BỘ THỦY SẢN
VIỆN KINH TẾ VÀ QUY HOẠCH THỦY SẢN

Biên soạn: PTS. Hà Xuân Thông

HƯỚNG DẪN

QUY HOẠCH, QUẢN LÝ VÙNG VÀ TRẠI NUÔI TÔM

BỘ THUỶ SẢN
VIỆN KINH TẾ VÀ QUI HOẠCH THUỶ SẢN

Biên soạn : ***PTS. Hà Xuân Thông***

cnv 718

HƯỚNG DẪN QUI HOẠCH, QUẢN LÝ VÙNG VÀ TRẠI NUÔI TÔM

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
Hà Nội - 1999

Lời nói đầu

Mười lăm năm qua, việc phát triển nuôi trồng thuỷ sản đặc biệt là nuôi tôm xuất khẩu đã trở thành một ngành kinh tế quan trọng, có độc lực lớn thúc đẩy phát triển kinh tế, góp phần xóa đói giảm nghèo, khơi dậy và sử dụng những tiềm năng đất đai hoang hoá, sử dụng kém hiệu quả và phát triển kinh tế trang trại. Kết quả đã đem lại sự giàu có cho hàng ngàn gia đình nông dân, ngư dân ở các vùng ven biển.

Tuy nhiên, kinh nghiệm của nước ta cũng như nhiều quốc gia nuôi tôm phát triển đã cho thấy thành công của việc nuôi tôm phụ thuộc rất nhiều vào sự chủ động ở các khâu như: chất lượng giống, thức ăn, chất lượng nước và ảnh hưởng của nuôi trồng xung quanh. Chính vì vậy, phương thức quy hoạch, kỹ thuật quản lý vùng nuôi, trại nuôi và ao nuôi đã trở thành những nhân tố cực kỳ quan trọng trong nghề nuôi tôm biển.

Cuốn sách "Hướng dẫn qui hoạch, quản lý vùng và trại nuôi tôm" được biên soạn dựa trên cơ sở tích luỹ kinh nghiệm của các trại nuôi tốt ở nước ta và của các nước láng giềng như: Trung Quốc, Thái Lan, Philippin và đặc biệt dựa vào tài liệu Hướng dẫn Kinh nghiệm Quản lý trại nuôi tôm hoạt động tốt do nhóm

phối hợp thực phẩm - Nông nghiệp và Lâm nghiệp của các nước ASEAN giới thiệu, sau khi đã được các Bộ trưởng Nông nghiệp và Lâm nghiệp của các nước thành viên ASEAN thông qua, nhằm đồng bộ hoá hoạt động nuôi trồng thuỷ sản ở các nước thành viên ASEAN.

Nội dung cuốn sách giới thiệu những tiêu chuẩn trong quản lý các vùng và trang trại nuôi tôm bao gồm các vấn đề về tạo môi trường bền vững, cách thức thả giống, kiểm soát chất lượng nước, thức ăn và cách thức cho ăn, hạn chế dịch bệnh và phương pháp thu hoạch.

Do kỹ thuật và công nghệ nuôi tôm biến động rất nhanh nên những hướng dẫn này chưa phải là chuẩn mực cuối cùng. Nó rất cần được thường xuyên cập nhật bổ sung những thông tin mới để hoàn chỉnh dần. Vì vậy Viện Kinh tế và Quy hoạch Thuỷ sản rất mong nhận được góp ý của bạn đọc.

Hy vọng rằng, cuốn sách nhỏ này là tài liệu tham khảo hữu ích cho các nhà quản lý, những người làm công tác khuyến ngư và đặc biệt là đông đảo người nuôi tôm trong cả nước.

Hà Nội ngày 21 tháng 6 năm 1999

PTS. Hà Xuân Thông

Viện Trưởng Viện Kinh tế & Quy hoạch TS

Hướng dẫn

QUY HOẠCH, QUẢN LÝ VÙNG VÀ TRẠI NUÔI TÔM

1.LỰA CHỌN ĐỊA ĐIỂM

Chọn địa điểm phù hợp là một khâu quan trọng có tính quyết định và phải xác định một cách cẩn thận trước khi xây dựng trang trại nuôi tôm. Khi lựa chọn địa điểm nuôi tôm, cần chú ý tới các yếu tố có liên quan sau:

1.1. Điều kiện địa hình và khí hậu

Về mặt địa hình, khu vực phù hợp nhất cho nuôi tôm là những nơi có độ cao trung bình khoảng 1-3 m so với mặt biển (cốt 0) và tốt nhất là cao hơn 1 m so với mức nước triều cao nhất để tạo điều kiện cho việc thoát nước và thu hoạch, tuy nhiên chi phí cho việc bơm nước sẽ tăng lên ở những nơi địa hình quá cao. Địa điểm được chọn nên có ít cây cối, gần biển hoặc các dòng chảy tự nhiên khác như: sông, suối; thuận tiện về mặt giao thông, và thưa dân cư. Khu nuôi nên có hình dạng gần với hình vuông hoặc hình chữ nhật.

Các cánh đồng đang cấy lúa đã có sẵn hệ thống thuỷ lợi tốt, các khu bãi đang hoang hoá, các ao, đầm đã từng nuôi tôm sú hoặc các khu đất nằm ngoài các vùng rừng ngập mặn thường là những địa điểm có các cấu trúc đạt được các yêu cầu trên.

Ngược lại, những khu đất thấp hoặc là các đầm lầy rừng ngập mặn thường là những địa điểm không lý tưởng cho nuôi tôm vì các lý do sau:

- Đất thấp là nơi thường có độ phèn cao.
- Rất khó đào và xây dựng các ao, đầm quá sâu và sẽ gặp khó khăn về hệ thống thoát nước.
- Chi phí xây dựng ao đầm ở những khu đất lầy ngập mặn thường cao hơn nhiều.

Về mặt điều kiện khí hậu, thuận lợi nhất là những nơi có mùa khô ngắn và không quá khắc nghiệt với lượng mưa vừa phải phân bố đều trong năm. Những nơi có mùa khô quá mạnh, quá rõ ràng sẽ làm tăng nhiệt độ nước và độ muối trong ao nuôi, thúc đẩy tảo nở hoa và dẫn đến hiện tượng hàm lượng oxi hoà tan trong nước sẽ giảm mạnh vào ban đêm làm ảnh hưởng đến nuôi tôm.

1.2. Cơ sở hạ tầng

1.2.1. Giao thông tiếp cận

Trang trại nuôi tôm phải có đường giao thông tốt (hoặc là đường bộ hoặc đường thuỷ) và hệ thống

thông tin bưu chính thuận tiện để phục vụ cho các công việc tư vấn và vận chuyển nguyên liệu hoặc sản phẩm. Một yêu cầu quan trọng trong việc chọn địa điểm là: trang trại nuôi nên cách nơi sản xuất giống (hoặc nơi mua giống) trong khoảng 3-6 giờ vận chuyển để tránh thời gian vận chuyển giống quá dài và nên cách xí nghiệp chế biến, đông lạnh (hoặc nơi mua sản phẩm) ít hơn 10 giờ vận chuyển để tránh sự hư hỏng hoặc giảm chất lượng của sản phẩm.

1.2.2. Điện

Nguồn điện ổn định và giá cả phù hợp cũng là yếu tố quan trọng trong việc lựa chọn địa điểm. Ở những vùng đã có sẵn nguồn điện lưới quốc gia, nên sử dụng nguồn điện này để đảm bảo tính kinh tế và hiệu quả, nhất là đối với trại nuôi thâm canh. Cũng nên dự phòng các máy phát điện để đảm bảo hoạt động của các máy sục khí được liên tục khi có sự cố điện lưới.

1.3. An ninh

An ninh tốt là một thuận lợi cho quá trình sản xuất, làm giảm các chi phí phụ và góp phần đảm bảo năng suất. An ninh tốt nhất là có sự bảo đảm chung và cam kết chung của cộng đồng.

1.4. Sự sẵn có về mặt lao động và các yếu tố khác

Lao động dồi dào, trang thiết bị và các nhu yếu

phẩm cần thiết cho sinh hoạt của con người có sẵn sẽ góp phần làm hoạt động của trại nuôi được xuyên suốt và thành công.

1.5. Cung cấp nước

Địa điểm nuôi tôm nên có nguồn cung cấp nước đảm bảo chất lượng, Những yếu tố quan trọng nhất cần xem xét là pH và độ muối (‰). pH tối ưu từ 7,5 - 8,5 và độ muối phù hợp nhất là từ 15 - 25 ppt, tuy vậy tôm vẫn có thể sống được trong sự biến động của độ muối từ 5 - 32 ppt. Đặc biệt cần tránh lấy nước hoặc tiếp cận nước từ các vùng bị ô nhiễm có chứa hàm lượng cao các chất cặn vẩn và các chất thải hữu cơ (như các dòng thải từ các khu công nghiệp, các đô thị lớn , các cánh đồng nông nghiệp, các trang trại chăn nuôi) đặc biệt là trước các vùng nuôi tôm cá quảng canh và bán thâm canh khác đổ ra. Tốt nhất là có được nguồn nước biển lấy trực tiếp tại các vùng nước đại dương chưa bị ô nhiễm. Hơn nữa, nên sử dụng các ao xử lý và ao lắng rộng trong các vùng nuôi để thực hiện quá trình lắng và xử lý nước trước khi cấp vào ao nuôi.

Ở các vùng nuôi nước mặn, nguồn nước ngọt đóng vai trò rất quan trọng để điều chỉnh độ muối trong ao và phục vụ cho nhu cầu sinh hoạt của cán bộ công

nhân viên trong trại. Bởi vậy, nước ngọt phải đủ cho nhu cầu sử dụng trong suốt cả năm.

1.6. Điều kiện thổ nhưỡng

Loại đất là yếu tố quan trọng khi lựa chọn địa điểm nuôi, bởi vì tôm sẽ sống phần lớn thời gian trên đáy ao trong suốt quá trình nuôi.

Đất sét hoặc đất pha sét có chứa hơn 50% sét và pH biến động ở giữa 6,5 - 8,5 là một ưu tiên lựa chọn.

Các địa điểm chọn làm ao nuôi có đáy có chứa cát hoặc bùn không được tốt lắm vì loại đất này có chứa các lỗ nhỏ li ti, kết cấu không vững chắc của nó có thể dẫn đến hiện tượng xói mòn, thẩm thấu của nước và các chất thải sẽ dễ dàng ngấm và lưu lại trong đất. Trước khi xây dựng ao, nên tiến hành lấy mẫu đất một cách ngẫu nhiên ở 5 - 10 điểm trên bề mặt và 1m chiều sâu, để phân tích pH và cấu trúc của đất. Số liệu này sẽ rất có ích trong khi xây dựng và chuẩn bị ao nuôi.

Rừng ngập mặn hoặc đất có phèn không phù hợp cho nuôi tôm do hàm lượng cặn vẩn hữu cơ cao và bản chất axit, vì vậy tỉ lệ thay nước cao và mật độ nuôi thấp. Ao, đầm được xây dựng trên rừng ngập mặn cũng gặp phải những vấn đề về khí sunfuarơ (H_2S) hoặc axít sunfuaric (H_2SO_4) và sự tích tụ amôniăc (NH_3) ở đáy ao. Địa điểm xây dựng ao lý tưởng nhất là nằm ở vị trí bên cạnh các cánh rừng ngập mặn đang xanh tốt bởi vì rừng ngập mặn là nơi bảo vệ tốt cho ao

nuôi khỏi bị xói mòn và là một tấm lọc tự nhiên, ngăn cản các dòng thải hữu cơ.

