ao

2.1. Cải tạo ao

Bước 1: tát cạn ao

Bước 2: vệ sinh

Bước 3: bón vôi

Bước 4: Cấp nước

Bước 5: khử trùng

Bước 6: lưới ngăn cua

Bước 7: kiểm tra môi trường trước khi thả

2.2. Thả cua bố mẹ

Bước 1: xác định mật độ thả

+ Mật độ thả 1-2 con/m²

Bước 2: xác định tỷ lệ đực cái

+ Tỷ lệ đực cái 1:1

Bước 3: thả cua bố mẹ

2.3. Chăm sóc quản lý

Đầu tiên của quá trình lột xác và giao phối là sự ghép đôi của cua đực và cua cái. Cua đực dùng các chân bò và càng để ôm lấy cua cái ở mặt lưng. Thời gian ghép đôi có thể kéo dài 3-4 ngày. Cua đực chỉ thả cua cái khi cua cái chuẩn bị lột xác để giao phối. Cua cái lột xác xong, cua đực ôm lấy cua cái, áp sát bụng với nhau và gỡ yếm cua cái để giao phối.

Thời gian giao phối có thể kéo dài 5 giờ đến 1 ngày. Túi tinh từ cua đực sẽ đưa vào túi chứa tinh của cua cái và có thể dùng để thụ tinh cho cua cái qua nhiều lần sinh đẻ.

Cua có thể giao phối trong môi trường nước ngọt nhưng cua không thể đẻ trứng trong nước ngọt, ở nồng độ muối từ 8-33‰ cua đẻ tốt. Cua cái không giao phối vẫn đẻ trứng nhưng không thụ tinh nếu như túi tinh không còn. Nhiệt độ từ 19 – 32⁰C và độ mặn 8-33‰cua có thể đẻ 7-16 giờ sau khi giao phối và thời gian đẻ trong vòng 30-120 phút.

Sức sinh sản của cua khác nhau theo kích cỡ. Cua có carapace rộng 92mm có thể đẻ 410.085 trứng (Srinivasagam) hay cua cỡ 107mm có thể đẻ 1.470.680 trứng (Kathirel 1981.)

Nhờ cử động của phân bụng nên khi đẻ trứng sẽ bám vào các lông tơ trên chân bụng và được ấp trong xoang bụng đến khi nở. Cũng có trường hợp do chất lượng cua mẹ hay do môi trường không thích hợp trứng đẻ ra không bám vào các chân bụng mà rơi ra ngoài gọi là đẻ chảy.

3. Ương ấu trùng

Trứng mới đẻ có đường kính trung bình 0,3μ, có màu vàng tươi Trong quá trình phân cắt phôi, màu sắc trứng chuyển từ vàng sang vàng xám sau thành màu

đen. Phôi vị hoá xảy ra trong 5 ngày đầu. Khi trứng chuyển sang màu xám là lúc bắt đầu xuất hiện mầm chân và mắt. Khi hình thành mắt, tim cũng bắt đầu hoạt động và các cơ quan khác cũng tiếp tục hình thành. Khi tim đập 200-240 lần/phút phôi phá vỏ chui ra ngoài.

Thời gian trứng nở từ 7 ngày đến 2 tháng sau khi đẻ tùy thuộc vào nhiệt độ và độ mặn đặc biệt là nhiệt độ nước. Trong phạm vi nhiệt độ thích hợp, nhiệt độ càng cao, trứng càng sớm nở, trong điều kiện thuận lợi, trứng có thể nở đồng loạt 3-6 giờ. Ấu trùng Zoea có hình sợi gồm 2 phần:

Phần đầu ngực tròn, có 1 gai lưng, 1 gai trán, 2 gai bên, 1 đôi mắt kép, 2 đôi râu, 1 đôi hàm lớn, 2 đôi hàm nhỏ và 2 đôi chân hàm.

Phần bụng dài và hẹp, có 6-7 đốt, đốt đuôi chẻ đôi. Giai đoạn này của ấu sinh vật phù du như tảo đơn bào, luân trùng... ấu trùng có tính hướng quang và ngược dòng.

Sau lột xác lần thứ 5, ấu trùng Zoea biến thái thành ấu trùng Mysis (Megalops), ấu trùng Mysis có một đôi mắt kép to, trán lõm xuống, các gai biến mất, có 5 đôi chân ngực với đôi thứ nhất phát triển thành càng, các đôi còn lại là chân bò. Phần đuôi có 7 đốt nhưng không còn chẻ đôi.

Trong 5 đôi chân bụng, 4 đôi đầu tiên là chân bơi, đôi thứ 5 là chân đuôi. Ấu trùng Mysis có thể bò hay bám vào vật thể, hoạt động tích cực và ăn tạp. Giai đoạn Mysis chỉ qua một lần lột xác và mất 8-11 ngày để biến thành cua con. Cua con vừa hình thành có chiều rộng mai trung bình 3,5mm và dài 3mm. Chức năng của các chân trong giai đoạn này giống cua lớn. Cua con bắt đầu vào hang để sống.

Tỉ lệ sống cao nhất từ giai đoạn Z1 cho đến giai đoạn cua đầu tiên - C1 cao nhất của các nghiên cứu trong thể tích nuôi nhỏ (dưới 100 l) là 1%, 4%, 15%, 26% sử dụng hệ thống tuần hoàn và đến 80% trong chậu 3 lít. Đối với qui mô lớn (0.1-10 m³), đạt tỉ lệ sống trung bình từ Z1 đến Megalop *S. serrata* 3-5 ngày tuổi là 3% và 24.3% đối với loài *S. tranquebarica*. Hiện nay, ở Việt Nam kết quả khả quan hơn, nhiều đợt thí nghiệm sản xuất thử đạt được tỉ lệ sống 10-15% từ Z1-C1 trong các bể composit hình trụ nón 30-500 l. Ở qui mô sản xuất thử nghiệm trong bể có thể tích lớn hơn (1-4 m³), tỉ lệ sống từ 2-5% từ Z1-C1. Tổng kết các qui

trình sản xuất giống được trình bày trong bảng 6 dựa theo chế độ quản lý nước và mức độ thêm tảo vào hệ thống.

Qui trình sản xuất giống cua (6 hệ thống)

MẬT ĐỘ TẢO TRONG MÔI TRƯỜNG NUÔI & MỨC ĐỘ THAY NƯỚC	Không thêm tảo vào hệ thống	Tảo cho vào với mật độ thấp (100.000-200.000 tb/l) như là thức ăn bổ sung cho môi sống của ấu trùng cua. Hệ thống bố trí trong phòng.	Tảo duy trì với mật độ cao (1-2 triệu tb/l) và tự quang hợp như là thức ăn bổ sung cho môi sống của ấu trùng cua và làm chất lượng nước ổn định. Hệ thống bố trí dưới ánh sáng mặt trời (thường có mái che trong suốt).
Thay nước không liên tục, thay nước mỗi/vài ngày	(1) HỆ THỐNG NƯỚC TRONG VÀ HỒ	(2) HỆ THỐNG THÊM TẢO VÀ HỒ	(3) HỆ THỐNG NƯỚC XANH VÀ HỒ
Không thay nước, nước được liên tục tuần hoàn qua lọc sinh học. Nơi gần nguồn nước biển, có thể cho nước biển đã diệt trùng chảy qua hệ thống liên tục thay cho lọc sinh học	(4) HỆ THỐNG NƯỚC TRONG VÀ TUẦN HOÀN	(5) HỆ THỐNG THÊM TẢO VÀ TUẦN HOÀN	(6) HỆ THỐNG NƯỚC XANH VÀ TUẦN HOÀN

Hệ thống (1) và (2) vận hành tốt ở nơi có sẵn nguồn nước biển sạch, nhưng cũng dễ bị dịch bệnh lây nhiễm từ môi trường biển. Hệ thống (3) có thể thực hiện với qui mô nhỏ nhưng chú ý thay nước thường xuyên ở những giai đoạn cuối. Hệ thống (4) được áp dụng với kỹ thuật cao, thức ăn phải đầy đủ các chất dinh dưỡng cần thiết cho ấu trùng. Hệ thống (5) khi áp dụng cần chú ý tảo bị chết do thiếu

cường độ ánh sáng. Tảo chết sẽ phân hủy làm chất lượng môi trường ương giảm. Hệ thống (6) được xem như hiệu quả nhất vì:

- Trong giai đoạn đầu của ấu trùng của Z1-Z2, luân trùng là thức ăn thích hợp nhất được duy trì chất lượng do được lọc tảo *Chlorella* liên tục.
- Các giai đoạn về sau, khi cho lọc sinh học tuần hoàn hoạt động, thức ăn là *Artemia* cũng được duy trì chất lượng phần nào do được bổ sung tảo *Chaetoceros*... (không dùng tảo *Chlorella* vì *Artemia* không tiêu hóa được).
- Các loại tảo làm ổn định chất lượng nước về mặt vi sinh.
- Giảm được công lao động và không gây stress cho vật nuôi vì không phải thay nước thường xuyên.
- Có thể vận hành ở vùng xa biển (vận chuyển nước ít để pha loãng đến độ muối cần thiết).
- Hạn chế dịch bệnh từ hai chiều (biển và môi trường nuôi) do cách ly được nguồn nước ngay từ đầu.

Hệ thống ương nuôi ấu trùng: người ta đã thử nghiệm ương ấu trùng của với nhiều kích cỡ bể ương khác nhau. Ở Ấn Độ dùng bể nhỏ 300 l; ở Đài Loan, dùng bể 0,5 m³ ương giai đoạn Zoea và 1-10 m³ cho giai đoạn magalop; ở Việt Nam bể ương thường cỡ 30-500 l hoặc 1-4 m³, tuần hoàn nước hoặc thay nước mỗi ngày và ở Malaysia 1-10 m³. Ở Nhật, người ta còn dùng bể ương ngoài trời có thể tích 75-300 m³, trung bình 100 m³. Nói chung người ta có thể dùng bất kỳ dụng cụ chứa nước sẵn có để ương ấu trùng, thể tích chứa nước biến động từ ống nghiệm vài chục ml đến bể 100 m³ tùy theo mục đích (thí nghiệm hay sản xuất thử nghiệm), kinh nghiệm và kỹ thuật quản lý. Tuy nhiên, dạng bể tốt nhất là dạng bể hình trụ có đáy chữ U hay V.

Mật độ ương: mật độ ương cũng khác nhau ở các nước: Đài Loan 10, Ấn Độ 25-75, Malaysia 25-30, Nhật 10-50 và Úc 30-100 Z1/l. Mật độ ương có thể biến động từ 10-100 Z1/l. Mật độ thích hợp là 100-150 Z1/l. Có thể bố trí mật độ ban đầu dày hơn đến 300-500 Z1/l, nhưng cần phải cho ăn nhiều hơn và san thưa ở các giai đoạn Z4-Z5 nếu tỉ lệ sống lúc đó còn cao.