Trong các vùng đất nhiễm phèn, độ phèn sẽ càng tăng lên khi ao bị khô hạn rồi sau đó lại bị ngập nước, điều này dẫn đến khó khăn trong việc giữ ổn định của pH trong ao và làm giảm sinh trưởng của tảo trong quá trình nuôi.

2. QUY HOẠCH VÙNG

Thời kỳ lấy mở rộng diện tích nuôi làm định hướng chiến lược phát triển kéo dài suốt 15 năm qua đã đem lại nhiều thành công. Tuy nhiên, một mặt do thiếu kinh nghiệm và kỷ luật quản lý ngay từ thời điểm ban đầu, mặt khác do sự hấp dẫn của lợi ích kinh tế quá cao đã làm cho phong trào nuôi ở nhiều nơi trở thành một phong trào tự phát. Tình trạng đó đã dẫn đến hậu quả làm cho nhiều vùng sinh thái bị phá vỡ, môi trường ven biển kể cả môi trường cho nuôi trồng thuỷ sản bị xuống cấp nghiêm trọng gây nguy cơ phát sinh dịch bệnh lan tràn và làm giảm sút hiệu quả của nghề nuôi.

Đến nay nghề nuôi tôm của nước ta đang và đã được quyết định chuyển hướng chủ yếu dựa vào nuôi thâm canh. Thành công của cách thức nuôi này phụ thuộc rất nhiều vào việc gìn giữ bền vững của môi trường, khả năng hạn chế dịch bệnh. Do vậy quan

điểm cơ bản nhất trong qui hoạch là lấy sự phát triển bền vững của cả vùng làm trọng tâm, lấy lợi ích tổng thể của cả vùng làm điểm tựa và hạn chế tối đa ảnh hưởng trực tiếp của từng loại hình nuôi tới môi trường chung.

Từ quan điểm chủ đạo đó, việc chọn vùng nuôi tôm trước hết dựa trên các nguyên tắc cơ bản sau:

• Vùng nuôi tôm phải đáp ứng những đòi hỏi cơ bản của các yêu cầu chọn vị trí đã trình bày ở mục 1. Chú ý cũng có thể chọn vùng nuôi ở những vị trí của vùng phía trong các cồn cát, các vùng trên triều nằm trên các cánh đồng nuôi. Việc dẫn nước mặn vào cánh đồng nuôi sẽ được thực hiện bằng cách bơm nước từ biển rồi dẫn nước bằng kênh nổi (hoặc chìm) hoặc đường ống vào các ao chứa nước trong vùng nuôi trước khi lấy vào các ao nuôi; hoặc xây dựng các hồ lắng trữ và xử lý nước trước ở vùng giáp biển rồi qua kênh mương dẫn nước về vùng nuôi bơm vào các ao nuôi. Nếu nơi thiếu nước ngọt, có thể khoan nước ngầm để hòa với nước mặn trong ao hoặc đào ao sâu để giữ mực nước trong ao luôn ở mức 1,8-2m.

• Vùng nuôi cần có diện tích đủ rộng để giảm suất đầu tư các cơ sở hạ tầng như đê bao, kênh mương, trạm bơm và hồ trữ nước. Nên chọn các vùng nuôi có diện tích ít nhất 50 ha trở lên.

• Việc bảo vệ môi trường bền vững cho vùng nuôi chỉ được thực hiện tốt khi môi trường của cả vùng được bảo vệ tốt nếu chỉ giữ môi trường cho riêng từng trang trại sẽ không đem lại hiệu quả cao và làm gia tăng chi phí xã hội. Để đảm bảo giữ môi trường trong sạch cho các ao nuôi tôm và vùng nuôi, nên thực hiện thiết kế và quản lý vùng nuôi theo sơ đồ sau:

+ Dùng hệ thống kênh mương và hồ trữ nước để làm vật cách ly các ao nuôi với các môi trường khác như rừng, núi, đồng lúa, khu dân cư.

+ Các ao nuôi tôm được bố trí xen kẽ trong các ao trữ nước, và hệ thống mương cấp thoát nước, lấy nước ở các hồ trữ nước để làm phương tiện bảo vệ ao nuôi (cũng nhờ thế giảm được sự thất thoát nước trong ao nuôi).

+ Ao, hồ trữ nước và các mương thoát nước khi cần thiết trong các mùa không nuôi sẽ trở thành các kênh tiêu thoát lũ chủ yếu cho khu vực cánh đồng nuôi để bảo vệ các ao nuôi khỏi bị sạt lở, bị tàn phá khi có lũ lụt.

+ Nên lấy nước vào các ao tưới và các ao nuôi vào mùa nước có chất lượng tốt nhất. Trong vụ nuôi nếu nguồn nước trong ao trữ không bị giảm thì tránh lấy thêm. Trong mùa này, khi ao nuôi nào phát hiện có

dấu hiệu không đảm bảo cho việc nuôi tôm thì tháo cạn ao đó và thải nước ra vùng biển hoặc vùng rừng ngập mặn sau khi đã để lắng chất thải, cặn và xử lý.

Nước lấy vào ao nuôi phải là nước đã được để lắng tạo sự ổn định các yếu tố lý hóa và đạt độ mặn cần thiết tại ao trữ (thường sau 15-20 ngày).

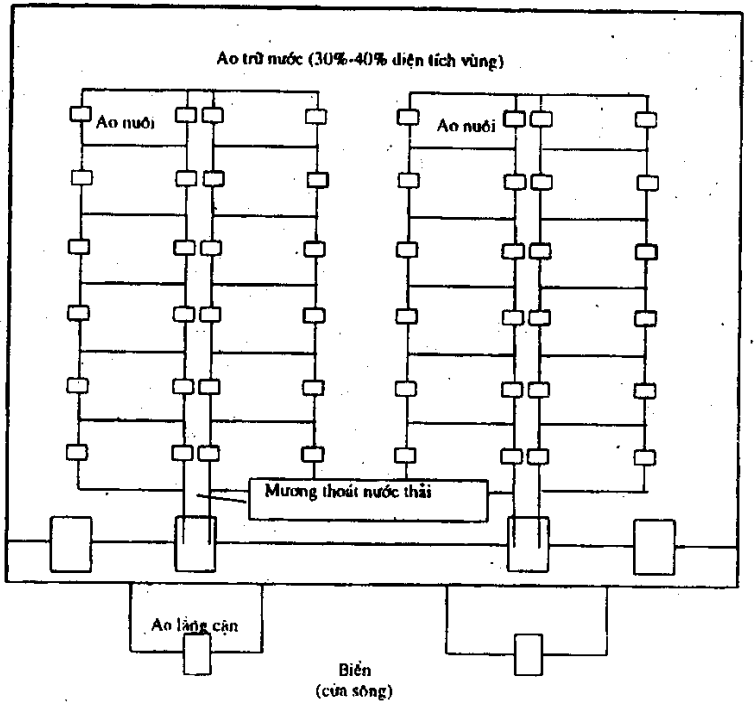
Ở vùng Bắc bộ và Bắc Trung bộ do mùa đông nhiệt độ xuống thấp không thuận lợi cho việc nuôi và mùa hè nước biển thường không sạch do ảnh hưởng phù sa từ các dòng sông đổ ra được khuyến cáo chỉ nên nuôi một vụ từ tháng 4 tới tháng 8. Công việc chuẩn bị nước sạch cho các ao trữ cần coi trọng, nên chọn con nước tốt để lấy vào các ao trữ và ao nuôi. Thường chọn vào thời điểm tháng 1, tiến hành lấy nước và giữ lại cho đến khi thả giống vào ao nuôi.

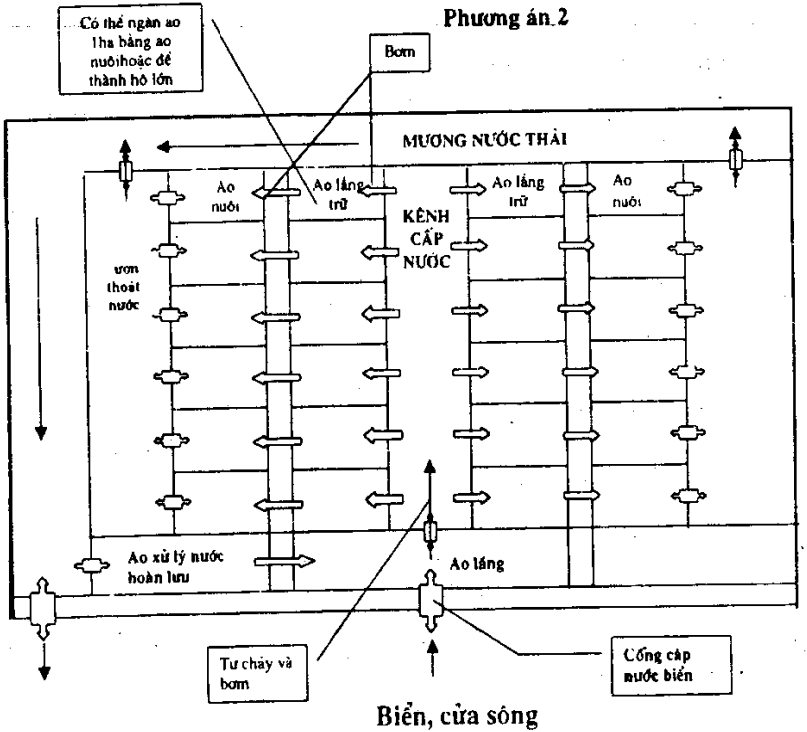
Ở vùng duyên hải Nam trung bộ có thể tiến hành nuôi 2 - 3 vụ trong một năm (trừ thời kỳ lụt tiểu mãn tháng 9-11) do ở vùng này có thể lấy nước trực tiếp quanh năm từ biển.

Ở vùng Nam bộ nên tổ chức nuôi theo hình thức nuôi khép kín ít thay nước cho cả vùng hoặc từng trang trại. Cố gắng dành thời gian lắng và xử lý nước bằng cách dẫn vào ao trữ từ 15-20 ngày trước khi đưa vào các ao nuôi.

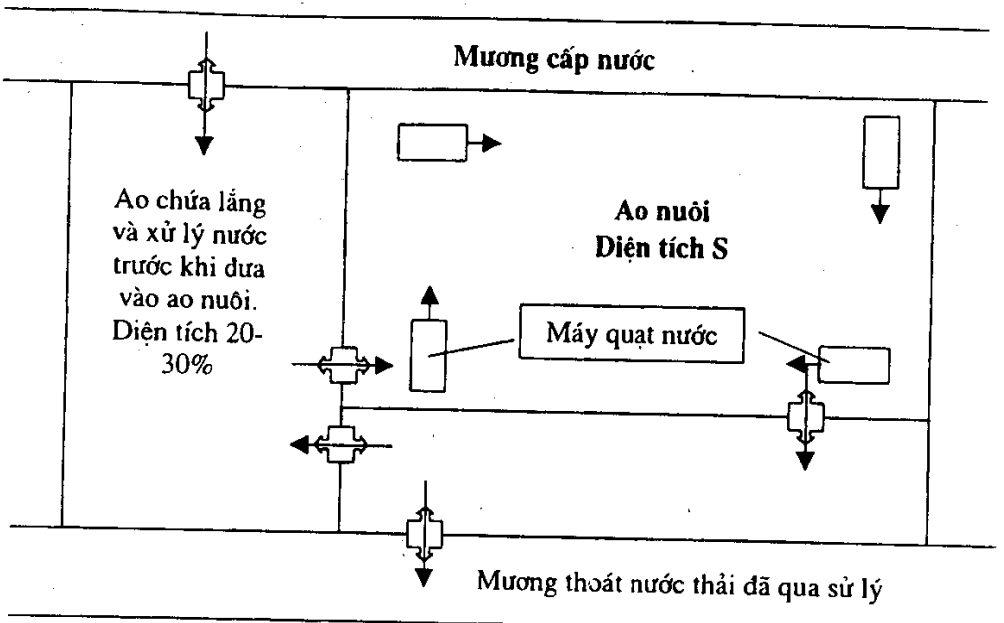
Có thể tham khảo cách bố trí hệ thống ao nuôi theo sơ đồ sau:

QUI HOẠCH MẶT BẰNG TỔNG THỂ TOÀN VÙNG NUÔI
(phương án 1)




Phương án 2
Có thể ngăn ao 1ha bằng ao nuôihoặc để thành hồ lớn
Bơm
MƯƠNG NƯỚC THẢI
Ao nuôi
Ao lắng trữ
KÊNH CẤP NƯỚC
Ao lắng trữ
Ao nuôi
ương thoát nước
Ao xử lý nước hoàn lưu
Ao lắng
Tự chảy và bơm
Cống cấp nước biển
Biển, cửa sông

QUI HOẠCH MẶT BẰNG TRANG TRẠI



3. THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG AO NUÔI

Khi thiết kế ao nuôi tôm cần dựa vào các đặc trưng của địa điểm được lựa chọn để xây dựng ao và hệ thống nuôi. Không có một thiết kế nào là duy nhất cho mọi địa điểm, vì vậy nên sơ đồ thiết kế trang trại mang tính chức năng và tối ưu cần căn cứ vào các điều kiện thực tế về kinh tế và xã hội đặc thù của địa phương.

3.1. Hệ thống nuôi

Hiện nay, có 3 loại hình nuôi tôm phổ biến ở các nước thành viên ASEAN.

**** Hệ thống nuôi quảng canh / nuôi truyền thống***

- Các ao nuôi thường có hình dạng và kích cỡ rất khác nhau, hoặc rất nhỏ (<1000m^2) hoặc rất lớn (đến hàng chục ha) không thông dụng, hầu hết ao có diện tích khoảng 1,5 ha. Các ao cũng có độ sâu rất khác nhau nhưng thường nông (40 - 80cm).

Đáy ao có thể không đạt độ phẳng lý tưởng, nhưng phải được làm sạch đáy (các bụi cây phải cắt bỏ hết).

Các ao được lấy đầy nước khi nước triều lên cao mang theo giống tự nhiên và giữ giống này trong khoảng từ 60 - 90 ngày, thường không thả thêm giống hoặc cho ăn bổ sung hoặc nếu có thì thả rất ít. Mật độ nuôi khoảng từ 0,5 - 5 con/m^2. Các ao nuôi theo kiểu này được thu hoạch theo phương pháp thu tỉa.

Một cách nuôi quảng canh tích cực hơn được áp dụng gọi là quảng canh cải tiến, ở đây các ao nuôi được chia nhỏ hơn, thường khoảng 1,5 - 2 ha, mật độ thả giống từ 1 - 8 con/m^2, có cho ăn thêm thức ăn công nghiệp hoặc thức ăn tự tạo, không khuấy đảo nước và sục khí, ít khi lắng lọc nước.

**** Nuôi bán thâm canh***

Các ao nuôi có diện tích 1- 1,5 ha, được xây dựng kèm theo bờ, cống để giữ cho mực nước luôn ở khoảng 1 - 1,5 m. Con giống thả với mật độ 10 - 15 con/m^2 và cho ăn thức ăn công nghiệp hoặc thức ăn tươi. Có dùng máy sục khí nhưng không nhiều. Sau khi nuôi 90 - 120 ngày, tôm được thu hoạch.

Cách thức nuôi này thường được áp dụng riêng cho từng gia đình trong vùng nuôi. Tùy điều kiện, có thể sử dụng một phần diện tích cho việc lắng và trữ nước.

**** Nuôi thâm canh***

Diện tích ao nuôi thường nhỏ khoảng 0,5 - 1 ha, độ sâu 1,5 - 2,0 m nước. Đối với loại ao nuôi này yêu cầu dành diện tích cho ao chứa, ao lắng khoảng 30% diện tích nuôi. Mật độ thả giống cao 25-60 con/m^2 ; số lần cho ăn là 4 - 6 lần / ngày, và duy trì sục khí mạnh.

Hiện nay hình thức nuôi tôm thâm canh đang được hoàn thiện và nâng lên mức cao hơn, còn gọi là nuôi công nghiệp và cao hơn nữa là nuôi siêu thâm canh

với tăng mật độ thả giống từ 30 - 75con/m^2 cho năng suất từ 5 - 20 tấn/vụ.

Ở một số nước ASEAN, đặc biệt là Thái Lan có 3 loại hình nuôi tôm thâm canh hiện nay đang được áp dụng tuỳ thuộc vào chất lượng nước cung cấp.

• *Hệ thống nuôi mở:*

Hệ thống này đòi hỏi sự thay nước nhiều và cần nước có chất lượng tốt, mỗi lần thay nước sẽ thay khoảng 20% lượng nước có trong ao để giảm lượng chất thải và mật độ thực vật phù du. Có thể nuôi với mật độ con giống cao tới 60 con/m^2, sau khi nuôi 120 ngày, tôm có thể đạt tới trọng lượng 25 - 35 g/con. Tuy nhiên, hệ thống nuôi này hiện nay ít được ưa chuộng vì điều kiện môi trường bên ngoài khu nuôi không được an toàn, đặc biệt là chất lượng nước.

• *Hệ thống nuôi quay vòng nước (khép kín):*

Để tránh các ảnh hưởng do điều kiện môi trường suy giảm, rất nhiều trang trại hiện nay đã áp dụng hệ thống nuôi khép kín để giảm bớt ảnh hưởng của nước kém chất lượng từ bên ngoài vào ao nuôi. Trại nuôi cần phải dành ra 40 - 50% diện tích ao để xây dựng ao lắng, ao xử lý và kênh thoát nước. Đầu tiên nước biển sạch được bơm vào trong ao chứa và nước thải trong suốt quá trình nuôi được thải ra ao xử lý, được xử lý bằng hoá chất rồi bơm trở lại ao chứa sau đó lại tiếp tục được cấp vào ao nuôi khi cần. Mật độ nuôi từ 30 - 50 con / m^2 và thời gian nuôi từ 110 - 130 ngày.

• *Hệ thống nuôi ít thay nước:*

Đa số các trại nuôi hiện nay nuôi theo quy mô nhỏ, bởi vậy rất khó có thể dành ra một diện tích lớn để thiết kế ao chứa, ao xử lý như trong trường hợp nuôi theo hệ thống nuôi khép kín. Để khắc phục tình trạng ở các trại nuôi chưa có điều kiện quy hoạch bảo vệ và giảm bớt sự tiếp xúc với nước kém chất lượng bên ngoài, người ta áp dụng hệ thống nuôi ít thay nước hay còn gọi là hệ thống ao nuôi kín. Ở đây, nước biển sạch được bơm vào ao nuôi, xử lý bằng hoá chất để 5 - 7 ngày sau tiến hành thả giống với mật độ 30 con/m^2; thời gian nuôi dưới 100 ngày, đạt trọng lượng trung bình 10 - 20 g/con.

Phương pháp nuôi này không đòi hỏi phải thay nước nhưng yêu cầu phải bổ sung lượng nước bị mất đi do thẩm thấu hoặc do bay hơi để duy trì mức nước ổn định trong ao bằng cách thêm nước ngọt hoặc nước mặn vào ao nuôi.

Hệ thống nuôi này có thể xây dựng ở nhiều nơi, thậm chí ở sâu trong đất liền, nơi khó khăn về việc cấp nước mặn. Nhưng điểm không thuận lợi của hệ thống nuôi này là yêu cầu mật độ thả giống thấp, chất lượng nước cao và hoạt động quản lý chất thải tốt. Tuy nhiên, phương pháp nuôi này thích hợp cho việc sản xuất tôm có kích cỡ nhỏ bởi vì thời gian nuôi bị giới hạn.

3.2. Thiết kế trang trại

- ***Hệ thống cung cấp nước***

Để duy trì lượng nước trong ao phù hợp, ao nuôi tôm phải được bơm đầy nước. Các máy bơm phải được lắp đặt ở vị trí có thể lấy được nước ở tầng nước giữa (nơi có sự ô nhiễm và cặn vẩn ít nhất). Thiết kế hệ thống bơm nước và mương dẫn cần đảm bảo để có thể lấy được nước đầy các ao nuôi và ao lắng trong vòng 4 - 6 giờ. Nên lắp một màng lọc đặt ở mương dẫn phía trước máy bơm để ngăn cản sự xâm nhập của các chất cặn vẩn có thể gây nên hiện tượng nghẽn bùn trong mương dẫn.

- ***Ao chứa***

Ao chứa có vai trò rất quan trọng trong việc kiểm soát môi trường ao nuôi và dự trữ nước để cung cấp cho ao nuôi khi chất lượng nước trong ao nuôi không ổn định hoặc ở những nơi chỉ có nước mang tính thời vụ. Để đảm bảo cung cấp đủ nước cho cả quá trình nuôi diện tích ao chứa trong phạm vi trang trại nuôi chiếm khoảng 30% tổng diện tích của trang trại. Một số trang trại có thể sử dụng một phần ao chứa cho mục đích lắng, nơi đây các thức ăn hữu cơ thừa bị giữ lại. Ao chứa phải có cống thoát để có thể thoát toàn bộ nước trong ao khi cần.

- ***Kênh, mương cấp nước***

Trại nuôi tôm thâm canh cần xây dựng một hệ thống mương hoặc đường ống cấp nước để dẫn nước

từ ao chứa tới các ao nuôi bằng cách cho chảy tự nhiên theo độ dốc hoặc bằng các máy bơm. Kích thước của mương dẫn nước phụ thuộc vào kích thước của ao nuôi, công suất của các máy bơm và lượng nước cần phải cung cấp cho vùng nuôi.

- ***Các ao nuôi***

Ao được thiết kế đúng sẽ giúp ích nhiều cho việc quản lý chất lượng nước, cho ăn, thu hoạch tôm, thu gom và tẩy dọn chất thải.

+ Hình dạng:

Các hình dạng phù hợp nhất cho ao nuôi tôm là ao có hình chữ nhật, hình vuông hoặc hình tròn. Ao được thiết kế tốt là ao có thể cho phép các dòng nước trong ao chuyển động xoay tròn để dồn các chất thải trong ao vào giữa ao, dễ dàng cho việc thu gom và tẩy dọn. Một số nông dân đã tìm cách làm tăng hiệu quả của các dòng nước này trong ao chữ nhật và ao hình vuông bằng cách đắp đất ở các góc để tạo nên hình tròn ở các góc này.

+ Kích cỡ:

Các ao có kích thước nhỏ sẽ dễ dàng quản lý nhưng chi phí xây dựng và chi phí cho các hoạt động lại cao hơn. Các ao có diện tích 0,5 - 1,0 ha thường được sử dụng trong hệ thống nuôi thâm canh và diện tích 1- 2 ha cho hình thức nuôi bán thâm canh.