Chế độ cho ăn: có nhiều loại thức ăn được thử nghiệm để ương ấu trùng của như luân trùng *Brachionus*, *Artemia*, copepod, và thức ăn nhân tạo. Ong

(1964) chỉ dùng ấu trùng *Artemia* làm nguồn thức ăn cho ấu trùng cua trong suốt thời gian ương và thấy rằng ấu trùng *Artemia* dường như quá lớn và bơi lội quá nhanh đối với ấu trùng cua nên ấu trùng cua khó bắt được mồi. Dominisac và ctv. (1974) thử ương ấu trùng cua với luân trùng, ấu trùng *Artemia* và men bánh mì ở giai đoạn Zoea; dùng nghêu và *Artemia* cỡ lớn cho giai đoạn Megalop. Brick (1974), Simon (1975) và Chen (1980) dùng *Artemia* làm thức ăn ương ấu trùng cua đạt kết quả tốt. Ting và Lin (1980) báo cáo: họ đã dùng luân trùng, *Chlorella*, *Spirulina* để ương ấu trùng Zoea và dùng ấu trùng *Artemia* cho các giai đoạn ương sau. Với hệ thống ương cải tiến, Heasman và Fielder (1983) đã thành công trong việc ương nuôi ấu trùng cua bằng thức ăn duy nhất là ấu trùng *Artemia*. Gần đây, ở Ấn Độ, người ta cũng thử nghiệm dùng *Brachionus plicatilis* cho giai đoạn Zoea, *Artemia* đông lạnh, nghêu và thịt tôm cho giai đoạn Megalop. Ở Malaysia, tảo *Skeletonema* hoặc *Isochrysis* với mật độ 5.000-8.000 tế bào/ml, luân trùng 5-30 cá thể/ml và ấu trùng *Artemia* đông lạnh 6-20 cá thể/ml được dùng cho ấu trùng Zoea ăn, trong khi đó, ấu trùng *Artemia* 2 ngày tuổi, mật độ 10-40 cá thể/ml được dùng cho giai đoạn Megalop. Riêng ở Đài Loan, *Chlorella*, *Spirulina*, tảo khuê, luân trùng và thức ăn chế biến đường kính 100-150 μ m được dùng làm thức ăn cho giai đoạn Zoea, các giai đoạn sau đó chuyển sang cho ăn bằng ấu trùng *Artemia*. Ở Nhật, giai đoạn Zoea đầu được cho ăn ấu trùng *Artemia* rất nhỏ, về sau cho ăn *Artemia* tươi sống với mật độ 30 cá thể/ml. Thức ăn nhân tạo và thức ăn chế biến không có vai trò quan trọng trong việc làm tăng tỉ lệ sống của ấu trùng. Cho ăn đơn thuần bằng tảo không duy trì sự sống của ấu trùng lâu hơn là không có tảo.

Ấu trùng cua nên được cho ăn bắt đầu từ vài giờ sau khi nở. Thời điểm không hồi phục (point of no return) của ấu trùng Z1 bị cho nhịn đói là 24 giờ. Luân trùng là thức ăn tốt nhất cho giai đoạn Z1-Z2 với mật độ từ 30-45 con/ml. Sau đó *Artemia* có kích cỡ tăng dần được cung cấp nhiều lần trong ngày. Các loại thức ăn sống cần phải được làm giàu hóa bằng HUFA có tỉ lệ một số axit béo không no thích hợp (với đa số các loài sống ở nước mặn tỉ lệ DHA/EPA trong cơ thể là 1/1). Các loại thức ăn khác như động vật phù du tự nhiên và thức ăn tôm công nghiệp cũng được bổ sung có kết quả.

Bảng chế độ cho ăn trong hệ thống nước xanh kết hợp với tuần hoàn ương ấu trùng của biển (*S. paramamosain*)

Giai đoạn	Hệ thống(Tảo sử dụng)	Loại thức ăn cho ấu trùng của				
		Luân trùng giàu hóa bằng HUFA	<i>Artemia</i> kích thước nhỏ ở giai đoạn bung dù	<i>Artemia</i> instar II giàu hóa bằng HUFA	<i>Artemia</i> lớn hơn giàu hóa bằng HUFA	<i>Artemia</i> đông lạnh/ thịt tươi sống của giáp xác, nhuyễn thể...
Z1	Nước xanh hử(<i>Chlorella</i>)	XXX	X			
Z2		XXX	XX			
Z3	Lọc sinh học tuần hoàn và thêm tảo(<i>Chaetoceros</i>)			XXX		
Z4					XXX	
Z5					XXX	
M					XXX	XX
C1- C2	Lọc sinh học tuần hoàn				XXX*	XX
>C2						XXX

Chú thích: XXX tốt nhất, XX có thể được , X miễn cưỡng và XXX tốt nhất nếu Artemia được làm yếu đi bằng nhiệt độ lạnh trước khi cho ăn*

Khả năng bắt mồi của ấu trùng của thay đổi theo giai đoạn. Ấu trùng của giai đoạn Z1 không bắt được *Artemia* mới nở. Tuy nhiên trong thực tế khi sản xuất giống trong những bể lớn, ấu trùng Z1 có thể bắt được *Artemia* giai đoạn bung dù, nhưng tỉ lệ sống thấp của của hơn so với cho ăn luân trùng. Chế độ dinh dưỡng của ấu trùng của được áp dụng theo bảng trên. Khả năng thay thế một phần thức ăn tươi sống (luân trùng và *Artemia*) bằng thức ăn công nghiệp (thức

ăn tôm) nhất là các giai đoạn ấu trùng Zoea muộn (Z4-Z5) đã được sử dụng ở Philippines cho kết quả tương đương với thức ăn tươi sống.

Nhiệt độ thấp (19,2-24⁰C) khiến cho tỉ lệ sống của ấu trùng cua thấp. Nhiệt độ còn ảnh hưởng rất lớn đến sự lột xác biến thái của ấu trùng. Giai đoạn ấu trùng cua có thể kéo dài từ 28-35 ngày ở nhiệt độ 25-27⁰C, trong khi chỉ mất 26-30 ngày ở 28-30⁰C. Liên quan đến các yếu tố môi trường, quá trình lột xác của giáp xác chịu ảnh hưởng của các yếu tố bên ngoài và bên trong. Khi tăng nhiệt độ đến mức thích hợp sẽ làm tăng tần số lột xác. Nhiệt độ còn là nhân tố quan trọng ảnh hưởng đến hoạt động trao đổi chất của cơ thể sinh vật nói chung và của giáp xác nói riêng. Khi ương ấu trùng Magalope nhận thấy, giai đoạn này kéo dài khoảng 11-12 ngày ở nồng độ muối 29-33 ‰, trong khi chỉ có 7-8 ngày ở độ mặn 21-27 ‰. Nên ương ấu trùng Magalope ở độ mặn 26-28 ‰.

Ánh sáng: tăng nhiệt độ, kéo dài thời gian chiếu sáng thích hợp sẽ kích thích quá trình lột xác. Cường độ chiếu sáng ảnh hưởng rất lớn đến hoạt động của các men tiêu hóa và đến sinh trưởng của cua. Các nghiên cứu về ảnh hưởng của ánh sáng trong ương nuôi ấu trùng cua cho thấy chu kỳ chiếu sáng 12-24 giờ/ngày và cường độ chiếu sáng 4500-5000 lux (dưới mái che trong suốt) cho kết quả biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng cua là cao nhất. Ở Malaysia, ấu trùng cua được ương trong nhà có mái che trong suốt. Trong khi đó, ở Ấn Độ, các bể ương được che kín với vải đen để duy trì sự phân bố đồng đều của ấu trùng cũng như của thức ăn trong bể và lợi dụng tập tính hướng quang của ấu trùng cua và *Artemia* để thu hút chúng đến vùng có ánh sáng nhằm tăng khả năng bắt mồi của ấu trùng cua.

Thay nước: trong ương nuôi ấu trùng cua, chế độ thay nước cũng rất khác nhau giữa các nơi. Lượng nước thay hàng ngày là 75% ở Ấn Độ; 10% ở Nhật. Ở Úc, người ta cho nước chảy liên tục với vận tốc 5 L/phút trong bể ương 35 L. Ở Nhật, đôi khi trong bể ương người ta còn đặt một thanh khuấy trộn ở đáy bể để làm sạch đáy bể và giữ cho thức ăn lơ lửng trong nước. Thay nước là một biện pháp kỹ thuật rất quan trọng trong ương ấu trùng. Ngoài tác dụng làm giảm sự tích lũy các sản phẩm thải của quá trình trao đổi chất của cua, thay nước còn giúp loại bỏ những cá thể *Artemia* dư thừa có kích thước lớn. Thay nước còn ảnh

hưởng đến nhịp độ lột xác của giáp xác. Trong hệ thống sản xuất giống lọc sinh học tuần hoàn, chỉ cần thay nước khi nồng độ TAN (Total Ammonium Nitrogen) tăng cao.

Sục khí: trong ương nuôi ấu trùng của người ta thường sục khí. Tuy nhiên, thông tin chi tiết về kỹ thuật sục khí và ảnh hưởng của nó đến ấu trùng thì vẫn còn hạn chế. Heasman và Fielder (1983) đã dùng hệ thống "kreisel" cải tiến cho ương nuôi ấu trùng của *S. serrata* với dòng chảy lên xuống liên tục, ấu trùng được phân tán đều và vì thế, làm giảm hiện tượng ăn nhau; dòng chảy được tạo ra do một sức thổi khoảng 5 lít/phút và không sử dụng sục khí.

Vật bám: vật bám có vai trò rất quan trọng, nó không chỉ là nơi để cua trốn địch hại, tạo không gian cho cua hoạt động mà còn là nơi tích tụ các sinh vật là thức ăn tự nhiên của ấu trùng cua. Tuy vậy, thông tin về ảnh hưởng của vật bám trong ương nuôi cua không nhiều. Người nuôi có thể treo những chùm dây nylon hoặc lưới nhựa để cho ấu trùng *Megalope* bám có thể làm tăng tỉ lệ sống của ấu trùng. Dùng cát và sàn làm vật bám cho ấu trùng ở giai đoạn Zoea, dùng sàn Nitex và tấm nhựa cho ấu trùng *Megalope*. Kết quả cho thấy, nền đáy cát và hệ thống tuần hoàn dùng cát có nhiều bất lợi. Các sinh vật sống bám trên cát, như nematod và copepod, xác ấu trùng cũng như các sản phẩm thải tích lũy trên cát rất khó phát hiện và loại bỏ. Do đó, những biện pháp vệ sinh cần thiết không thể thực hiện được.

Những trở ngại trong ương ấu trùng cua: nguyên nhân dẫn đến tỉ lệ chết cao của ấu trùng cua có thể do nước bị nhiễm bẩn do thức ăn dư thừa gây ra; ấu trùng không lột xác được; ấu trùng bị nhiễm vi khuẩn phá hủy Chitin tấn công lớp vỏ đầu ngực hay bị nhiễm nguyên sinh động vật. Người ta cũng đã áp dụng một số biện pháp phòng trị các bệnh trên. Tuy nhiên, một vấn đề nghiêm trọng hơn mà luôn gặp phải trong ương ấu trùng cua là tình trạng thiếu dinh dưỡng nhất là thành phần và tỉ lệ các acid béo không no (HUFA: High Unsaturated Fatty Acid) trong khẩu phần ăn và hiện tượng ăn nhau của ấu trùng ở hầu các giai đoạn ấu trùng sau (Z4-C1 trở lên). Ngoài ra, một số tác giả khác còn cho nguyên nhân gây tỉ lệ sống thấp là do các loài vi khuẩn gây bệnh.

4. Ương nuôi Megalop hay cua bột lên của giống

4.1. Ương nuôi Megalop lên cua giống

Ở giai đoạn Megalop, hiện tượng ăn thịt lẫn nhau và sự suy giảm đột ngột của tỉ lệ sống khá phổ biến. Nguyên nhân là do hoạt động lột xác không đồng đều và thức ăn không thích hợp. Nuôi Megalop với mật độ cao trong bể ương thường không đạt hiệu quả. Các ao hoặc giai ương với diện tích bề mặt lớn để giảm mật độ ương, được bón phân để phát triển thức ăn tự nhiên có thể đem lại hiệu quả cao hơn.

Khi ương nuôi trong bể, tỉ lệ sống có thể đạt 40-80% nếu thức ăn thích hợp, mật độ vừa phải và có sự hiện diện của giá thể. Nếu ương với mật độ thưa trong bể thì rất tốn kém và cần nhiều diện tích bể. Khi ương nuôi Megalop trong ao cần phải bố trí trong giai để tránh địch hại và dễ thu hoạch. Ương nuôi Megalop *S. serrata* 3-5 ngày tuổi trong giai 20 m² đặt trong ao ương nước lợ. Sau 30 ngày ương, tỉ lệ sống trung bình ở các mật độ ương 10, 20 và 30 con/m² đạt từ 48,3-53,3%. Khối lượng của cua con là 2,91-3,4 g. Với tỉ lệ sống như trên, việc ương nuôi Megalop trong giai là khả thi cho sản xuất lớn.