+ Bờ ao:

Bờ ao đất có thể hoặc không cần gia cố là kinh tế

nhất. Các bờ ao nên thiết kế để có thể giữ được mực nước trong ao cao hơn 1,5 m nước chiều sâu và bờ ao cần phải đủ cao để ngăn chặn lụt lội trong mùa mưa hoặc khi nước triều cao nhất. Độ dốc của bờ phụ thuộc vào chất đất ao nuôi. Độ dốc lớn hơn 1/1,5 thường được sử dụng ở các vùng đất cát để tránh xói lở và độ dốc 1/1 được sử dụng ở các nơi đất sét. Một điều cần phải ghi nhớ đó là khi ao nuôi nông và bờ ao không cao, độ dốc lớn sẽ tạo điều kiện cho sự phát triển của tảo và có thể sẽ dẫn đến làm suy giảm chất lượng nước trong ao nuôi. Một số bờ ao trong trang trại nuôi nên đắp rộng hơn các bờ khác để làm đường vận chuyển và có chỗ để xây dựng, chỗ cho các nhà chứa dụng cụ, điện và máy sục khí.

* Lót cho ao và bờ ao:

Cần phải lót ao và bờ ao khi ao được xây dựng ở vùng đất nhiều cát nơi có các cặn vẩn hữu cơ hoặc ao được xây dựng ở nơi đất có chứa hàm lượng phèn tự nhiên cao. Việc gia cố này sẽ giúp làm giảm xói mòn, làm giảm sự thẩm thấu của nước, sự tích tụ chất thải trong đất và sự thẩm thấu của amoniac, ..., hỗn hợp các axit, kim loại, hỗn hợp các chất mang tính độc và chất gây sốc khác vào trong ao. Lót ao cũng giúp cho việc tẩy dọn chất thải trong các khu cho ăn được dễ dàng, làm giảm bớt chi phí và thời gian tẩy dọn ao giữa các vụ nuôi.

Một số vật liệu gia cố đang được sử dụng hiện nay như: đá ong, đá silic, đất sét nén, nhựa đường, các dạng vải sợi hữu cơ cao phân tử, nhựa PVC, nhựa PE

và nhựa PE hàm lượng cao (HDPE). Người nuôi có thể gia cố đáy và bờ ao từng phần hoặc toàn bộ ao tuỳ thuộc vào điều kiện kinh tế và tài chính của mình.

Một yếu tố khác cũng ảnh hưởng đến gia cố đáy và bờ ao đó là sự tích tụ chất thải ở nền đáy ao. Độ bền của các vật liệu gia cố bờ ao khác nhau phụ thuộc vào khả năng bảo dưỡng và thời gian tiếp xúc với ánh sáng mặt trời. Bảng 1 sau đây chỉ ra độ bền của một số vật gia cố thông dụng.

Bảng 1. Độ bền của một số vật gia cố thông dụng

Loại gia cố	Độ dày (mm)	Độ bền (năm)
Đá ong nén	200	3
Nhựa, tấm nhựa	0,2- 1,0	< 5
Sợi tổng hợp đa phân tử	0,57	> 5

Trong số các vật liệu dùng để gia cố, đất và đá ong là rẻ nhất và được sử dụng thông dụng nhất trong ao nuôi tôm. Tuy nhiên, đá ong có thể làm các chất thải thẩm thấu qua nên cần phải tẩy dọn tốt. Trải lót đáy và bờ ao với các tấm nhựa PVC và các sợi hữu cơ tổng hợp đa phân tử có thể làm giảm chi phí sục khí và tẩy rửa ao vì các nguyên liệu này giúp cho việc loại bỏ dễ dàng các chất thải và thức ăn thừa trên một bề mặt phẳng. Tuy nhiên, nhựa PVC và sợi tổng hợp gây khó khăn cho việc duy trì sự phát triển của sinh vật phù du trong tháng nuôi đầu tiên và các vấn đề xảy ra khi tấm

nhựa bị rách hoặc bị nổi lên nếu như có nước hoặc gas tích tụ phía mặt dưới của tấm nhựa, hoặc sợi. Để tránh hiện tượng này có thể phủ lên đáy vải của ao một lớp cát 20cm hoặc dùng vi sinh để xử lý.

* Các cống cấp nước và thoát nước trong ao nuôi:

Mỗi một ao nuôi tôm nên có ít nhất 1 cống vừa cấp nước vừa thoát nước. Tuy nhiên, một ao điển hình với diện tích khoảng 0,5 - 1 ha thường có 2 cống có cấu trúc tương tự nhau cho mục đích cấp và thoát nước. Kích thước của cống phụ thuộc vào kích thước ao nuôi, nhưng phải đảm bảo yêu cầu cho phép cấp nước vào ao hoặc thoát nước ra khỏi ao trong vòng 4 - 6 giờ. Các cống phổ biến có khẩu độ từ 0,5 - 1 m, nếu cống có khẩu độ lớn hơn 1m sẽ gây khó khăn cho việc lọc nước và tạo ra dòng chảy mạnh gây nên hiện tượng xói lở của đất. Vị trí của cống thoát nên nằm ở điểm thấp nhất trong ao nuôi với độ dốc nhỏ khoảng 1/200 từ phía cống thoát để cho phép thải toàn bộ nước trong ao khi đánh bắt.

Các cống thường được xây dựng ở bên cạnh bờ ao nên có màng lọc kép, với mắt lưới nhỏ trong giai đoạn nuôi đầu và mắt lưới thô hơn trong giai đoạn nuôi sau. Một số nông dân đã làm tăng độ mịn của màng lọc bằng cách ghép hai màng lọc vào cùng một khung để chia nhỏ mắt lưới trong giai đoạn nuôi đầu, đến giai đoạn nuôi sau, khi kích cỡ của tôm đã lớn hơn họ tháo bớt một màng lọc ra để làm tăng kích thước của mắt lưới.

+ Ống thoát trung tâm:

Ống thoát kiểu này đã được áp dụng ở một số trang trại nuôi, nó bao gồm các ống đã được đục thủng dọc theo chiều dài của ống và được đặt nằm ngang ở phần giữa ao và nối với ống dẫn ra mương thoát. Một màng lọc có mắt lưới nhỏ dùng để bao các lỗ thoát của ống trong khoảng 50 ngày nuôi đầu tiên vì lúc này kích cỡ của tôm nhỏ và sau đó khi kích cỡ tôm đã lớn hơn đường kính của ống thì màng lọc sẽ được tháo ra để việc thoát nước được dễ dàng.

Phương pháp này có ưu điểm là người nuôi có thể dễ dàng tiến hành loại bỏ chất thải và rửa đáy bất kỳ thời điểm nào trong suốt quá trình nuôi.

+ Mương thoát và ao lắng:

Mương thoát của ao nuôi tôm nên đào sâu hơn ít nhất là 50 cm so với điểm thấp nhất của đáy ao nuôi để giúp cho việc thoát nước theo kiểu chảy tự nhiên (không cần máy bơm). Dòng nước thải được đổ vào ao lắng để xử lý trước khi bơm trở lại vào ao chứa hoặc thải ra ngoài môi trường.

Diện tích của ao lắng chiếm khoảng 5 - 10% diện tích nuôi và cần đủ sâu để có thể làm lắng đọng các chất thải hỗn hợp và các chất cặn vẩn vẫn còn sót lại. Các màng ngăn, các tấm lưới mịn hoặc các tấm nhựa được gia cố thêm bằng các cọc cắm xuống đáy trong ao lắng để làm giảm vận tốc của nước và tăng thêm hiệu quả của quá trình lắng và xử lý chất thải. Các

chất thải trong ao lắng phải được loại bỏ định kỳ và thải vào trong bãi thải phù hợp.

* Bãi thải của khu nuôi:

Mỗi trại nuôi tôm nên dành 5 - 10% diện tích cho việc xây dựng bãi thải. Các chất thải từ ao phải được thu gom cẩn thận và thải vào bãi thải này, không được thải ra các môi trường xung quanh vì có thể làm ô nhiễm nguồn lợi tự nhiên.

* Xây dựng:

Chỗ ở, kho chứa, cửa hàng và nhà bảo vệ được xây dựng trong trại nuôi tùy theo yêu cầu. Chỗ ở cho công nhân nên đặt ở các vị trí khác nhau quanh trang trại đảm bảo mục đích an ninh và kiểm tra, giám sát ao.

4. CHUẨN BỊ AO

Trước khi thả giống vào ao cho một vụ mới, các chất thải tồn đọng ở ao trong suốt vụ trước cần phải được loại bỏ và làm sạch đất và nước. Nuôi tôm trong một ao không được chuẩn bị kĩ lưỡng có thể dẫn đến việc khó quản lý trong suốt thời kì nuôi và dẫn đến làm giảm năng suất của ao.

4.1. Làm sạch ao

Quá trình làm sạch ao hoặc loại bỏ các chất thải, đặc biệt là các chất thải hữu cơ và phốt phát tồn đọng lại ở đáy ao được kết thúc bằng việc phơi khô, rắc vôi vày, cày xới. Tuy nhiên, các phương pháp này cũng có

thể gây ảnh hưởng đối với chất lượng đất và nước và dẫn đến làm giảm năng suất của ao.

Có hai phương pháp làm sạch ao tuỳ theo tình trạng của ao được phơi:

- ***Phương pháp khô***

Phương pháp này được sử dụng khi đáy ao có thể làm khô hoàn toàn được. Ao được rút nước ra và phơi khô dưới ánh nắng mặt trời trong thời gian từ 10-30 ngày. Khi đó các chất thải đã được loại bỏ hoặc bằng tay hoặc bằng máy và chuyển sang khu vực rác thải. Loại bỏ rác thải bằng máy có ưu điểm là làm cho nền đất đáy rắn chắc lại. Tuy nhiên, biện pháp làm sạch bằng phương pháp khô này có thể dẫn đến làm tăng hàm lượng axit, làm giảm cấp của đáy ao và khuyến tán các chất thải nếu người làm việc này không có kinh nghiệm. Do vậy chỉ nên phơi đáy ao ở những nơi có độ pH cao.

- ***Phương pháp ướt***

Những khu vực không thể làm khô đáy ao được hoàn toàn có thể dùng áp lực nước để tẩy rửa rác thải. Phương pháp này mất ít thời gian hơn và hiệu quả hơn phương pháp khô. Việc xối nước liên tục cho đến khi axit và lớp đất đen kỵ khí dọng bám trên đất bị loại bỏ hết. Phương pháp này phù hợp với các vùng mà đất đáy có axít sunphát cao, phải cố gắng tránh oxy hóa đất. Tuy nhiên, phương pháp này cần có một ao lắng để giải quyết các chất thải chờ xử lí để tránh lây

động hàng ngày nhỏ hơn 0,5. Nên sử dụng vôi bón nông nghiệp, khoáng chất hoặc vôi tôi theo tỷ lệ 100 kg/ha/ngày để duy trì độ pH cần có.

Sau khi xử lí, ao có độ trong 30 - 40cm, lượng ôxy hòa tan trong nước > 5mg/lít là đạt yêu cầu.

Bảng 2. Tỷ lệ vôi bón khuyến cáo sử dụng trong ao

Độ pH của đất	Vôi bón nông nghiệp (MT/Ha)	Vôi tôi (MT/HA)
0,5-1,0	>6	1-2
5-6	2-3	1,0-1,5
<5	-5	1,5-2,5

4.3. Diệt tạp và địch hại

Sau khi bón vôi, lấy đầy nước vào ao thông qua một màng lọc với mắt rất nhỏ (24 mắt/inch vuông) để ngăn chặn tạp và các địch hại khác vào ao nuôi. Các động vật này bao gồm cả cá, giáp xác và một số loài không xương sống có thể tranh giành thức ăn, ăn tôm hoặc gây bệnh dịch và các loài động, thực vật kí sinh. Những sinh vật này có thể tự phát triển ở trong những ao không được chăm sóc tốt hoặc ao không được sử dụng trong một thời gian dài.

Cũng có thể dùng một số chất khác để loại bỏ các sinh vật tạp trong ao trước khi thả giống như bột hạt chè hoặc cây thuốc cá với tỷ lệ 20-30 ppm. Sau khi sử

dụng hạt chè, nên để ao ít nhất ba ngày sau mới thả giống. Hạt chè cũng có thể được sử dụng khi tôm đã đạt được trọng lượng hơn 2 gam. Cần chú ý rằng, hạt chè sẽ trở nên độc hơn ở độ mặn và nhiệt độ cao nhưng sẽ ít độc hơn ở độ pH cao. Dùng hạt chè vào buổi tối có thể làm giảm độ pH và làm các sinh vật phù du bị chết dần.

Ốc được loại bỏ bằng cách dùng vôi sống (CaO) bón theo tỷ lệ 530 kg/ha và phơi nắng ao 2-3 ngày. Khi đó ao cần phải làm sạch hoàn toàn, lấy đầy nước và trừ tiệt các loài gây hại.

Clo lỏng hoặc canxi hay muối natri thường được dùng với liều lượng 15-20% (60% thành phần hoạt động) để diệt cả các động vật có xương sống và động vật không xương sống. Ao phải được làm sạch trước khi sử dụng clo lỏng bởi vì clo lỏng có thể tác dụng lại với các chất hữu cơ có sẵn trong ao tạo ra các hợp chất hữu cơ độc. Clo lỏng nên sử dụng sau khi ao đã được lấy nước tối đa và để 3 ngày để các sinh vật phù du phát triển. Nên nhớ rằng clo lỏng chỉ dùng trước khi bón vôi vì hiệu quả của clo lỏng sẽ thấp hơn ở điều kiện pH cao.

Sau khi sử dụng clo lỏng, ao phải được sục khí và bón vôi, bón phân vào ngày thứ 3; con giống có thể được thả vào ngày thứ 7. Trong suốt tháng đầu tiên, không được lấy thêm nước vào ao, trừ khi chất lượng nước còn nghèo để ngăn chặn sự xâm nhập của các loại tạp và địch hại.

4.4. Bón phân

Ao phải được bón bằng phân hữu cơ hoặc vô cơ để sinh vật phù du phát triển tạo bóng râm cho đáy ao và tận dụng các chất thải ni tơ và phốt pho có trong nước. Bóng râm cũng sẽ ngăn cản được sự phát triển của những loại rong có hại. Phân gà phơi khô là loại phân bón hữu cơ thông dụng nhất được bón theo tỷ lệ 200-300 kg/ha. Phân phải được ngâm nước 24 giờ trước khi rải xuống mặt ao.

Các loại phân vô cơ như urê (46%N) và các hợp chất phân bón như phốt phát amôniắc (16:20:0) hoặc phân N:P:K (16:16:16) được dùng để bón với liều lượng 20-30 kg/ha. Phân bón cần được hòa tan trước khi rải xuống ao để tránh sự kết tủa trên nền đáy ao vì như vậy sẽ làm giàu chất đất và tăng sự phát triển của rong có hại.

Sau khi bón phân, sinh vật phù du có thể sẽ phát triển trong vài ngày làm cho màu nước của ao hơi có màu xanh. Nên bón phân hoặc hữu cơ hoặc vô cơ cho ao hàng ngày theo tỷ lệ 5-10% số lượng bón lần đầu để duy trì sự phát triển của sinh vật phù du. Nếu sinh vật phù du không phát triển trong một vài ngày thì cũng không được bón thêm phân mà phải lấy thêm nước giàu sinh vật phù du hoặc đã gây màu từ ao chứa vào.

4.5. Sục khí

Một ao rộng 0,5-1,0 ha cần có 4 máy sục khí đặt ở cách bờ ao khoảng 3-5m từ đáy của bờ và được đặt

theo một góc để khi máy hoạt động sẽ tạo ra luồng nước chảy trong ao. Loại máy sục khí được sử dụng tuỳ thuộc vào độ sâu của nước. Các máy sục khí guồng quay 1 mã lực nên dùng cho các ao có độ sâu dưới 1,2 m; các máy sục khí guồng quay 2 mã lực dùng cho các ao có độ sâu lớn hơn 1,2 m; trong khi đó loại "Venturi/Aire-O2" nên dùng cho các ao có độ sâu trên 1,5 m. Loại máy sục khí được sử dụng phổ biến nhất là loại guồng máy chạy bằng động cơ điện hoặc điêzen 2-10 mã lực được gắn trên mặt bờ ao. Cho máy sục khí vận hành 24 giờ trước khi tôm giống được thả để đảm bảo đủ thời gian tạo ra dòng nước chảy và làm sạch khu vực cho ăn.

5. THẢ GIỐNG

5.1. Chọn tôm giống

Việc lựa chọn tôm giống để nuôi là một bước quan trọng đầu tiên trong quá trình quản lí nuôi tôm. Người nuôi tôm cần phải biết chắc rằng họ đã mua được tôm giống khoẻ mạnh ở những trại giống có thể tin cậy được.

Dưới đây là một số chỉ số dùng để xem xét khi mua tôm giống.

- ***Kích cỡ***

Nên chọn tôm giống cỡ PL 15-20, có thể nhận biết được bằng 4-6 gai trên đầu. Con tôm giống khoẻ có tỷ

lệ cơ và ruột ở 6 đốt bụng là khoảng 4:1, hoặc độ dày của ruột tương đương với độ dày của cơ. Trên thực tế, tôm giống lấy từ lần đẻ thứ nhất và lần đẻ thứ hai là tốt nhất.

- ***Quan sát về hình thái***

Tôm giống phải có đủ các bộ phận như thân, râu và đầu. Phần cơ bụng của tôm phải sạch, không có vết màu loang lổ hay vết lở loét trên bất cứ bộ phận nào của cơ thể, phần đầu có đầy thức ăn và phần thân đã có vỏ bọc đều.

- ***Biểu hiện màu sắc***

Nếu ở tôm giống có xuất hiện của các sọc màu trên vỏ vẫn sử dụng được vì đó chỉ là đặc điểm của các giai đoạn của sự phát triển. Những con khỏe mạnh có tỷ lệ sống và phát triển cao thường có màu hơi xám, nâu đen, nâu và đen. Các dấu hiệu màu đỏ và hồng thường liên quan đến bệnh.

- ***Biểu hiện phản ứng***

Con tôm khoẻ bơi thẳng, phản ứng rất nhanh với các kích thích từ bên ngoài như tiếng gõ (đập) trên mặt nước, bơi một cách linh hoạt ngược lại với dòng nước khi được khuấy động lên và chúng thường bám vào những quãng bờ ở xa hơn hoặc bị cuốn vào giữa bể chứa khi dòng nước chảy dừng lại.

- *Tác động xấu từ bên ngoài*

Khuyến cáo rằng trước khi mua tôm giống người mua nên đến thăm trước trại giống mà mình định chọn để mua giống một hoặc hai lần để kiểm tra tình trạng sức khoẻ của tôm giống vào sáng sớm hoặc chiều muộn đặc biệt là một ngày trước khi thả giống. Nếu tôm giống khoẻ và chỉ có một vài điểm kém mà sau khi chữa trị thì khoẻ trở lại vẫn có thể mua được.

- *Bệnh lý*

Tôm giống cần được kiểm tra kỹ để phát hiện sự có mặt của các vi rút, nấm gây bệnh. Số lượng tôm giống nhiễm virut lớn chứng tỏ rằng các điều kiện trong ao không được tốt.

5.2. Mật độ thả giống

Khi một trại nuôi đã sẵn sàng hoạt động, mật độ thả tối ưu của tôm giống trong một ao nuôi cần được xác định tuỳ theo khả năng sản xuất của trại và kiểu hệ thống nuôi (bao gồm cả các chỉ tiêu về chất lượng đất và nước, thức ăn sẵn có, sự thay đổi theo mùa vụ, mục đích sản xuất và kinh nghiệm của người nuôi). Khuyến cáo rằng người nuôi tôm nên bắt đầu nuôi với mật độ thả giống thấp ở vụ nuôi đầu để đánh giá năng suất nuôi của ao. Nếu việc sản xuất thành công khi đó ta có thể tăng mật độ thả giống cho những vụ sau. Cần tránh việc thả giống với mật độ quá dày vì có thể gây khó khăn cho việc quản lí và làm thất thu cho cả vụ nuôi.

Mật độ thả giống từ 10-20 con/m^2 là mật độ thường được sử dụng cho nuôi bán thâm canh. Trong nuôi thâm canh, một ao được quản lí tốt với chất lượng nước luôn được đảm bảo có thể thả tới 25-30 con/m^2 ở ao có độ sâu 1,2 m nước và có thể lên tới 40-50 con/m^2 ở ao có độ sâu 1,5 m nước hoặc sâu hơn. Tuy nhiên, cần phải nhấn mạnh rằng nuôi thâm canh thường liên quan đến mật độ thả giống cao và điều đó chỉ có thể thực hiện được ở các trại tôm được quản lí tốt bởi những người nuôi có kinh nghiệm.

5.3. Kĩ thuật thả giống

Cần có kỹ thuật thả giống tốt để tránh được tỷ lệ tôm giống chết một cách không cần thiết. Các phương pháp sau đã cho các kết quả rất tốt.

- ***Vận chuyển tôm giống***

Tôm giống thường được vận chuyển trong các túi nilông được đổ đầy 1/3 nước, cho thêm ôxi và sau đó đặt vào các hộp xốp mềm. Nếu việc vận chuyển lâu hơn 6 giờ, người ta sử dụng thêm các túi nhỏ đựng nước đá cho vào trong thùng để làm duy trì nhiệt độ của nước ở 20-22°C. Mật độ tôm giống trong túi là khoảng 1.000-2.000 con/lít đối với tôm loại PL15 và 500-1.000 con/lít đối với loại PL20. Thời gian lí tưởng cho việc vận chuyển là vào buổi sáng sớm hoặc buổi tối để tránh nhiệt độ tăng quá cao trong suốt cả ngày, (trừ khi vận chuyển bằng xe đã được che phủ tốt).

- ***Thích nghi môi trường***

Cần tránh làm cho tôm bị sốc bằng cách lưu giữ tôm giống trong nước có nồng độ muối thích hợp ít nhất 1 tuần trước khi vận chuyển. Độ mặn được điều chỉnh hàng ngày vào khoảng 3 ppt là thích hợp. Sự thuần hoá tôm giống thích nghi với độ pH và nhiệt độ của ao cần phải được tiến hành trước khi vận chuyển tôm tới nơi nuôi. Có hai biện pháp kĩ thuật thường được sử dụng đó là:

Biện pháp thứ nhất: cho cả tôm con và nước từ trong các túi vận chuyển vào một thùng chứa có lượng nước ao tương đương với ao sẽ nuôi đã được sục khí tốt bên cạnh một ao nuôi. Tôm sẽ được giữ ở trong thùng này 0,5-1 giờ trước khi được dẫn vào ao nuôi.

Biện pháp thứ hai: thả nổi các túi nhựa đựng tôm giống ở trong ao cho đến khi nó đạt được tình trạng cân bằng. Túi được mở ra từng cái một và nước ao sẽ được lấy dần vào túi. Sau khoảng 30 phút tôm sẽ được thả trực tiếp vào trong ao bằng cách rải đều trên khắp mặt ao hoặc thả vào hệ thống chăm sóc riêng.

Số lượng tôm giống thực tế thả vào ao có thể được ước tính bằng cách đếm riêng từ 3-5 túi bằng một chén nhỏ hoặc một lưới nhỏ để biết được số lượng tôm trung bình trong mỗi túi và sau đó thì nhân lên với số túi.