4.2. Ương nuôi cua bột lên cua giống

Ương cua con trong những bể chứa nhỏ và cho ăn bằng *Artemia*, tôm và sò. Thời gian giữa các lần lột xác ngắn hơn ở độ mặn thấp trong khoảng 21-31 ppt. Ở Đài Loan cua con được ương trong bể xi măng 15-20 m³, đáy có bùn, độ mặn môi trường ương là 10-21 ppt. Mực nước trong bể từ 20-50 cm và thay nước 100% mỗi ngày. C1 được thả với mật độ 2.000-3.000 con/m² và ương trong 2 tuần sẽ đạt cỡ 1 cm. Thức ăn dùng cho cua con là cá tạp. Tỉ lệ sống sau 2 tuần ương đạt 50-70%.

S. paramamosain giai đoạn C1 (4,45±1.07 cm CW) được ương trong 17 ngày trong các bể plastic 15 L với hệ thống lọc sinh học tuần hoàn ở 3 mật độ 110, 175 và 230 con/m². Giá thể cát được rải đều trên đáy bể với độ dày 2 cm. Thức ăn là *Artemia* sinh khối đông lạnh cho đến ngày ương thứ 3, sau đó tép bóc vỏ. Tỉ lệ sống trung bình là 71,3; 61,7 và 57,5% theo thứ tự ở các mật độ thử nghiệm. Cũng với nguồn cua bột trên, tiến hành ương trong bể xi măng 4 m³ với 2 loại giá thể là gạch ống và cát lót ở đáy. Mật độ ương ban đầu là 110 con/m². Thức ăn là

tép lột vỏ. Sau 20 ngày ương, tỉ sống trong bể có giá thể gạch ống (23,5%) cao hơn bể lót cát (13,5%).

Các quan sát cho thấy cua thường vùi mình trong cát, chỉ chừa 2 mắt trên nền cát. Hao hụt do ăn nhau xảy ra nhiều nhất khi cua lột xác. Với giá thể gạch thì cua có thể tìm nơi ẩn nấp khi lột xác. Cua bột cho ăn tép, tuy có tỉ lệ sống cao, nhưng tốc độ tăng trưởng lại không bằng cho ăn kết hợp với cá hoặc thuần túy bằng cá. Nhu cầu dinh dưỡng của cua bột vì thế cần phải được nghiên cứu thêm. Thức ăn viên công nghiệp cũng có thể được sử dụng để ương cua, bổ sung cho cá tép tạt. Cua đạt khối lượng 0,8 g và chiều rộng mai 20 mm sau 1-1.5 tháng ương trong giai.

Độ mặn tốt nhất cho quá trình lột xác, tăng trưởng và tỷ lệ sống của cua trong khoảng 28-30 ppt. Độ mặn 6-12 ppt thường gây ra hiện tượng ăn nhau do lột xác không đều. Độ mặn quá thấp thì cua không thể lột xác và chết trong vòng vài tuần.

Bài 4: Kỹ Thuật nuôi tôm he thương phẩm

Mã bài MD18-4

Mục tiêu:

- Vận dụng những kiến thức cơ bản về đặc điểm sinh học vào nuôi tôm he thương phẩm đạt năng suất và bền vững.
- Thực hiện nuôi tôm thương phẩm đúng kỹ thuật theo quy trình kỹ thuật phù hợp từng mô hình khác nhau; thực hiện công tác thu hoạch, vận chuyển tôm sống.
- Tuân thủ các khâu kỹ thuật trong nuôi tôm thương phẩm, rèn luyện tính cẩn thận, nghiêm túc.

Nội dung chính:

1. Cải tạo ao

Công tác chuẩn bị ao nuôi có vai trò rất quan trọng, ảnh hưởng đến năng suất và sản lượng tôm nuôi. Mục đích của việc cải tạo ao là tạo cho ao có nền đáy sạch, cứng, giúp người nuôi dễ điều khiển môi trường nước ao suốt vụ nuôi. Chuẩn bị ao nuôi gồm các bước sau:

Bước 1: tát cạn ao

Bước 2: vệ sinh

Bước 3: bón vôi

Bước 4: Cấp nước

Bước 5: khử trùng

Bước 6: gây màu

Gây màu nước có tác dụng thúc đẩy các phiêu sinh vật phát triển tốt tạo bức màn (tảo) che khuất nền đáy, ngăn cản sự phát triển của các loại tảo đáy có hại, làm giảm sự biến động của nhiệt độ, tạo thêm oxy, ổn định môi trường, giúp tôm ít bị sốc.

Bước 7. Kiểm tra môi trường trước khi thả tôm

2. Chọn và thả giống

Bước 1: chọn giống

- + Tôm cùng tuổi, đồng cỡ, đốt bụng dài, có thịt đầy vỏ
- + Ruột tôm đầy thức ăn, tạo thành một đường màu nâu nằm dọc theo sống lưng tôm
- + Tôm không bị mất các phần phụ, không có chất bẩn bám vào
- + Cơ thịt tôm không có màu đục trắng
- + Màu sắc tôm tươi sáng
- + Hoạt động bơi lội nhanh nhẹn

Ngoài ra có thể kiểm tra tôm bằng cách thử Formol: dùng 1 ml Formol/10 lít nước (100 ppm) đựng trong xô, thả 100 con tôm trong 2 giờ có sục khí, nếu số tôm chết 20% là tôm khỏe, chấp nhận được. Có thể thử tôm theo hình thức sốc độ

mặn. Đưa tôm vào nước ngọt 0% sau 20 phút kiểm tra, nếu chết 30% là đàn tôm khỏe.

Bước 2: Mật độ thả

+ Tôm sú: 20- 30 con/m²

+ Tôm thẻ chân trắng: 80-100 con/m²

Bước 3: thời gian thả

Nên thả giống lúc sáng sớm hay chiều mát. Các điều kiện về nhiệt độ, độ mặn, pH của nước trong túi chứa tôm giống và nước ao phải tương đương nhau. Khi thả giống, đặt túi có tôm giống vào ao khoảng 30 phút rồi từ từ mở bao, tạt nước ngoài ao vào, nghiêng bao cho tôm ra.

3. Cho tôm ăn

Thức ăn cho tôm chiếm tỷ lệ khá lớn trong tổng chi phí cả vụ nuôi. Nuôi thâm canh chi phí thức ăn chiếm 50 - 60% và nuôi bán thâm canh chi phí chiếm 40% tổng chi phí sản xuất. Để đảm bảo hiệu quả kinh tế cần lựa chọn thức ăn phù hợp, chất lượng cao, cho tôm ăn hết, tránh dư thừa thức ăn vừa tốn kém vừa làm nhiễm bẩn nền đáy.

Tỷ lệ thức ăn cho tôm ăn sẽ giảm dần trong chu kỳ nuôi, tỷ lệ thức ăn mỗi ngày sẽ giảm dần so với thể trọng. Tháng đầu thả tôm cỡ nhỏ hơn P20, lượng thức ăn 0,5 - 2kg/100.000 tôm cho tới khi chúng đạt P20.

Mỗi ngày cho tôm ăn 4 lần vào các thời điểm: 6 -7 giờ sáng, 11 - 12 giờ, 16 - 17 giờ, 22 - 23 giờ. Thức ăn được rải đều để tôm dễ tìm mồi (cách bờ 2- 4 mét). Thức ăn cần trộn với một thể tích nước tương đương trước khi cho ăn.

Sử dụng sàn ăn để kiểm tra và điều chỉnh việc cho ăn, qua đó biết khả năng sử dụng thức ăn, sức khỏe, tỷ lệ sống của tôm và các điều kiện đáy ao. Sàn ăn thường là một tấm lưới mịn cố định với một khung bằng gỗ hoặc thép 5 mm, diện tích sàn 80 cm x 80 cm. Gờ cao không quá 10 cm. Số lượng sàn ăn phụ thuộc vào diện tích ao, thường ao có diện tích 1500 - 1600 m² đặt một sàn ăn. Lượng thức ăn cho vào sàn trong tháng đầu 20 - 30 g/một lần ăn /sàn. Sàn đặt cách bờ 1mét và chỉ cho thức ăn khi đã rải hết thức ăn.

Tính toán lượng thức ăn cho tôm thông qua việc kiểm tra tôm ở sàn ăn để tính tỷ lệ sống, trọng lượng tôm có trong ao.

3.1. Lựa chọn thức ăn

Bên cạnh việc chọn loại thức ăn có giá cả hợp lý, người nuôi tôm còn phải biết một số yêu cầu về chất lượng thức ăn, bao bì và cách bảo quản thức ăn nuôi tôm. Các thông tin trên bao bì và cách bảo quản góp phần vào việc lựa chọn loại thức ăn nuôi tôm phù hợp.

Yêu cầu của thức ăn hỗn hợp cho tôm thẻ chân trắng

3.1.1. Chỉ tiêu cảm quan

- Hình dạng: Mảnh hoặc dạng viên chìm. Bề mặt mịn, kích cỡ đều nhau, đúng quy định của từng loại thức ăn theo từng giai đoạn phát triển của tôm.

- Màu sắc: Nâu vàng đến nâu, đặc trưng của nguyên liệu phối chế.

- Mùi vị: Đặc trưng của nguyên liệu phối chế, không có mùi mốc và mùi lạ khác.

- Tỷ lệ vụn nát: Không lớn hơn 2%

- Độ bền: Không nhỏ hơn 1 giờ quan sát

Bao gói, ghi nhãn

- Thức ăn phải được đóng gói trong các loại bao PE hoặc bao PP hoặc bao giấy 3 lớp. Bao đựng thức ăn phải bền, kín, không rách, đã được tẩy trùng.

- Nội dung bắt buộc phải ghi trên nhãn:

- + Tên hàng hoá, số công bố tiêu chuẩn chất lượng;

- + Tên và địa chỉ của cơ sở chịu trách nhiệm về hàng hóa; Khối lượng tịnh;

- + Thành phần cấu tạo (nguyên liệu chính được sử dụng);

- + Chỉ tiêu chất lượng chủ yếu (hàm lượng protein có khả năng tiêu hóa, chất béo thô, độ ẩm, chất xơ thô, hàm lượng khoáng ...);

- + Ngày sản xuất, thời hạn sử dụng, thời hạn bảo quản;

- + Hướng dẫn bảo quản, hướng dẫn sử dụng (lượng cho ăn, số lần cho ăn, và cách theo dõi lượng thức ăn hàng ngày);

- + Thức ăn dùng cho tôm ở giai đoạn, kích cỡ nào; Xuất xứ của hàng hoá (với thức ăn được nhập khẩu);

- + Cam kết: Thức ăn không chứa các chất bị cấm sử dụng theo quy định của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

Bảo quản

- Thức ăn dùng cho tôm thẻ chân trắng phải được bảo quản trong kho khô, sạch; để trên kệ cao ráo, thoáng mát và được tẩy trùng.

- Kho phải có biện pháp chống chuột và côn trùng phá hoại.

- Hạn sử dụng không quá 90 ngày.

3.1.2. Cách thử thức ăn

Bước 1. Lấy mẫu

- Lấy ngẫu nhiên từ 3 bao ở 3 vị trí khác nhau của lô hàng. Ở mỗi bao, lấy ở 3 vị trí khác nhau, khoảng 50 - 100g/mẫu.

- Trộn các mẫu lại, được mẫu chung.

- Lấy từ mẫu chung ra các mẫu thử để kiểm tra các chỉ tiêu. Bước 2. Thử chỉ tiêu cảm quan

- Lấy khoảng 50-100g thức ăn viên từ mẫu chung cho vào đĩa thuỷ tinh trắng trong hoặc đĩa sứ trắng.

- Đưa đĩa thức ăn ra nơi có đầy đủ ánh sáng tự nhiên để quan sát hình dạng viên thức ăn. Nếu hơn 90% viên thức ăn có hình dạng theo quy định là đạt.

- + Quan sát bề mặt của các viên thức ăn. Nếu hơn 90% viên thức ăn có bề

mặt mịn là đạt.

+ Quan sát độ đồng đều của các viên thức ăn. Nếu hơn 90% viên thức ăn đều cỡ là đạt.

+ Quan sát màu sắc của mẫu thức ăn.

Nếu mẫu thức ăn có màu nâu vàng đến nâu đồng nhất, đặc trưng của nguyên liệu phối chế, không có màu lạ (vàng, đen, đỏ, xanh của nấm mốc) là đạt.