- ***Ương nuôi giống***

Để đảm bảo tỷ lệ sống và lượng thức ăn cân bằng

cho tôm giống trong suốt 2-3 tuần đầu, ở một số trại nuôi tiến hành thả giống trong những ao ương riêng biệt hoặc trong một khu ao nhỏ có diện tích khoảng 5-10% tổng diện tích ao. Khi nuôi tập trung tôm giống ở một khu vực nhất định con tôm được chú ý chăm sóc cho đến khi chúng đạt được cỡ PL 20-40

kích cỡ của tôm (ngoại cỡ) và khó thu tôm giống, đồng thời có thể gây cho tôm giống bị sốc trong khi thu gom và vận chuyển tới ao nuôi. Do đó, người nuôi tôm thích ương nuôi tôm giống trong các vùng tập trung được lập nên ngay trong ao nuôi hơn là trong các ao riêng biệt. Gần đây, có người đã sử dụng hệ thống ương nuôi tôm giống với mật độ con giống rất cao (100-200 con giống/m^2) ở trong ao với thời gian 2-3 tháng, sau đó tôm giống được chuyển sang một ao khác để nuôi. Quá trình làm cho tôm giống thích nghi với điều kiện nuôi cũng phải được thực hiện trong cả khâu thả giống và tôm nhỏ.

Trong trại nuôi thâm canh với mật độ nuôi rất cao (hơn 30 con giống/m^2) không thể có khu ương tôm giống riêng, người ta thường dùng một giai để ương thử, qua đó đánh giá tỉ lệ sống sót của tôm trong vòng 2 tuần sau khi thả và cho phép quản lý thức ăn chính xác hơn. Giai ương thử được làm bằng lưới nhỏ hoặc màn tuyn, rộng xấp xỉ $1m^2$ chứa khoảng 100 con

giống hoặc một lưới thường rộng 10 m^2 với mật độ con giống là 100 con/m^2 . Ở các giai nhỏ, tôm giống được đếm một cách chính xác hơn; ở các giai lớn tôm giống được đếm bằng cách dùng các vó rộng 1m^2 con giống sẽ xuất hiện trong vó sau 3-4 ngày sau khi thả; 2 giờ sau khi cho ăn (1 lần/ngày) có thể đếm được số lượng tôm trong vó. Theo cách này ta có thể ước lượng số tôm con sống sót trong ao.

Nếu tỷ lệ con giống sống sót trong thời kỳ thử dưới 50%, cần phải xác định ngay nguyên nhân gây nên tỷ lệ chết ban đầu và có biện pháp xử lý kịp thời, có thể thả bổ sung giống ngay tránh gây ra sự thay đổi về kích cỡ khi thu hoạch. Nếu tỷ lệ sống sót dưới 30%, cần xử lí ao nuôi, nên tháo hết nước và xử lí lại ao, chuẩn bị cho vụ nuôi mới.

Một số người nuôi thả trực tiếp post vào ao. Theo phương pháp thả giống trực tiếp này, số lượng tôm sống sau khi thả hai tuần đầu có thể không ước lượng được một cách chính xác vì tôm không đến gần khu vực cho ăn trong thời kỳ này.

6. THỨC ĂN VÀ CHO ĂN

Các chi phí cho thức ăn tạo nên một phần chính của giá thành sản phẩm và chiếm từ 50 -70% tổng chi phí. Cách cho ăn sẽ làm tăng hiệu quả sử dụng thức ăn của tôm và tăng lợi nhuận. Giá trị dinh dưỡng của thức ăn phụ thuộc rất nhiều vào chủng loại và chất lượng các nguyên liệu sử dụng, cách pha chế, quá trình cho ăn

và các điều kiện bảo quản, quản lý thức ăn. Bởi vậy, người quản lý ở các trại nuôi tôm bán thâm canh hoặc thâm canh cần có sự hiểu biết cơ bản về dinh dưỡng và cách chăm sóc hợp lý.

6.1. Thành phần dinh dưỡng của thức ăn

Tôm cần khoảng 40 chất dinh dưỡng chủ yếu để sinh trưởng phát triển. Các chất dinh dưỡng này được cung cấp qua thức ăn tự nhiên hoặc thức ăn công nghiệp. Mặc dù các nguyên lý về dinh dưỡng là giống nhau đối với tất cả các động vật, nhưng yêu cầu về chất lượng và số lượng của thành phần dinh dưỡng giữa các loài là khác nhau. Các mức dinh dưỡng và khẩu phần đề xuất cho tôm được ghi trong bảng 3.

- ***Chất đạm***

Tôm tiêu thụ khẩu phần đạm để nhận được một nguồn cung cấp axít amin cần thiết cho sự phát triển. Có khoảng 20 axít amin chính tạo thành phần lớn chất đạm và 10 axít amin không thay thế khác gồm methionine, arginine, threonine, tryptophan, isoleucine, leucine, lysine, valine và phenylalanine cần được bổ sung trong thành phần hợp lý về dinh dưỡng (cân bằng hợp lý) của chế độ ăn. Mặt khác, mức khẩu phần đạm đề ra cho tôm là khác nhau từ 30 - 55% tuỳ thuộc vào cỡ tôm và loài tôm. Đối với tôm giống có nhu cầu lượng đạm cao hơn so với tôm ở cỡ lớn hơn.

Bảng 3. Các mức độ dinh dưỡng được khuyến cáo cho thức ăn tôm
(% So với lịch cho ăn chuẩn)

Cỡ tôm (g)	Chất đạm (%)	Chất béo (%)	Chất xơ (%)	ASH (%)	Độ ẩm (%)	Can-xi (%)	Phốt pho (%)
0.0 - 0.5	45	7.5	Tối đa 4	Tối đa 15	Tối đa 12	Tối đa 2.3	Tối thiểu 1.5
0.5 - 3.0	40	6.7	Tối đa 4	Tối đa 15	Tối đa 12	Tối đa 2.3	Tối thiểu 1.5
3.0 -15.0	38	6.3	Tối đa 4	Tối đa 15	Tối đa 12	Tối đa 2.3	T ối thiểu 1.5
15.0-40.0	36	6.0	Tối đa 4	Tối đa 15	Tối đa 12	Tối đa 2.3	Tối thiểu 1.5

Nguồn: Lin 1994

- ***Chất béo***

Yêu cầu về chất béo của tôm phụ thuộc vào các axít béo cơ bản và thành phần chất béo có chứa phốt pho. Có bốn axít béo được xem như là thiết yếu trong thành phần chất béo cho tôm, là: linoleic (18:2n6), linolenic (18:3n3), eicosapentaenoic (20:5n3) và decosahexaenoic (22:6n3). Ở các loại dầu thực vật hàm lượng 18:2n6 và 18:3n3 rất cao, trong khi dầu ở gan động vật biển lại rất cao về hàm lượng 20:5n3 và 22:6n3. Lượng chất béo chứa phốt pho cần là 2%, mặc dù vậy, nếu lecithin được sử dụng thì mức độ chất béo chứa phốt pho này có thể được giảm xuống còn 1%. Yêu cầu đối với hàm lượng của cholecsterol là 0,25 - 4%. Ngoài ra, các mức độ đề xuất của chất béo là từ 6,0 -7,5% và mức độ này không nên vượt quá 10%.

- ***Hiđrát Cácbon (Carbohydrates)***

Sự hấp thụ và trao đổi hydrát cabon của tôm có giới hạn. Chủng loại và tỉ lệ hợp chất này trong khẩu phần ăn có ảnh hưởng đến sự tăng trưởng của tôm. Tinh bột với vai trò là một nguồn hydrat cacbon được sử dụng tốt hơn so với dextrin hoặc gluco đối với tôm sú *(Penaeus monodo)*.

- ***Vitamin***

Còn ít hiểu biết về yêu cầu đối với vitamin của tôm. Trong các trại nuôi tôm thâm canh, vitamin phải được tính vào trong khẩu phần ăn cho sự tăng trưởng bình

thường của tôm. Trong thực tế, lượng vitamin có trong thức ăn cho tôm thường được tăng lên hơn mức cần thiết nhằm khắc phục tình trạng thức ăn bị mất vitamin trong quá trình chế biến và bảo quản. Yêu cầu tối thiểu đối với vitamin C (là thành phần rất dễ thiếu trong thức ăn của tôm) là khoảng 50 - 150 ppm cho tôm sú *(Penaeus monodon)*.

- ***Chất khoáng***

Tôm có thể hấp thụ và bài tiết các chất khoáng trực tiếp từ môi trường nuôi thông qua mang và diện tích bề mặt cơ thể. Yêu cầu về khẩu phần chất khoáng phụ thuộc nhiều vào nồng độ chất khoáng của môi trường mà tôm được nuôi trong đó. Trong số các chất khoáng, phốt pho là quan trọng nhất và được khuyến cáo ở mức 0,9% như đã có sẵn trong khẩu phần thức ăn. Canxi lại không được xem là một khẩu phần ăn thiết yếu. Mặc dù vậy, tỉ lệ canxi trong thức ăn cần phải được giám sát vì nó liên quan tới hệ số giữa lượng canxi và phốt pho từ 1:1 thành 1:1,5. Lượng canxi không nên vượt quá 2,3% trong khẩu phần ăn của tôm.

6.2. Chất lượng thức ăn

Sử dụng thức ăn có chất lượng tốt sẽ cải thiện quá trình sản xuất tôm và nâng cao lợi nhuận, đồng thời giảm thiểu sự ô nhiễm môi trường ở các trại nuôi. Các chỉ định thực hành đối với thức ăn chất lượng cao là:

- ***Hệ số chuyển đổi thức ăn lý tưởng (FCR)***

Một hệ số chuyển đổi thức ăn (FCR) lý tưởng sẽ cho một hệ số tăng trưởng tốt nhất, tôm khoẻ và các điều kiện đáy ao nuôi tốt. Sử dụng thức ăn có chất lượng cao có thể đạt hệ số chuyển đổi thức ăn FCR là 1,2. Theo các dữ liệu gần đây, trong nuôi tôm đã đạt được hệ số chuyển đổi thức ăn FCR ở mức thấp bằng 1, 2, nhưng rất nhiều người nuôi tôm vẫn chấp nhận được các hệ số chuyển đổi thức ăn FCR cao hơn 2,2. Do đó, ngoài việc quản lý cho ăn, hệ số chuyển đổi thức ăn FCR còn liên quan mật thiết tới chất lượng thức ăn.

- ***Khả năng hấp dẫn và mùi thơm dễ chịu của thức ăn***

Thức ăn cho tôm để đạt được yêu cầu cao nhất phải vừa thơm lại vừa ngon kích thích tôm ăn.

- ***Tính ổn định của nước***

Do tôm là một loài động vật ăn chậm, nên khi tôm ăn nước cần được giữ cho tĩnh (ít chảy). Đối với tôm sú khoảng thời gian để tôm ăn hơn 2 giờ.

- ***Đóng gói thức ăn và điều kiện bảo quản tối ưu***

Chất lượng thức ăn sẽ bị suy giảm nhanh chóng nếu thức ăn không được đóng gói cẩn thận và không được bảo quản tốt. Thức ăn nên được bảo quản ở nơi khô

[redacted]

độ ẩm và nhiệt độ của môi trường xung quanh.

Tránh để ở nơi có nắng trực tiếp chiếu vào và không nên để lâu hơn 3 tháng sau khi chế biến. Không nên sử dụng các thức ăn ôi thiu hoặc cũ.