+ Đưa đĩa thức ăn ra nơi thông thoáng, không có gió lùa, không có mùi lạ.

+ Đặt đĩa thức ăn gần mũi người kiểm tra (không uống rượu, hút thuốc, xúc dầu, nước hoa)

+ Dùng tay phẩy nhẹ phía trên khối thức ăn về phía người kiểm tra. Cảm nhận mùi khối thức ăn bằng mũi.

+ Khối thức ăn có mùi đặc trưng của nguyên liệu phối chế, không có mùi mốc và mùi lạ là đạt.

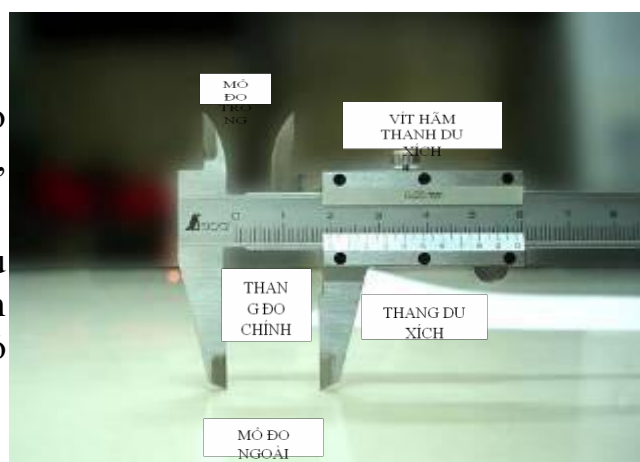
Bước 3. Đo kích cỡ

Dùng thước kẹp để đo đường kính và chiều dài viên thức ăn

Thước kẹp gồm 2 phần:

Phần cố định có thang đo chính, một nhánh của mỏ đo ngoài, một nhánh của mỏ đo trong.

Phần di động có thang du xích, thước đo chiều sâu, một nhánh của mỏ đo ngoài, một nhánh của mỏ đo trong

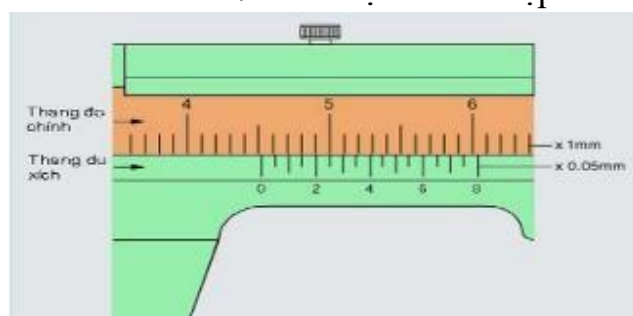


Hình 4.1. Cấu tạo thước kẹp

Cách đo:

+ Đặt vật cần đo vào giữa 2 nhánh của mỏ đo ngoài

+ Kéo nhánh di động của mỏ đo ngoài hướng vào vật sao cho 2 nhánh của mỏ đo vừa chạm vào vật



Hình 4.2. Cách đọc trên thước kẹp

- Đọc giá trị phần nguyên trên thang đo chính (phần màu cam theo hình bên), đến vạch trước (bên trái) của vạch 0 của thang du xích (phần màu xanh theo hình bên), là 45mm

- Đọc giá trị phần lẻ trên thang du xích, đến vạch trùng với vạch trên thang đo chính. Theo hình bên là vạch ngắn bên phải vạch 2 trên thang du xích, giá trị

là 25

- Kích thước của vật = giá trị phần nguyên + (giá trị phần lẻ x độ chính xác của thước, thường được ghi trên thân thước)

Ví dụ: giá trị phần nguyên là 45mm giá trị phần lẻ là 25 độ chính xác của thước là 0,02mm

$$\text{Kích thước của vật} = 45\text{mm} + 25 \times 0,02 = 45,5\text{mm}$$

Tiến hành đo đường kính và chiều dài viên thức ăn như sau:

+ Lấy ngẫu nhiên 10-20 viên, mảnh thức ăn từ mẫu chung.

+ Đo lần lượt chiều dài và đường kính từng viên thức ăn theo hướng dẫn trên, ghi số liệu.

+ Thống kê các số liệu.

+ Kết luận:

1) Nếu đo 10 viên, chỉ có 1 hoặc không có viên thức ăn nào có đường kính hoặc chiều dài sai hơn quy định 10% là đạt.

2) Nếu đo 20 viên, chỉ có từ 2 viên hoặc ít hơn sai hơn quy định 10% là đạt.

Bước 4. Thử độ bền trong nước của thức ăn viên

Lấy khoảng 5g thức ăn viên cho vào cốc thủy tinh 50ml có chứa nước trong, để yên trong vài phút.

Khuấy nhẹ khối thức ăn trong ly một vòng, 15 phút/lần.

+ Quan sát các viên thức ăn. Nếu viên thức ăn vẫn còn giữ nguyên hình dạng và có thể cầm nhẹ lên mà không bị vỡ nát là thức ăn chưa bị rã.

+ Độ bền của viên thức ăn được tính bằng số giờ quan sát từ khi thả thức ăn vào cốc thủy tinh chứa nước cho đến khi hầu hết các viên thức ăn bắt đầu tan rã.

+ Độ bền không nhỏ hơn 1 giờ quan sát là đạt.

Bước 5. Thử tỷ lệ vụn nát

Thực hiện bằng phương pháp sàng như sau:

+ Cân lượng mẫu chung còn lại

+ Sàng lượng thức ăn viên với sàng có lỗ nhỏ hơn kích thước hạt

+ Cân lượng thức ăn vụn lọt qua lỗ sàng

+ Tính tỷ lệ vụn nát của thức ăn viên như sau:

$$\text{Tỷ lệ vụn nát (\%)} = \frac{\text{Khối lượng thức ăn vụn}}{\text{Khối lượng mẫu thức ăn}} \times 100$$

+ Nếu tỷ lệ vụn nát nhỏ hơn 2% là đạt.

Ví dụ: sàng 1kg thức ăn viên, lượng vụn nát cân được ít hơn 20g là đạt

3.2. Xác định lượng thức ăn cho tôm

3.2.1. Tính lượng thức ăn mỗi ngày

Khối lượng thức ăn cho ao tôm trong ngày (kg) = Số tôm hiện có trong ao x Khối lượng cơ thể x Khẩu phần

Số tôm hiện có trong ao và cỡ tôm được xác định qua kiểm tra tôm (xem bài Kiểm tra tôm).

Khẩu phần cho ăn căn cứ vào bảng dưới đây:

Bảng 4.1: Tương quan giữa khối lượng cơ thể tôm và khẩu phần cho ăn

(Chalor Limsuwan)

STT	Khối lượng cơ thể (g/con)	Khẩu phần (%)
1)	2	9, 5
2)	3	5,8
3)	5	5,3
4)	7	4,1`
5)	10	3,3
6)	12	3,0
7)	15	2,6
8)	20	2,1
9)	25	1,5
10)	30	1,3

Ví dụ: Tính lượng thức ăn cho ao nuôi tôm thẻ chân trắng với lượng tôm có trong ao là 120.000 con, cỡ 10g/con.

Khi tôm đạt cỡ 10g/con, khẩu phần ăn là 3,3%

Lượng thức ăn trong ngày: $120.000\text{con} \times 10\text{g/con} \times 3,3 / 100 = 39.600\text{g}, = 39,6\text{kg}$ (tính tròn là 40kg)

Giả sử cho ăn 4 lần trong ngày như sau:

Lần 1: 6 giờ, cho ăn 25% khối lượng thức ăn trong ngày là 10kg

Lần 2: 10 giờ, cho ăn 15% là 6kg

Lần 3: 18 giờ, cho ăn 30% là 12kg

Lần 4: 22 giờ, cho ăn 30% là 12kg.

3.2.2. Tính lượng thức ăn cho vào sàng

Đặt sàng ăn vào ao để xác định mức độ thừa, thiếu thức ăn trong mỗi lần cho ăn.

Sàng ăn hình vuông cạnh 0,8m, làm bằng lưới cước 1mm



Hình 4.3. Sàng ăn hình vuông

Sàng ăn hình tròn đường kính 0,8m, làm bằng lưới cước 1mm



Hình 4.4. Sàng ăn hình tròn

Số lượng sàng trong ao phụ thuộc vào diện tích ao.

Bảng 4.2: Tương quan giữa diện tích ao nuôi tôm và số lượng sàng ăn

(Nguồn: *Quản lý sức khỏe tôm trong ao nuôi - Hợp phần hỗ trợ nuôi trồng thủy sản biển và nước lợ (SUMA) – DANIDA - Bộ Thủy sản, 2003*)

STT	Diện tích ao (kg)	Số lượng sàng ăn (chiếc)
1)	0,5	4
2)	0,6- 0,7	5
3)	0,8- 1	6- 8
4)	2	10- 12

Để dễ tính toán, có thể chọn tỷ lệ thức ăn cho vào sàng là 3% của lượng thức ăn mỗi lần cho ăn.

Tiếp tục ví dụ ở 3.1

Tính lượng thức ăn cho vào sàng ở lần cho ăn 18 giờ, tỷ lệ thức ăn cho vào sàng là 3%

Lúc 18 giờ, lượng thức ăn cho ăn là 12kg, lượng thức ăn cho vào sàng là:

Khối lượng thức ăn cho vào sàng = $12\text{kg} \times 3/100 = 0,36\text{kg}$

Giả sử trong ao có 4 sàng, thì lượng thức ăn mỗi sàng là: $360\text{g} / 4 = 90\text{g}$

Tính tương tự cho các lần 6, 10 và 22 giờ

3.3. Cho ăn

3.3.1. Chuẩn bị thức ăn

- Xác định lượng thức ăn thực tế

Thức ăn thực tế của mỗi lần cho ăn được căn cứ theo lượng đã tính như trên, có thể tăng thêm thức ăn khi lần cho ăn trước thiếu, giảm hoặc ngưng cho ăn khi:

- + Lần cho ăn trước thừa
- + Xử lý hoá chất gây sốc cho tôm như formol Mới thay nước
- + Tôm lột xác nhiều
- + Nhiệt độ nước trên 33°C hoặc dưới 25°C pH, oxy biến động lớn.

- Trộn thức ăn

Khi cần đưa thức ăn bổ sung, các hoạt chất hoặc thuốc trị bệnh vào cơ thể tôm, người ta thường trộn chúng với thức ăn và “áo” viên thức ăn bằng dầu mực.

Cách trộn:

Bước 1: Cân lượng thức ăn



Hình 4.5. Cân thức ăn

Bước 2: Cân các thành phần

cân bổ sung



Hình 4.6. Cân thành phần bổ sung

Bước 3: Hòa các thành phần bổ sung với một lượng nước ngọt đủ để thấm ướt đều thức ăn



Hình 4.7. Hòa chất bổ sung với nước ngọt

Bước 4: Rưới hoặc dùng bình xịt phun hỗn hợp nước này vào thức ăn



Hình 4.8. Rưới chất bổ sung vào thức ăn

Bước 5: Trộn đều, để vài phút cho bề mặt viên thức ăn ráo lại



Hình 4.9. Trộn thức ăn

Bước 6: Đong lượng dầu mực cần dùng theo hướng dẫn ghi trên bao bì



Hình 4.10. Đong dầu mực

Bước 7: Rưới dầu mực vào khối thức ăn



Hình 4.11. Rưới dầu mực vào thức ăn

1. Trộn đều tay cho đến khi các viên thức ăn được bao bọc, “bóng” đều bởi lớp dầu mực
2. Để yên khoảng 30 phút trước khi cho ăn
3. Cân, chừa riêng lượng thức ăn cho vào sàng

Lưu ý:

- + Dầu mực bổ sung cholesterol, các acid béo và vitamin thiết yếu.
- + Dầu mực có mùi thơm kích thích tính háu ăn của tôm.
- + Lạm dụng dầu mực dễ gây các bệnh về tiêu hóa ở tôm.

3.2. Cho ăn

- Thời điểm và tỷ lệ cho ăn

Tháng thứ nhất: Tính cho 100.000 Post

- + Ngày 1: 2-2,5kg
- + Ngày 2-7: tăng 100g/ngày
- + Ngày 8-14: tăng 200g/ngày
- + Ngày 15-30: tăng 300g/ngày

Tháng thứ 2, cho tôm ăn 3-4 lần/ngày

- + Lần 1: 6- 7 giờ, cho ăn với tỷ lệ là 25% tổng lượng thức ăn trong ngày
- + Lần 2: 10-11 giờ, cho ăn với tỷ lệ là 15%
- + Lần 3: 17-18 giờ, cho ăn với tỷ lệ là 30%
- + Lần 4: 22-23 giờ, cho ăn với tỷ lệ là 30%

Tháng thứ 3, cho ăn 5 lần/ngày

- + Lần 1: 6 giờ, cho ăn với tỷ lệ là 20%
- + Lần 2: 10 giờ, cho ăn với tỷ lệ là 10%
- + Lần 3: 16 giờ, cho ăn với tỷ lệ là 25%
- + Lần 4: 20 giờ, cho ăn với tỷ lệ là 25%
- + Lần 5: 23 giờ, cho ăn với tỷ lệ là 20%

- Loại thức ăn

- + Cho tôm ăn đúng loại thức ăn quy định.
- + Tôm nhỏ ăn thức ăn tôm lớn sẽ thiếu dinh dưỡng, chậm lớn.
- + Tôm lớn ăn thức ăn của tôm nhỏ sẽ không hấp thu hết đạm trong thức ăn.

Lượng đạm thừa được đưa ra ngoài qua phân, phân hủy gây ô nhiễm ao.

- + Chuyển loại thức ăn mới từ từ để tôm quen dần.
- + Phối hợp nhiều loại thức ăn theo tỷ lệ phân đàn của tôm.

- Vị trí cho ăn

Khi mới thả giống, rải thức ăn quanh bờ ao hoặc khu vực thả giống, từ từ lan rộng ra



Hình 4.12. Cho tôm ăn theo bờ ao

Thức ăn viên dạng mảnh cần được làm ướt trước để dễ chìm



Hình 4.13. Làm ướt thức ăn dạng mảnh

Từ tháng thứ 2, dùng thuyền cho ăn quanh ao



Hình 4.14. Cho tôm ăn bằng thuyền

Hoặc dọc theo các dây căng trong ao



Hình 4.15. Kéo bè theo dây căng trong ao

Ngừng quạt nước trước khi cho ăn khoảng 15-30' để tránh thức ăn bị cuốn theo dòng chảy



Hình 4.16. Ngừng quạt nước trước khi cho ăn

- Kiểm tra sàng ăn

Chia đều lượng thức ăn chừa riêng vào các sàng



Hình 4.17. Rải thức ăn vào sàng ăn

Đặt sàng ăn xuống ao sau khi cho ăn xong. Sàng đặt cách bờ khoảng 1-2m, không có chất thải ở đáy



Hình 4.18. Đặt sàng ăn xuống ao

Kiểm tra sàng ăn sau khi cho ăn

Tôm 1,5-8g: sau 2,5 giờ 9-22g: sau 2 giờ

25-33g: sau 1,5 giờ

Nếu tất cả các sàng đều hết thức ăn là cho ăn thiếu.

Nếu một nửa số sàng hết thức ăn, nửa kia còn thừa một ít là cho ăn đủ.



Hình 4.19. Kiểm tra thức ăn dư trong sàng

Kiểm tra thức ăn trong ruột tôm:

Ruột tôm không có thức ăn, sàng hết thức ăn, là cho ăn thiếu.

Ruột tôm không có thức ăn, sàng còn thức ăn, là tôm bỏ ăn.



Hình 4.20. Ruột tôm không đầy thức ăn

4. Quản lý môi trường

4.1. Quản lý pH

Hàng ngày kiểm tra pH nước ao nuôi bằng máy đo pH hay giấy so màu vào các thời điểm: 7 giờ và 14 giờ. pH buổi chiều thường cao hơn buổi sáng và tối. Ngưỡng pH tối ưu nhất là 7,5 - 8,5. Biến động pH sáng và chiều không lớn hơn 0,5. Nếu pH vượt khỏi ngưỡng 7,5 và biến động ngày lớn hơn 0,5 cần xử lý bằng cách dùng CaCO_3 : 15 - 20 kg hòa với nước tạt đều khắp ao lúc 21 - 22 giờ. Nếu pH cao hơn 8,5 cần giảm bằng cách dùng đường cát 2 -3 kg/1000m³ (2 -3 ppm) hòa nước rải khắp mặt ao vào 10 - 12 giờ đồng thời chạy máy sục khí. Hay dùng Formol 5 - 7 ppm vào 9 giờ và chạy máy sục khí. Có thể dùng vitamin C 0,3 ppm; dấm 3 - 5ppm và thay bớt nước.

4.2. Quản lý màu nước

Nước ao nuôi có chất lượng tốt thường có màu xanh vàng (tảo lục) hay màu vàng nâu (tảo khuê) và có độ trong từ 30 - 40 cm. Việc quản lý màu nước trong ao nuôi cũng có nghĩa là quản lý độ trong và điều khiển sự phát triển của tảo. Kiểm tra màu nước trong suốt vụ nuôi, đo độ trong của nước hàng ngày vào 10 - 11 giờ và 13 - 14 giờ. Nếu độ trong lớn hơn 50 cm cần thay bớt nước hay bón CaCO_3 , trong nhỏ hơn 25 cm, pH cao hơn 8,5 cần xử lý bằng các biện pháp sau:

Bón vôi $\text{CaMg}(\text{CO}_3)$ 100 kg /1000 m³ lúc sáng sớm.

Thay bớt nước mặt vào buổi chiều.

Dùng 5 -7 lít rỉ đường tạt khắp ao lúc 7 -8 giờ, tối bón vôi dolomit 50kg /1.000m³.

4.3. Quản lý oxy và các khí độc như H₂S, NH₃

Lượng oxy hòa tan trong nước thích hợp cho tôm từ 5 -6 mg/l. Oxy hòa tan trong nước do tảo quang hợp tạo ra và được hòa tan từ oxy không khí. Quản lý oxy bằng các biện pháp sau:

Điều khiển tảo để duy trì độ trong từ 30 - 40 cm.

Lắp hệ thống quạt nước, sục khí để tăng lượng oxy hòa tan trong nước và phân bố đồng đều oxy ở các tầng nước

Hoạt động của máy quạt nước có tác dụng làm cho H₂S và NH₃ thoát khỏi môi trường nước.

Đối với các khí độc như H₂S và NH₃ cần quản lý thông qua quản lý pH.

4.3. Chế độ thay nước:

Nếu được nguồn nước sạch thì việc thay nước có thể loại được phiêu sinh thừa và giảm mật độ của chúng trong ao. Tuy nhiên có nhiều lý do làm cản trở việc thay nước như công suất máy bơm không đủ lớn, nguồn nước bị ô nhiễm...Lưu ý không nên thay nước với một lượng lớn. Khi thay hơn 20% nước ao thường làm thay đổi nhanh chóng các yếu tố môi trường dễ làm tôm bị sốc, gây chết tôm hay tăng khả năng nhiễm bệnh. Nên thay nước từng đợt, mỗi lần thay một ít. Tháng nuôi thứ nhất và thứ hai chỉ lấy thêm 10- 30 cm/lần. Cứ 15 ngày thay một lần. Mức nước tháng thứ nhất là 1,0 mét và tháng thứ hai là 1,2 m. Tháng nuôi thứ ba và thứ tư chỉ lấy thêm 20 - 30 cm/lần. Cứ 15 ngày thay một lần. Mức nước tháng thứ ba là 1,3 mét và tháng thứ tư là 1,4 m - 1,5 m.

5. Quản lý bệnh

Để phòng trị được bệnh tôm, trước hết phải chẩn đoán được bệnh mới có thể đề ra các biện pháp phòng trị bệnh hữu hiệu. Các bước chẩn đoán bệnh bao gồm: Điều tra tình hình thời tiết, khí hậu, các chỉ tiêu môi trường, sự biến đổi của tôm nuôi, tình hình quản lý chăm sóc và thu mẫu cố định gửi đến cơ quan chuyên môn phân lập vi khuẩn, nấm, vi rút, ký sinh trùng.

Các kết quả thu được sẽ giúp người nuôi tôm xác định nguyên nhân gây bệnh để lựa chọn biện pháp phòng trị bệnh phù hợp, nếu chẩn đoán phát hiện bệnh sớm, xử lý kịp thời thì mới đem lại hiệu quả.

5.1. Chuẩn bị dụng cụ, vật tư

- Kính hiển vi, Lam, lamen, lúp tay
- Khay, panh, kéo, dao, vợt
- Sổ ghi nhật ký
- Máy tính

5.2. Điều tra tình hình thời tiết

- Dựa vào nhật ký hàng ngày của cơ sở nuôi tôm để phân tích xác định nguyên nhân do thời tiết khí hậu tạo điều kiện phát sinh bệnh.

- Cần phải điều tra thời gian trước đó từ 5-7 ngày vì những thay đổi thời tiết khí hậu có thể không làm phát sinh bệnh ngay mà phải sau một thời gian vài ngày.

- Điều tra những yếu tố thời tiết, khí hậu không thích hợp như: nắng nóng, mưa gió thất thường, áp thấp nhiệt đới, thủy triều kiệt... ảnh hưởng đến sức khỏe của tôm làm bệnh phát sinh.

5.3. Điều tra sự biến đổi về các yếu tố môi trường

- Dựa vào nhật ký hàng ngày

- Điều tra sự biến đổi các yếu tố môi trường: màu nước, độ trong, pH, ôxy, nhiễm bẩn... ảnh hưởng đến sức khỏe tôm nuôi và là điều kiện phát sinh bệnh.

- Những thông tin về các yếu tố môi trường không thích hợp với tôm hay mức độ nhiễm bẩn của ao nuôi là cơ sở để xác định nguyên nhân xuất hiện bệnh.

+ Ôxy quá thấp ($<3\text{mg/lít}$): tôm bị bệnh thiếu ô xy, nổi đầu, yếu...

+ Màu nước đậm xanh đen: tôm dễ bị bệnh do sinh vật bám

+ Độ trong quá thấp: tảo quá nhiều làm pH quá cao gây sốc cho tôm



Hình 4.21: Độ trong thấp, màu nước đậm

+ Có những dải phân trắng nổi ở cuối gió: tôm bị bệnh phân trắng



Hình 4.22: Những dải phân trắng nổi trên mặt nước ở cuối gió

5.4. Điều tra tình hình quản lý chăm sóc

- Dựa vào nhật ký hàng ngày

- Điều tra chế độ cho ăn, thay nước...

- Những yếu tố ảnh hưởng đến sức khỏe tôm, làm chất lượng nước thay đổi tạo điều kiện cho bệnh phát sinh là:

+ Thay nước chất lượng kém

+ Chất lượng thức ăn kém

- + Cho ăn quá nhiều... Ví dụ:
- + Thay nước chưa qua xử lý, nước nhiễm bẩn mang mầm bệnh
- + Cho ăn quá nhiều làm ô nhiễm môi trường: tôm bị nhiễm khuẩn
- + Cho ăn không đủ, thiếu chất dinh dưỡng: tôm yếu, phân đàn

5.5. Quan sát tôm

Tôm bị bệnh thường có những biểu hiện:

- Màu sắc và mang tôm không bình thường, chuyển sang màu hồng hoặc đen nhạt có mùi hôi.
- Hình dạng tôm thay đổi.
- Tôm bị mềm vỏ kéo dài hàng tuần và bị thương tổn.
- Thân tôm có các đốm nâu, đốm trắng. Vỏ bị phồng và thối. Rong, tảo, bùn bám nhiều trên vỏ.
- Tôm bỏ ăn, tăng trưởng chậm.
- Tôm bơi lội không bình thường, lắng xuống đáy ao. Buổi sáng hay dạt vào bờ hoặc bơi nổi từng đàn trên mặt nước.