6.3. Quản lý việc cho ăn

Một hệ số chuyển đổi thức ăn cao hoặc một lượng lớn thức ăn dùng để tăng thêm trọng lượng trên một đơn vị cho hay rằng tôm đã được cho ăn quá nhiều. Thông thường, một hệ số chuyển đổi thức ăn thấp thường đi đôi với hệ số tăng trưởng thấp, tăng trọng lượng ít, tôm bị căng thẳng và chất lượng nước không bình thường, điều kiện đáy ao bất lợi.

Do đó, theo dõi lượng thức ăn là yếu tố quan trọng bậc nhất trong công tác quản lý cho ăn. Các hướng dẫn về điều chỉnh cho ăn căn cứ theo trọng lượng cơ thể trung bình của tôm được chỉ ra trong bảng 4. Do có rất nhiều yếu tố liên quan đến quá trình tiêu hoá thức ăn của tôm, nên việc quan sát tôm cẩn thận và thường xuyên là một cách tiếp cận đáng tin cậy nhất trong việc quyết định lượng thức ăn tối ưu.

Có rất nhiều yếu tố quyết định đến thành công của nuôi tôm thâm canh cho việc nuôi tôm thâm canh có thành công hay không. Việc sử dụng thức ăn tốt cùng với cách quản lý cho ăn tốt hơn bởi các hệ số chuyển đổi thức ăn thấp và quản lý các trại tốt là những yếu tố quan trọng đối với người nuôi, không chỉ nhằm thu được lợi nhuận cao, mà còn giảm thiểu ô nhiễm của khu vực trại nuôi tôm.

Bảng 4. Hệ số thức ăn đề xuất cho tôm dựa trên trọng lượng cơ thể

Trọng lượng cơ thể tôm sống (g)	Hệ số cho ăn (% cơ thể/ngày)
2 - 3	8,0 - 7,0
3 - 5	7,0 - 5,5
5 - 10	5,5 - 4,5
10 -15	4,5 - 3,8
15 - 20	3,8 - 3,2
20 - 25	3,2 - 2,9
25 - 30	2,9 - 2,5
30 - 35	2,5 - 2,3
35 - 40	2,3 - 2,1

Nguồn: Lin 1991

7. QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG NƯỚC

Nước trong ao nuôi thường bị ô nhiễm do thức ăn không được sử dụng hết và do các chất bài tiết của tôm v.v... Để xác định được chất lượng nước của môi trường nuôi tôm, người nuôi tôm có thể căn cứ vào độ ôxy hoà tan (DO), độ pH, amoniac, màu nước và mùi nước như là các chỉ định để điều chỉnh chất lượng nước của ao nuôi.

Các tham số được quan sát thường xuyên bằng cả các thiết bị và bằng cả kinh nghiệm của người nuôi để kiểm soát chúng trong phạm vi tối ưu (bảng 5).

Bảng 5. Các điều kiện chất lượng nước tối ưu cho ao nuôi tôm

(Tôm sú *Penaeus Monodon Fabricius*)

Các tham số	Giá trị
Ôxy hoà tan (DO)	>4 (mg/l)
Độ pH	7,5 - 8,5
Amoniac	< 0.1 (mg/l)
Độ trong của nước	30 - 45 (cm)

7.1. Ôxy hoà tan

Lượng ôxy hoà tan trong nước ao là điều kiện sống còn đối với sức khoẻ của tôm. Mặc dù vậy, trong ao nuôi, lượng ôxy hoà tan chủ yếu được tiêu thụ bởi các chất rắn (50 - 70%) và các sinh vật phù du (20 - 45%) có trong ao. Chỉ một phần nhỏ của ôxy hoà tan được tôm tiêu thụ. Lượng ôxy hoà tan có thể được khống chế bằng 3 cách. *Thứ nhất* là thông qua việc tăng diện tích mặt nước của ao bằng cách đặt guồng quay vào vị trí thuận lợi. Điều này không những làm cho nước ao lưu thông tốt, mà còn tăng thêm ôxy cho nước của ao. *Thứ hai*, kiểm soát mật độ các sinh vật phù du tới mức tối ưu và *thứ ba* là, giảm thấp nhất lượng các vật thể hữu cơ do thức ăn còn thừa lại quá nhiều trong nước ao.

7.2 . Điều chỉnh độ pH

Người nuôi tôm, thường xuyên theo dõi độ pH của

nước đảm bảo pH nước luôn ở phạm vi 7,5 - 8,5, và giữ cho dao động pH ban ngày với ban đêm dưới 0,5 bằng cách sử dụng vôi. Cách làm như sau:

1) Vào đầu vụ nuôi, khi độ pH trong nước đạt 7,5 - 7,8 thì cách 2 - 3 ngày nên dùng đôlômit để bón với liều 4,8 - 8,0kg/ha.

2) Khi độ pH trong vòng từ 7,5 - 7,8 và có sự chênh nhau ít hơn 0,5 đơn vị giữa độ pH buổi sáng và độ pH buổi chiều, cách 2 - 3 ngày nên sử dụng 4,8 - 8,0kg/ha đôlômít để duy trì điều kiện trên.

3) Nếu độ pH nước vào buổi sáng dưới 7,5 thì nên dùng 4,8kg/ha đôlômít bón hàng ngày cho đến khi độ pH vào buổi sáng tăng lên trên 7,5.

4) Nếu độ pH vào buổi sáng cao hơn 8,0 và độ pH vào buổi chiều là cao hơn 9,0 thì nên sử dụng 4,8 - 8,0 kg/ha đôlômít bón hàng ngày cho đến khi sự chênh nhau giữa độ pH buổi sáng và độ pH buổi chiều là dưới 0,5.

5) Vào nửa sau của vụ nuôi, nên sử dụng 8,0kg/ha đôlômít hàng ngày hoặc ít hơn khoảng 1 lần trong vòng 2 ngày, tuỳ theo mùa.

6) Sau mỗi lần thay nước, nên dùng 4,8 - 8,0kg/ha đôlômít để bón vào ao nuôi.

7.3 . Kiểm tra và điều chỉnh màu nước

Màu của nước ao là do các sinh vật phù du lơ lửng trong nước. Mật độ sinh vật phù du và các chủng loại

của chúng là hai yếu tố người nuôi tôm cần phải chú ý tới, nhưng nằm ngoài sự quản lý của kế hoạch nuôi.

Trong vòng hai tháng đầu nuôi tôm, một lượng phân bón hữu cơ (10 -13kg/ha) cũng như vô cơ (1 - 3 kg/ha) được bón vào ao để tạo môi trường có đủ chất dinh dưỡng cho các thực vật trong nước phát triển. Sau giai đoạn này, các chất dinh dưỡng được lấy từ các thức ăn tôm không ăn hết sẽ cung cấp đủ lượng cần thiết. Quá nhiều các chất dinh dưỡng trong một số trường hợp làm cho thực vật phù du phát triển nhanh, nở hoa do các thảm thực vật bện vào nhau. Trong hệ thống nuôi tôm mở, những người nuôi tôm thay nước ao của họ bằng nước biển sạch tự nhiên để giảm mật độ sinh vật phù du quá dày. Nhưng trong các hệ thống nuôi khép kín, ao thay nước là không cần thiết, những người nuôi sử dụng các chất diệt tảo như hipôclorít canxi (còn gọi là clo dạng lỏng - HClO) hoặc bằng clorít bengiancônium (BKC) 0,1 - 1 ppm để giảm mật độ các sinh vật phù du.

Trong các trường hợp khi màu nước xuất hiện như "triều đỏ" do có mặt của loại thực vật phù du như *Dinoflagellates*, thì các sinh vật phù du có thể được kiểm soát bằng cách tắt máy sục khí trong vòng một thời gian và dùng BKC (0,1-1ppm) để xử lý.

7.4. Thay nước

Lượng tôm chết trong nuôi đại trà tại ao nuôi liên quan đến các điều kiện môi trường bị huỷ diệt đang xảy ra thường xuyên trong 5 năm trở lại đây. Người

nuôi tôm đã cố gắng để giải quyết vấn đề này bằng cách thay đổi hệ thống nuôi thành một hệ thống ít phải thay nước, bao gồm: nuôi quay vòng nước cục bộ (hay nuôi khép kín cục bộ), nuôi quay vòng nước toàn bộ (hay nuôi khép kín toàn bộ) và một hệ thống kín.

Hệ thống trại nuôi tôm quay vòng nước cục bộ được áp dụng ở nơi mà nước chất lượng tốt có thể được cung cấp thuận tiện trong một thời gian ngắn. Thông thường, khu vực trại nuôi được chia ra làm 4 phần: khu vực nuôi (60-70%), ao xử lý (10%), ao chứa hỗn hợp (5-10%) và ao dẫn nước vào (15-20%).

Trong hệ thống trại nuôi hoàn toàn tuần hoàn, nơi nước biển có thể được xử lý và quay vòng, khu vực trại nuôi được chia ra thành khu vực nuôi (40-50%), ao dẫn nước (15%), ao chứa nước biển (20-25%) và ao xử lý (15-20%).

Trong hệ thống trại nuôi tôm kín hoặc hệ thống không thay nước, không cần tới ao dẫn nước. Mặc dù vậy, việc sục khí trong ao có thể làm cân bằng cho quá trình hô hấp của tôm và quá trình ôxi hoá của các chất thải hữu cơ. Lượng nước biển lấy thêm vào cần phải thay đổi cho phù hợp với lượng nước bị mất đi trong hệ thống. Kỹ thuật cung cấp nước biển kiểu này không có mầm bệnh mà không cần có dòng thải nào. Tôm có thể phát triển chậm và do đó tăng trưởng chậm hơn so với các tôm phát triển ở hệ thống mở hoặc hệ thống quay vòng nước.

8. NƯỚC THẢI VÀ XỬ LÝ NƯỚC THẢI

8.1. Chất lượng nước, các tiêu chuẩn ảnh hưởng và các quy định

Trong hệ thống trại nuôi tôm thâm canh, một lượng thức ăn do tôm không ăn hết có xu hướng tích luỹ dưới đáy ao. Nếu lượng thức ăn này được thải vào nguồn nước tự nhiên sẽ gây nên các ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường, ví dụ như hiện tượng phú dưỡng. Bùn đặc tích luỹ trong đáy ao cũng gây ảnh hưởng nghiêm trọng nếu nó được thải trực tiếp vào các kênh thoát công cộng. Ở một vài khu vực, gặp phải những khó khăn từ việc xâm nhập nước mặn vào nguồn nước ngọt. Trong hoàn cảnh đó, một số các nước thành viên ASEAN đã thiết lập các quy định điều chỉnh trong điều hành các trại nuôi tôm. Các quy tắc và quy định này có thể bao gồm:

(i) Cấm nuôi tôm ở các khu vực rừng ngập mặn.

(ii) Những nông dân nuôi tôm phải đăng ký với cơ quan chức năng về phát triển nuôi trồng thuỷ sản như đăng kí với Sở thuỷ sản.

(iii) Nước thải từ khu vực ao nuôi tôm phải được quy định cụ thể về chất lượng. Ví dụ, nước thải không thể chứa một hàm lượng ôxi sinh học BOD cao hơn giới hạn cho phép cụ thể, ví dụ hàm lượng ôxi sinh học BOD <10mg/l.

(iv) Các trại tôm lớn hơn một diện tích nhất định (≥ 8ha) phải có một ao xử lý nước thải hoặc một ao lắng không nhỏ hơn phần diện tích quy định (10%) của tổng diện tích ao.

(v) Nước đã được lắng từ các trại nuôi tôm không được thải ra khu vực công cộng.