Vì vậy, để phát hiện bệnh, người nuôi cần thường xuyên theo dõi hoạt động bơi lội, bắt mồi của tôm cũng như phát hiện những dấu hiệu không bình thường trên tôm

5.5.1. Quan sát sự thay đổi tập tính, hoạt động của tôm

5.5.1.1. Quan sát hoạt động bơi lội:

Tập tính của tôm là sống tầng đáy, khi tôm bị bệnh thường có hiện tượng khác thường:

- Tôm bơi trên mặt nước, dạt bờ: tôm bị bệnh do hàm lượng ôxy hòa tan thấp; hàm lượng khí độc cao...
- Tôm kéo đàn chạy lòng vòng xung quanh ao không chịu xuống đáy để bắt mồi, ngay cả khi ruột không có thức ăn, chứng tỏ tôm nuôi có vấn đề về sức khỏe. Nguyên nhân có thể do thời tiết thay đổi; tôm đói; nền đáy bị ô nhiễm; hàm lượng ôxy thấp; hàm lượng khí độc cao; do đàn tôm giống quá nhạy cảm.

5.5.1.2. Quan sát mức độ ăn của tôm:

- Đánh giá sức khỏe tôm nuôi thông qua lượng thức ăn được sử dụng hàng ngày, thời gian sử dụng hết thức ăn, và lượng thức ăn có trong ruột tôm sau mỗi bữa ăn.
- Đa phần tôm bị bệnh có dấu hiệu ăn giảm, bỏ ăn: Kiểm tra nhá sau 2-3 giờ cho ăn thấy dư nhiều thức ăn
- Hiện tượng giảm ăn còn do những nguyên nhân khác: thức ăn lạ, ao bị ô nhiễm, thời tiết thay đổi.

** Kiểm tra tôm hàng ngày:*

Là kiểm tra màu sắc, vỏ, mang, phụ bộ, đường ruột để phát hiện tôm bệnh

Thực hiện hàng ngày

Kiểm tra bệnh trên tôm kết hợp kiểm tra với kiểm tra thức ăn bằng sàng cho ăn



Hình 4.23. Kiểm tra tôm trong sàng ăn

Thực hiện định kỳ

Kiểm tra bệnh trên tôm kết hợp với kiểm tra sinh trưởng của tôm bằng chài



Hình 4.24. Kiểm tra tôm bằng chài

** Kiểm tra vỏ phần phụ*

- Tôm khỏe mạnh:

- + Vỏ sạch
- + Màu sắc tươi sáng
- + Phụ bộ bình thường, không bị đứt hay ăn mòn



Hình 4.25A. Tôm khỏe mạnh

- Tôm bị bệnh:

+ Màu sắc thân thay đổi khác thường: tôm ủ bệnh thường có màu tối, tôm bệnh nặng thường có màu đỏ (Hình 8d)

+ Mất phụ bộ bị đứt, hoại tử

+ Vỏ có nhiều sinh vật bám



Hình 4.25B. Màu sắc thân thay đổi khác thường

+ Vỏ bị ăn mòn, có đốm đen



Hình 4.25C. Vỏ bị ăn mòn, có đốm đen

+ Dưới vỏ có đốm trắng: thường xuất hiện ở vỏ đầu ngực trước



Hình 4.25D. Dưới vỏ có đốm trắng

+ Chùy đầu của tôm có hiện tượng uốn cong hay dị dạng



Hình 4.25E. Chùy đầu của tôm cong hay dị dạng

** Kiểm tra mang*

Tôm khỏe mạnh: mang rất sạch, màu trắng trong

Tôm bệnh hay yếu màu sắc mang bị thay đổi do những nguyên nhân khác nhau:

+ Mang tôm có màu hồng: tôm sống trong môi trường có hàm lượng ôxy hòa tan thấp kéo dài ($<3\text{mg/l}$)

+ Mang tôm có màu nâu: do các chất bẩn bám vào mang (quá trình tự làm sạch kém).

+ Mang tôm có màu đen: bị tổn thương do nhiễm khuẩn



Hình 4.26. tôm thẻ chân trắng bị đen mang

** Kiểm tra đường ruột, gan tụy, cơ*

Những biểu hiện tôm khỏe:

+ Ruột đầy thức ăn

+ Gan tụy đầy, màu sắc bình thường

+ Có dải phân dài phía sau đuôi



Hình.4.27. Tôm khỏe

Những biểu hiện tôm bệnh:

+ Ruột ít thức ăn hoặc không có thức ăn

+ Màu sắc gan tụy thay đổi, không đầy, bị hoại tử



Hình 4.28. Ruột tôm ít thức ăn

+ Cơ tôm (thịt) màu đục: có thể do bị bệnh virus gây hoại tử cơ (bệnh IMNV)



Hình 4.29. Tôm bị đục cơ

5.6. Thu mẫu tôm bệnh (thu mẫu bệnh phẩm)

Một số bệnh như bệnh do vi rút, vi khuẩn, nấm gây ra, không thể xác định chính xác tác nhân gây ra bệnh ngay tại hiện trường mà phải thu mẫu tôm bệnh gửi đến các phòng thí nghiệm có đủ trang thiết bị chẩn đoán bệnh của tỉnh hay các Trường, Viện thủy sản gần nhất.

- Mẫu thu phải đại diện cho đàn tôm.
- Đối với mục đích theo dõi thường xuyên: thu cả tôm khỏe và tôm bệnh, thường thu mẫu bằng chài.
- Đối với đàn tôm bị nhiễm bệnh thì cần thu mẫu những con có dấu hiệu rõ ràng.
- Số lượng tôm thu: trên 10 con với tôm nhỏ hơn 1g; trên 6 con với tôm lớn hơn 1g
- Tôm nhỏ hơn 1g thường thu mẫu theo nhóm
- Tôm lớn nên thu mẫu từng cá thể
- Nên lấy mẫu ngay khi bắt tôm sống lên khỏi ao. Nếu thu mẫu tôm chết, các dấu hiệu quan sát được sẽ không chính xác.
- Ghi chi tiết ngày giờ thu mẫu, điều kiện của ao nuôi và biểu hiện bên ngoài cơ thể tôm.
- Làm dấu mẫu cẩn thận: nơi thu mẫu, ngày giờ, ao nuôi... để không bị lẫn các mẫu khi phân tích.
- Bảo quản mẫu sống hay bảo quản ở nhiệt độ thấp chuyển đến phòng thí nghiệm để chẩn đoán bệnh bằng các phương pháp mô học, phương pháp vi sinh, kỹ thuật PCR để xác định loài như vi khuẩn, nấm, virus gây bệnh.

5.7. Kết luận

5.7.1. Tổng hợp các kết quả điều tra, quan sát

- Thực hiện sau khi tiến hành điều tra hiện trường và kiểm tra tôm
- Tổng hợp các kết quả điều tra thời tiết, các yếu tố môi trường, quản lý chăm sóc, hoạt động của tôm...để có kết luận sơ bộ nguyên nhân gây bệnh cho tôm.
- Các thông tin thời tiết quá nóng, cho ăn dư thừa thức ăn, pH quá cao, hàm lượng oxy hòa tan thấp...là nguyên nhân và điều kiện phát sinh bệnh tôm (bảng).

Bảng 6. Ảnh hưởng của các yếu tố môi trường đến tôm thẻ chân trắng

TT	Yếu tố	Thích hợp	Không thích hợp
1	Nhiệt độ nước	28-32°C; Dao động trong ngày nhỏ hơn 3 °C	Nhỏ hơn 25 °C và lớn hơn 32°C; Dao động trong ngày lớn hơn 5 °C; Gây sốc cho tôm
2	Độ mặn	5-35‰; Dao động trong ngày nhỏ hơn 5‰/ngày	Dao động trong ngày lớn hơn 5‰/ngày; Gây sốc cho tôm
3	pH	7,0 - 9,0; Dao động trong ngày không quá 0,5 đơn vị	Dao động trong ngày > 0,5 đơn vị; Gây sốc cho tôm
4	Độ trong	25-40cm	Trên 50cm, chứng tỏ tảo nổi kém phát triển, tảo đáy dễ phát triển. Nhỏ hơn 20cm; chứng tỏ tảo quá nhiều, nước bị ô nhiễm...
5	Hàm lượng oxy hòa tan	5-8 mg/l	<3mg/lít; tôm bị thiếu oxy
6	Hàm lượng khí độc	H ₂ S<0,02mg/l, NH ₃ < 0,01mg/l	Vượt quá ngưỡng cho phép sẽ gây sốc hoặc làm chết tôm
7	Độ kiềm	80-120mg/lít	<50mg/lít; tôm dễ bị bệnh mềm vỏ

5.7.2. Đối chiếu với dấu hiệu bệnh lý, hình ảnh mô tả

- Mục đích: để chẩn đoán chính xác hơn
- Đối chiếu các biểu hiện bất thường đã quan sát được ở tôm trong ao nuôi với mô tả dấu hiệu bệnh lý và hình ảnh trong các tài liệu về bệnh tôm thẻ chân trắng.

5.7.3. Xác định nguyên nhân, nguồn gốc gây bệnh

Tổng hợp các kết quả: điều tra, quan sát tôm bệnh và đối chiếu với dấu hiệu bệnh lý để xác định nguyên nhân gây bệnh, nguồn gốc gây bệnh cho tôm nuôi.

Ví dụ:

- + Vỏ tôm bần: là bệnh do sinh vật bám; tác nhân gây bệnh là tảo, nguyên sinh động vật; nguồn gốc là ao bần, tôm yếu khả năng tự làm sạch kém.
- + Vỏ bị ăn mòn: bệnh do vi khuẩn; tác nhân do vi khuẩn; nguồn gốc là ao

bản

Tuy nhiên, mức độ chính xác trong chẩn đoán bệnh còn phụ thuộc vào kinh nghiệm của người sản xuất: Người có nhiều kinh nghiệm thì chẩn đoán chính xác hơn người có ít kinh nghiệm.

Để chẩn đoán bệnh chính xác cần kết hợp kết quả chẩn đoán tại hiện trường với kết quả chẩn đoán của phòng phân tích mẫu bệnh phẩm.

Các lỗi thường gặp:

- Vận dụng thông tin không chính xác
- Quan sát, đánh giá sai các dấu hiệu trên tôm
- Xác định sai nguyên nhân gây bệnh

6. Thu hoạch

6.1. Chọn thời gian và phương pháp thu hoạch

Khi thu hoạch tôm phải chọn thời tiết tốt; lúc không nắng, mưa bão. Thời gian thu hoạch tôm tốt nhất trong ngày là vào lúc chiều tối hoặc sáng sớm vì lúc này nhiệt độ môi trường thấp, không có ánh nắng mặt trời nên sẽ hạn chế được các tác động của môi trường ảnh hưởng đến chất lượng tôm trong quá trình thu hoạch, xử lý.

Dựa vào các thông tin về nhu cầu thị trường, thời tiết; sức khỏe, kích cỡ tôm nuôi thì có thể tiến hành thu tôm vào các thời điểm thích hợp để đạt hiệu quả cao.

Kinh nghiệm thực tế nếu thu hoạch tôm để bảo quản sống thì thời điểm thu hoạch tôm thích hợp là chiều tối và sẽ vận chuyển qua đêm để tranh thủ thời tiết mát và kịp đến nơi tiêu thụ.

Chọn phương pháp thu hoạch là rất quan trọng; cần dựa vào điều kiện thực tế của trang trại về địa hình đáy ao, độ sâu; nguồn nước cấp, thoát; hệ thống cống; trang thiết bị thu hoạch... để áp dụng các phương pháp: thu tôm bằng chài, lưới, tháo cạn toàn bộ... hoặc kết hợp giữa các phương pháp sao cho phù hợp, có hiệu quả cao và chất lượng tôm thu hoạch đạt tốt nhất.

6.2. Bơm nước

6.2.1. Xác định thời gian bơm

Cần tính toán xác định thời gian bơm nước sao cho nước cạn vào sáng sớm hoặc chiều tối ngày dự định bắt tôm.

Nếu dự định thu hoạch tôm vào sáng sớm thì cần tiến hành bơm nước từ đêm và tiến hành thu tôm ngay từ sáng sớm để thu hoạch càng sớm càng tốt, trước khi mặt trời lên.

Mực nước trong ao phù hợp sẽ dễ dàng cho việc đánh bắt thu hoạch triệt để tôm nuôi và tránh bị bỏ sót.

6.2.2. Bơm nước

Tùy theo mỗi phương pháp thu hoạch tôm khác nhau mà điều chỉnh lượng nước bơm cho phù hợp.

Nguyên tắc chung là khi nước được bơm cạn, tôm sẽ rút xuống những chỗ nước sâu. Thu hoạch những con tôm trên mặt ao trước, chỗ nước sâu dùng lưới quét áp vào bờ bắt trước phần lớn tôm, sau đó bơm hết nước và thu hoạch toàn bộ.

6.2. Thu hoạch tôm

6.2.1. Chuẩn bị.

- Trước khi bơm cần dựng trước lều tạm để che nắng tôm ngay khi bắt lên, không cho nắng chiếu trực tiếp vào tôm vì khi tôm thu hoạch lên bờ rất nhanh chết, nếu bị nắng chiếu trực tiếp dễ bị chuyển sang màu đỏ gạch làm giảm chất lượng và bán mất giá.

- Chuẩn bị sẵn các kệ gỗ và trải tấm đệm lên mặt để đổ tôm ngay sau khi đánh bắt lên, tuyệt đối không được đổ tôm trực tiếp xuống đất, nền gạch hay nền xi măng, tôm sẽ rất nhanh bị nhiễm bẩn, nhiễm vi sinh vật.

- Chuẩn bị các dụng cụ để rửa và đựng tôm như rổ nhựa, thùng nhựa hoặc thùng xốp cách nhiệt, nguồn nước sạch, nước đá để ướp tôm...



Hình 9. Rổ nhựa rửa tôm



Hình 10. Thùng cách nhiệt chứa tôm nhựa.

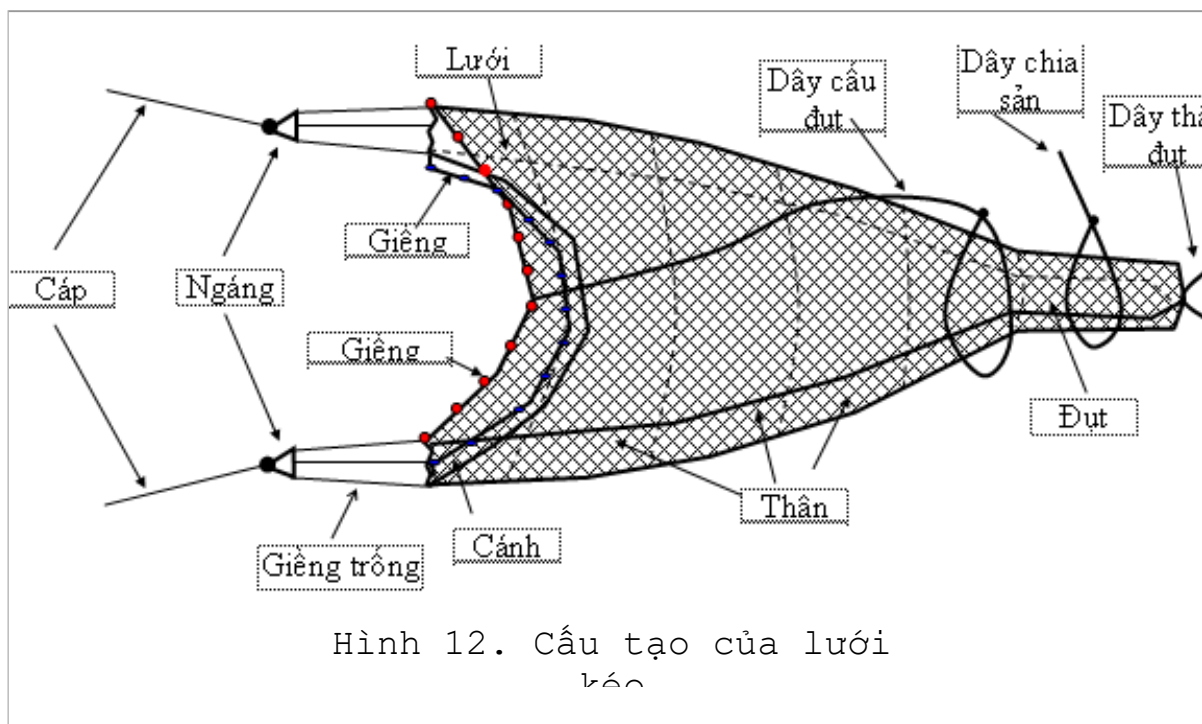


Hình 11. Thùng rửa tôm bằng.

6.2.2. Thu tôm bằng lưới

Là phương pháp phổ biến nhất hiện nay phù hợp cho việc thu hoạch tôm trong các đầm nuôi tôm thẻ chân trắng bán thâm canh và thâm canh.

Lưới kéo có các bộ phận chính: Cánh lưới, thân lưới, đút lưới, lưới chắn, phụ tùng lưới kéo, giềng phao, giềng chì, ngang và dây cáp.



Lưới được thả ở một đầu ao hồ (theo chiều rộng). Nhờ lực kéo của người, lưới tiến đến bờ đối diện.

Quá trình vận động trong nước, lưới làm việc theo nguyên tắc kéo vệt (diềng phao luôn nổi trên mặt nước, diềng chì luôn sát đáy). Tới bờ đối diện, lưới được thu lên ở vị trí thích hợp, tôm bị giữ lại trong lưới.

Lưới có cấu tạo là một tấm lưới hình chữ nhật được rút gọn trong một khung dây diềng hình chữ nhật; kích cỡ mắt lưới đồng nhất trên toàn bộ tấm lưới; lưới có lắp phao và chì.

Cần thực hiện tốt 4 bước kỹ thuật đánh bắt sau:



Bước 1. Chuẩn bị: Bao gồm chuẩn bị nơi thả lưới; số lượng và chất lượng lưới; nhân lực kéo lưới; các dụng cụ bắt giữ tôm...

Bước 2. Thả lưới:

Thả lưới ở một đầu ao, hồ thích hợp (có độ sâu mực nước thấp, hướng kéo lưới thuận theo chiều gió); kiểm tra độ an toàn đường lưới sau thả (tránh để cuốn lưới, treo lưới).



Bước 3. Kéo lưới: Quá trình lưới làm việc trong nước phải được đảm bảo diềm phao luôn nổi trên mặt nước, diềm chì luôn sát đáy. Kéo đều hai đầu lưới, để cho lưới cong tự nhiên.

Bước 4. Thu lưới bắt tôm:

- Khi tới bờ đối diện, lựa chọn vị trí thích hợp (mái bờ ao thoải, lượng bùn đáy ít, bờ ao rộng, chắc chắn...) để thu lưới bắt tôm.



- Khi thu lưới thì kéo diềng chì, rồi thu phần thịt lưới, sau cùng là kéo diềng phao. Thu đều hai đầu lưới.



Hình 13. Các bước thu hoạch tôm bằng lưới

Tôm thu được bằng lưới vẫn còn sống nhưng rất bẩn do lưới kéo rê sát đáy ao nên bị bám bùn đất rất nhiều.

Do đó, nhằm hạn chế đến mức thấp nhất khả năng lây nhiễm vi sinh vật và làm giảm sự biến đổi của tôm sau thu hoạch thì cần nhanh chóng cho tôm vào thùng nước mát, sạch đã chuẩn bị sẵn như trên ngay sau khi kéo lưới lên.

Hiện nay, nhiều nơi thu tôm bằng lưới điện (có thêm dây điện dòng điện 50V chạy dọc theo giềng chì), thu tôm bằng lưới điện nhằm đảm bảo tôm sạch, chất lượng tốt, thời gian nhanh, chủ động và năng suất cao hơn;

Các bước thực hiện tương tự như kỹ thuật thu tôm bằng lưới kéo.



Hình 14. Thu hoạch tôm bằng lưới điện

6.2.3. Tháo cạn toàn bộ

Dùng chài, lưới để bắt bớt lượng tôm trong ao, bơm bớt nước sau đó thu toàn bộ qua lưới đặt ở cống và bơm khô nước để thu nhặt hết tôm còn sót lại.



Hình 15. Thu hoạch tôm bằng cách tháo cạn nước ao nuôi

Với cách thu hoạch này, cả tôm, cành khô và rác trong ao bị cuốn theo dòng nước đi vào túi lưới đặt ở sau cống thoát nước của ao nuôi. Tôm sau khi thu hoạch thường bị lẫn rất nhiều rác, tạp chất và rất yếu, một số bị chết do mức nước chênh lệch quá cao, dòng nước chảy quá mạnh.



Hình 16. Tôm thu trong túi lưới lẫn nhiều cành khô, lá và rác

Để khắc phục điều này, khi thu hoạch tôm cần chú ý đến độ chênh lệch mực nước giữa bên trong và bên ngoài ao nuôi cũng như khoảng thời gian giữa các lần kéo túi lên.

Khi chênh lệch mực nước giữa bên trong và bên ngoài ao nuôi lớn, dòng nước chảy qua cống sẽ rất mạnh, trong trường hợp này nếu thời gian giữa các lần kéo túi lên quá dài thì số tôm vào lưới thời gian đầu sẽ bị chết, long đầu hoặc dập nát do tác động bởi dòng nước có áp lực lớn.

Vì vậy tôm ngay sau khi thu hoạch theo cách này cần phải được xử lý loại bỏ cành khô, rác...nhặt riêng tôm chết, dập nát nhanh chóng cho ngay vào thùng nước mát, sạch đã chuẩn bị sẵn để giữ tôm vẫn còn tươi, sống cho đến khi đưa vào bảo quản.

Bài 5: Kỹ Thuật nuôi cua biển thương phẩm

Mã bài: MĐ18-05

Giới thiệu:

Cua biển là loài có thể chịu đựng điều kiện khắc nghiệt hơn tôm biển và có thể sống trên cạn trong một thời khá dài. Căn cứ trên chế độ thay nước, môi trường, dạng công trình và loại sản phẩm thu hoạch có khoảng 32 mô hình nuôi khác nhau. Để thực hiện các mô hình trên thì cần phải có một số yếu tố phù hợp như địa hình, kỹ thuật, nguồn vốn, thị trường và vấn đề bảo vệ môi trường. Mô hình 1-3 khó hoặc không thể thực hiện trên thực tiễn do hiệu quả kinh tế kém. Ngược lại, một số mô hình nên khuyến khích phát triển do đã phổ biến và là nghề truyền thống như mô hình 5-8 và 13, có hiệu quả kinh tế thích hợp với hộ có nguồn vốn nhỏ như mô hình 4, ít ảnh hưởng đến môi trường như mô hình 21-24, 25. Các mô hình 17-20 không nên khuyến khích nhân rộng vì sẽ phá hủy rừng ngập mặn. Ngoài ra cũng có những mô hình nuôi cua kết hợp với những loài có giá trị kinh tế khác (tôm-cua-cá-nhuễn thể-rong biển...). Cần nghiên cứu thêm các mô hình để phát triển có hiệu quả kinh tế và bền vững.

Mục tiêu:

- Giải quyết những kiến thức cơ bản về đặc điểm sinh học, chuẩn bị ao, chọn, thả giống và cho cua ăn nhằm nâng cao tốc độ sinh trưởng và quản lý môi trường giúp năng suất nuôi cao.
- Thực hiện chuẩn bị ao, chọn, thả giống và cho cua ăn đúng kỹ thuật theo quy trình kỹ thuật phù hợp.
- Tuân thủ các khâu kỹ thuật trong chuẩn bị ao, chọn, thả giống và cho cua ăn, rèn luyện tính cẩn thận, nghiêm túc.

Nội dung chính:

1. Cải chuẩn bị ao

1.1. Làm cạn ao

Làm cạn ao bằng tháo cống ao

Tháo nước trong ao, bằng cách sử dụng hệ thống thoát nước, khi tháo tiến hành quây lưới

Làm cạn ao bằng máy bơm nước

Khi tháo cống ao không thể hết lượng nước trong ao thì chúng ta có thể sử dụng máy bơm để bơm cạn ao.

1.2. Tên tiêu tiêu đề 2: Tu sửa bờ ao, cống và san phẳng đáy ao

Tu sửa bờ

Bờ ao phải đủ cao để không bị nước lũ tràn bờ. Độ cao của bờ phải hơn mức triều tối thiểu là 0,5m. Độ dốc mái bờ tùy thuộc vào kết cấu đất, có thể phủ bạt mái bờ để hạn chế hiện tượng xói lở và xì phèn của bờ ao.

Bờ ao phải đủ rộng, đảm bảo vững chắc để có thể thiết kế được rào chắn đồng thời có chỗ đi lại chăm sóc quản lý

Dọn sạch cây tạp, lấp hố.

Tu sửa cống

Công cấp và thoát nước đạt tiêu chuẩn đã được đề ra ở bài trước. Nếu có hỏng hóc tiến hành tu sửa để tránh thất thoát cũng như kịp tiến độ sản xuất.

San phẳng đáy ao

Đáy ao được san phẳng bằng máy cào, hoặc bằng cào thủ công, độ dày bùn khoảng 20 - 30cm. Đáy ao nghiêng về cống thoát nước 50.



Hình 5.1. Cải tạo đáy ao



Hình 5.2. San phẳng đáy ao

1.3. Làm nơi trú ẩn cho cua

- Thả gốc phi lao, đá học, hoặc cắm trà (bằng lá dừa) cho cua trú ẩn
- Nếu có điều kiện, trong ao nuôi nên tạo một số bãi cạn trồng thực vật rong (cỏ) để cua hoạt động và đào hang

1.4. Chuẩn bị rào và lưới chắn

Bước 1: Chuẩn bị rào chắn

Rào chắn được làm bằng tre, nứa, tiết kiệm hơn có thể sử dụng cành cây.

Tre nứa làm rào chắn có chiều dài khoảng 0,5 - 0,7m, được cắm sâu xuống bờ ao khoảng 0,2m.

Rào khi cắm thì cắm theo hình ziczac.

Phần trên của rào thiết kế cạp rào để tạo chỗ để mắc lưới, tăng tuổi thọ của lưới chắn (không bị rác do đỉnh rào mắc vào).

Bước 2: Chuẩn bị lưới chắn

Sau khi đã chuẩn bị xong rào chắn, thiết kế lưới bao quanh ao. Lưới là lưới nylon có chiều rộng khoảng 0,6 - 0,8m tùy thuộc vào chiều cao của rào, khi lắp lưới vào rào một phần lưới phải được chôn sâu xuống đất từ 20 - 30cm (đảm bảo không có lỗ thoát, tránh thất thoát cua hoặc mầm lây lan mầm bệnh từ bên ngoài).

1.5. Chuẩn bị hộp nuôi

Bước 1: Loại hộp nuôi

Hộp nuôi cua là hộp nhựa hình lập phương 20 x 40 x 30 cm. Nhựa làm hộp cua phải chịu được nắng nóng, độ ẩm cao và không ảnh hưởng đến chất lượng an toàn về sinh thực phẩm.

Nắp hộp cao từ 5-5,5cm trên mặt nước

Đáy hộp có từ 5-10 lỗ có đường kính 3cm để cho nước lưu thông

Trên nắp hộp có các lỗ để cho cua ăn



Hình 5.3. Hộp nuôi cua lột

Bước 2: Chuẩn bị hộp nuôi

+ Chuẩn bị lồng nhựa

Chọn chọn hộp nhựa có nắp đậy.

+ Buộc nắp hộp

Buộc thân hộp vào bè nuôi

Sau đó dùng dây buộc cố định nắp hộp lại

+ Ghép giàn lồng thành bè cố định

Dùng hai ống nhựa hoặc hai thanh tre thẳng (gọi là khung giàn lồng nuôi cua) để cố định các lồng thành bè lồng, khung có đường kính 2 cm, có chiều dài sao cho buộc được 9 - 10 lồng thành một bè. Mỗi cạnh bên của lồng được buộc với khung bè, khoảng cách giữa các lồng được buộc cách nhau 10 - 20 cm.

Giàn lồng được cố định sao cho cách đáy biển hoặc đáy đầm nuôi 15 cm, khoảng cách giữa hai giàn liên tiếp 20 - 25 cm.

Các bè nuôi được cố định chắc chắn bằng cọc tre và dây neo tạo thành một hệ thống các bè nuôi.

Mỗi bè có thể nuôi được 500-600 con cua.

1.6. Bón vôi và phơi đáy cho ao

Bước 1: Xác định lượng vôi cần bón

Bón vôi là cần thiết để nâng độ pH đồng thời tăng độ khoáng hóa cho đất cũng như tiêu diệt mầm bệnh

Bón vôi bột cho ao với liều lượng từ 7-10kg/100m². Nếu ao bị chu phèn thì bón từ 15-20kg vôi/100m².

Ví dụ: diện tích ao là 500m² thì ta cần bón từ 350 -500kg vôi bột cho ao.

Ao bị chu phèn thì bón từ 750 - 1000kg vôi bột cho ao.

Thực hiện bón vôi



Hình 5.4. Bón vôi

Bước 2: Phơi ao

- Tác dụng phơi ao tiêu diệt vi sinh vật, diệt cá tạp, cá dữ và phân hủy khí độc ở đáy ao

Phơi ao từ 5-7 ngày

1.7. Tên tiêu tiêu đề 7: Cấp nước cho ao

Cấp nước qua cống

Căn cứ vào thủy triều. Lợi dụng lúc thủy triều lên cấp nước cho ao qua

Cống được chắn bởi lưới lọc hạn chế địch hại vào ao

Cấp nước qua máy bơm

Có thể cấp nước vào ao bằng máy bơm.

Nước được cấp vào ao được lọc qua lưới lọc để tránh địch hại vào ao.

Mức nước ao phải đạt 1,2m

2. Thả cua giống

2.1. Xác định mật độ nuôi

- Mật độ của nuôi theo bảng sau:

Bảng 5.1. Mật độ thả cua giống theo kích cỡ

Cỡ cua giống (Con/kg)	Mật độ nuôi (Con/m ²)		
	Nuôi trong ao	Nuôi trong đầm	Thời gian nuôi
Cua hạt tiêu	2 - 3	1 - 2	5 - 6
Cua hạt me	1 - 2	0,5 - 1	3 - 4
Cua mặt đồng tiền	0,5 - 1	0,3 - 0,5	2 - 2,5

Ghi chú:

+ Cua hạt tiêu (chiều rộng mai từ 0,5 - 0,7 cm);

+ Cua hạt me (chiều rộng mai từ 1 - 1,5 cm);

- + Cua mặt đồng tiền (chiều rộng mai từ 3 - 4 cm).
- Mật độ thả đối với cua lột: 1 con/ lồng
- Mật độ thả đối với nuôi cua gạch
- + Mật độ thả giống từ 3 - 5 con/m² đối với nuôi trong ao, rào đăng.
- + Mật độ thả giống từ 30 - 60kg/lồng đối với hình thức nuôi trong lồng (khoảng 15 - 20 con/m²).

2.2. Lựa chọn cua giống

Lựa chọn cua giống thả nuôi thành cua thịt: hiện nay người ta chia cua giống làm 3 loại

- Cua hạt tiêu (chiều rộng mai từ 0,5 - 0,7 cm);
- Cua hạt me (chiều rộng mai từ 1 - 1,5 cm);
- Cua mặt đồng tiền (chiều rộng mai từ 3 - 4 cm).



Hình 5.5. Tuyển chọn cua giống khi khả nuôi

2.3. Thả cua giống

- Vì cua giống hiếu động, bản năng tự vệ cao nên các thao tác bắt cua giống thả phải nhanh, chuẩn xác, không để cua cắn phải bất cứ vật gì để có thể làm rụng mất chân càng cua. Thời gian thả cua giống càng nhanh càng tốt, tránh cua bị mất nước.

- Đối với cua giống việc di chuyển có phần hạn chế do với các đối tượng nuôi khác như cá và tôm, chính vậy việc xác định địa điểm thả cua là rất linh động, có khi phải thả tại nhiều điểm khác nhau trong ao hoặc thậm trí phải thả rải đều khắp toàn bộ trong ao để giúp cua phân bố đều và tránh lúc mới thả cua tiêu diệt lẫn nhau.

3. Cho cua ăn

3.1. Xác định loại thức ăn

- Thức ăn nuôi cua là cá công nghiệp, cá tạp, moi, ốc, ngao, mực phụ phẩm của sò lụa, sò lông và sò điệp
- Thức ăn được băm nhỏ vừa với kích cỡ của cua hoặc được xay nhỏ tạo thành viên.



Hình 5.6. Băm cá tạp cho cua

3.2. Kiểm tra thức ăn

- Sau khi cho ăn khoảng 2 - 3 giờ thì tiến hành kiểm tra xem cua đã ăn hết thức ăn chưa.
- Nếu cua ăn không hết thức ăn thì giảm lượng thức ăn xuống.
- Kiểm tra khoảng 2 - 3 ngày cua ăn hết thức ăn thì tăng lượng thức ăn lên.



Hình 5.7. Vó cho cua ăn

4. Quản lý môi trường

- Trong quá trình nuôi cua lột đòi hỏi môi trường nuôi trong sạch do đó chúng ta phải thay nước cho ao nuôi cua.
- Nguồn nước sạch, giàu chất dinh dưỡng, không bị ô nhiễm do các chất thải từ các khu công nghiệp hoặc thuốc bảo vệ thực vật từ các đồng ruộng.
- Thay nước cho ao nuôi vào những ngày có nước lớn (nguồn nước sạch, giàu dinh dưỡng, hàm lượng oxy cao...)
- Thay nước trong ao hàng ngày khi triều cường. Nếu triều thấp nước không lên được thì dùng máy bơm để bơm vào và giữ mức nước luôn ổn định.
- Nguồn nước phải đảm bảo về các yếu tố môi trường phù hợp, đặc biệt là độ mặn.

5. Quản lý bệnh

Hàng ngày tiến hành quan sát hoạt động bắt mồi của cua, hình thái bên ngoài và các dấu hiệu trên cơ thể cua để xác định cua bệnh.

Kiểm tra bệnh cua chủ yếu dựa vào đặc điểm hình thái bên ngoài và các dấu hiệu biểu hiện tốc độ bắt mồi, hoạt động hàng ngày của cua.

6. Thu hoạch

Bước 1: xác định cỡ cua

Bước 2: chuẩn bị dụng cụ, dây buộc

Bước 3: thu hoạch

+ Thu tĩa

Phương pháp thu cua thịt bằng lồng lưới dùng để thu tĩa cua đã đạt kích cỡ thương phẩm, không làm tổn thương đến cua.

Phương pháp này thao tác đơn giản dễ làm, hiệu quả cho việc thu tĩa cua thịt thương phẩm.

+ Thu toàn bộ

Hàng ngày kiểm tra cua khi thấy cua đều đạt kích cỡ thương phẩm có thể thu hoạch đồng loạt. Cua chưa đạt có thể tiếp tục nuôi lại thêm một thời gian nữa.

Rút cạn nước trong ao, cua tập trung ở ruộng trước cửa cống dùng vợt để xúc.

Nếu không tháo được nước thì phải dùng máy bơm hút cạn nước trong ao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Trần Minh Anh. Đặc điểm sinh học và kỹ thuật nuôi tôm he. NXB TP Hồ Chí Minh, 1989.
- Nguyễn Anh Tuấn - Nguyễn Thanh Phương và CTV. Cẩm nang "Kỹ thuật nuôi tôm thủy sản nước lợ". Nhà xuất bản Nông nghiệp, 1994
- Nguyễn Văn Việt. Giáo trình kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cua biển. NXB Nông nghiệp, 2000.
- Nguyễn Văn Việt, Ngô Vĩnh Hạnh. Giáo trình kỹ thuật sản xuất giống và nuôi tôm he. NXB Nông nghiệp, 2007
- Tuyển tập báo cáo khoa học về nuôi trồng thủy sản tại hội nghị khoa học toàn quốc lần thứ 2 (11 – 2003).
- Kỹ thuật nuôi thủy đặc sản, tập 2 - Nhà xuất bản Nông nghiệp, 1994