(vi) Nước mặn không được dẫn vào khu vực có các nguồn nước ngọt công cộng hoặc các khu vực canh tác khác.

8.2. Công nghệ xử lý nguồn nước tháo ra

Nguồn nước tháo ra từ trại nuôi tôm có chứa 2 sản phẩm phụ cốt yếu, là: các chất dinh dưỡng và các chất rắn lơ lửng, dẫn đến làm giảm giá trị của nguồn nước tự nhiên và môi trường ven biển. Những người nuôi tôm thường sử dụng các kỹ thuật vật lý, hoá học và sinh học để cải thiện chất lượng nước thải. Các chất rắn lơ lửng thường chứa hàm lượng cao các hợp chất hữu cơ, được tháo đi bằng cách cho đi qua một ao lắng hoặc kênh lắng.

Chlorin, cả ở dạng bột và dạng lỏng, được sử dụng như một chất tẩy để xử lý nước thải từ ao nuôi tôm nhằm làm giảm thiệt hại do nguy cơ dịch bệnh phát sinh. Nồng độ chlorin sử dụng cho mục đích này là 25-30ppm. Khoảng 98% lượng chlorine thường dùng trong các ao tôm là các hỗn hợp hipôclorít như NaOCl, $Ca(OCl)_2$...v.v

Cách xử lý bằng sinh học mà các trại nuôi tiến hành là kết hợp nuôi tôm với trồng rong biển, nuôi nhuyễn thể, cá, artemia và hải sâm. Các mô hình nuôi này đã được nghiên cứu và thực hiện ở Thái Lan và ở nước ta. Việc nuôi tôm kết hợp một vụ lúa ở Sóc Trăng, Đầm Dơi hoặc nuôi một vụ cá nước ngọt được thực nghiệm và cũng áp dụng đại trà đã chứng minh hiệu quả của biện pháp này. Các loại rong biển và lúa được sử dụng như một máy lọc sinh học có thể tách sinh học các chất dinh dưỡng hoà tan được như nitơ và phốtpho trong nước. Rong câu chỉ vàng *(Gracialaria spp.)*, là loài rong biển phù hợp nhất để nâng cao chất lượng nước trong ao nuôi tôm, chúng có thể phát triển nhanh ở diện rộng trong điều kiện của ao. Nhuyễn thể như hầu, trai ngọc, điệp, sò, vẹm, đã được sử dụng trong các trại nuôi thương mại để lọc tảo và các chất rắn lơ lửng khác từ nước. Có ba loài cá ăn cỏ, là cá măng biển *(Chanos Chanos)*, cá đối *(Mugil spp)*, và cá lăng *(Oreacromis spp)* có thể nuôi trong các ao nuôi tôm một vụ và (hoặc) các ao chứa nhằm giảm mật độ thực vật phù du.

9. BỆNH VÀ CÁCH PHÒNG TRÁNH

Không thể chữa trị bệnh hiệu quả khi các bệnh tôm đã xảy ra trong ao nuôi. Cách tốt nhất để phòng tránh bệnh là thực hiện việc quản lý tốt hoặc phòng chống tốt. Do đó, cần nắm những thông tin cần thiết về các loại bệnh tôm và cách phòng chống bệnh.

9.1. Ký sinh trùng gây bệnh

- ***Bệnh Fusarium, bệnh mang đen***

Tác nhân gây bệnh: Do các loài ký sinh trùng.

Các dấu hiệu bệnh lý:

Xuất hiện các vết hơi nâu hoặc vết hơi đen trên mang của ấu trùng tôm.

Cách chữa trị: Rất khó. Cách tốt nhất là phòng bệnh và kiểm soát tốt.

Phòng bệnh và kiểm soát: Chưa có thông tin nào về phòng bệnh và kiểm soát bệnh. Mặc dù vậy, cách quản lý đáy ao nuôi tôm tốt và phòng chống sự xâm nhập của các loài giáp xác từ môi trường tự nhiên có thể mang mầm bệnh vào ao, có thể là phương thức kiểm soát ao hiệu quả.

- ***Bệnh dộp thân***

Tác nhân gây bệnh: Do rất nhiều loài vi khuẩn, tảo, và các động vật nguyên sinh gây nên như các loài vi khuẩn: Leucouthrix sp., Flavobacterium sp., và Zoothamnium sp.

Các dấu hiệu bệnh lý: Tôm bị nhiễm bệnh có mang đen, nâu hoặc nhạt màu phần phụ hoặc có hình thức xơ, bông lên ở một mảng của cơ thể bị dộp lên. Trong một số trường hợp, tôm bị nhiễm bệnh nặng sẽ bị chết trong thời kỳ lột vỏ.

Cách chữa trị: Chlorin và phomalin thường được dùng để trị các tổ chức nấm hội sinh trên tôm nếu tôm bị lây nhiễm bệnh nặng. Thay nước là biện pháp tốt nhất nhằm kích thích sự lột vỏ của tôm để giảm sự phá hoại của ký sinh trùng.

Cách phòng bệnh và kiểm soát: Phòng và kiểm soát đối với bệnh dộp thân của tôm thường được tiến hành thông qua việc thực hiện các điều kiện về vệ sinh tốt tại đáy ao và toàn bộ khu vực ao nuôi. Trong ao nuôi, mật độ các chất hữu cơ và các chất rắn lơ lửng trong ao phải giảm đáng kể để đề phòng việc tạo thêm các chất hữu cơ nổi trên mặt nước ao bằng cách dùng biện pháp thay nước hoặc dùng vôi bột rắc vào ao.

9.2. Các lây nhiễm vi khuẩn

Bệnh do vi khuẩn hình dấu phẩy phát quang (Luminous Vibriosis)

Tác nhân gây bệnh: Do vi khuẩn hình dấu phẩy *Luminous Vibriosis* gây ra.

Dấu hiệu bệnh lí: Tỷ lệ tôm nuôi chết cao ở giai đoạn ấu trùng tôm non (hội chứng 1 tháng). Tôm sắp chết bị thiếu ôxi thường nổi lên mặt ao và bờ ao. Thói quen bơi dọc xuất hiện ngay tức thì khi tôm bắt đầu chết hàng loạt. Có sự xuất hiện của tôm phát quang trong ao.

Cách chữa trị: Khử trùng đường nước vào (ví dụ dùng phomalin 100-200 ppm). Áp dụng kháng trùng qua các thức ăn:

- Axít ôxôliníc 0.6 ppm

- Saraphloxaxin 5mg/kg cho ăn trong 5 ngày.

Cách phòng chống và kiểm soát: Quản lý nước và ao chắc chắn. Sử dụng ao chứa cho hệ thống nước vào.

Bệnh do vi khuẩn hình dấu phẩy

Tác nhân gây bệnh: Do các vi khuẩn Vibrio vulnificus, V.parahemolyticus, V.alginolyticus, Vibrio sp.

Dấu hiệu bệnh lý: Trong ao nuôi thấy tỷ lệ tôm chết cao, điển hình là ở ấu trùng tôm non. Tôm sắp chết bơi theo kiểu xoắn dọc theo bờ ao. Xuất hiện các chấm màu đỏ nhạt trên ấu trùng tôm. Biểu hiện nổi bên ngoài: Các chấm đen xuất hiện ở trên cơ thể tôm , vỏ mềm kéo dài ngày.

Cách chữa trị:

Khử trùng đường nước vào (ví dụ dùng phomalin 100-200 ppm). Áp dụng sự chuẩn bị kháng trùng qua các thức ăn:

- Axít ôxôliníc 0.6 ppm

- Saraphloxaxin 5mg/kg cho ăn trong 5 ngày.

Cách phòng chống và kiểm soát: Quản lý nước và ao chắc chắn; và sử dụng ao chứa cho hệ thống nước vào.

9.3. Lây nhiễm vi rút

Bệnh tôm sú Baculovirus

Tác nhân gây bệnh: Do loại vi rút MBV (Monodon Baculovius) hay PmSNPV gây ra.

Các dấu hiệu bệnh lý: Tỷ lệ tôm chết chìm hoặc mất đi đáng kể ở các ao nuôi tôm lớn. Hiện tượng này có thể tăng lên nếu tôm nuôi trong ao với mật độ dày.

Cách chữa trị: Chưa có cách chữa trị nào có hiệu quả.

Cách phòng chống và kiểm soát:

Có ít thông tin về cách phòng chống và kiểm soát của bệnh lây nhiễm MBV trong ao nuôi tôm. Phương pháp phòng chống đối với lây nhiễm MBV được thực hiện qua việc chọn lọc kỹ các ấu trùng tôm trước khi thả nuôi trong ao.

Bệnh Vi rút HPV

Tác nhân gây bệnh: HPV được gây ra bởi một loại vi rút HPV.

Dấu hiệu bệnh lý: Không có các dấu hiệu toàn bộ cụ thể đối với lây nhiễm HPV được báo cáo, nhưng các lây nhiễm nghiêm trọng biểu hiện ở màu hơi vàng và gan tuỵ bị sưng, hệ số phát triển thấp, biếng ăn và các hoạt động làm dáng (preening activity) giảm. Các thiệt hại do bệnh có thể xảy ra là do các cơ thể tôm bị

thối mang nổi trên mặt nước và dẫn đến khả năng ao nuôi dễ bị lây nhiễm cấp hai do các vi rút cơ hội *Cibrospp.*

Cách chữa trị:

Chưa có phương pháp chữa trị nào cho lây nhiễm HPV một cách có hiệu quả. Phương pháp tốt nhất là phòng chống và kiểm soát. Không có thông tin sẵn có về các quy cách phòng chống và kiểm soát cho lây nhiễm HPV, chọn lọc kỹ các ấu trùng tôm trước khi thả nuôi tôm vào ao bằng quá trình nghiên cứu mô hay phương pháp vết mẫu Giemsa được đề xuất.

Bệnh đầu vàng (YHD)

Tác nhân gây bệnh: Vi rút bệnh đầu vàng (YHV) là một ssRNA, hình gậy, có mang bao 40-50nm x 150 200nm với hai đầu tròn.

Dấu hiệu bệnh lý: Các tôm nhiễm bệnh ăn rất ít. Một số ít tôm sắp chết sẽ có biểu hiện bơi chậm chạp gần mặt nước bờ ao và số còn lại thì bất động. Trên thân của tôm có dấu hiệu màu sắc cơ thể nhợt nhạt, gan sưng và trên gan và các mang có một màu vàng nhạt hoặc gần vàng. Hệ số tôm chết cao có thể lên đến 100% khả năng nhiễm bệnh trong vòng 3-5 ngày từ khi bắt đầu nhiễm bệnh.

Cách chữa trị: Chưa có phương pháp chữa trị nào có hiệu quả. Phương pháp tốt nhất là phòng tránh và kiểm soát tốt như: lựa chọn cẩn thận ấu trùng tôm, giảm hoặc loại trừ sự vận chuyển bao gồm phương

tiện vận chuyển, khử trùng các ao xú uế hoặc các trang thiết bị bằng 30ppm; và chlorin, cung cấp tôm giống tốt với chất lượng nước tốt và chất dinh dưỡng đầy đủ.

Bệnh đốm trắng

Tác nhân gây bệnh: Bệnh gây ra do vi rút nhiễm sắc thể kép (ds DNA), Vi rút hình que (Baculovius) nội bì và trung bì hệ thống (SEMBV).

Các dấu hiệu bệnh lý: Dấu hiệu lâm sàng đầu tiên của tôm nhiễm bệnh được thấy là bơi lên mặt nước và tụ họp tại bờ ao. Các dấu hiệu lâm sàng điển hình bao gồm các đốm hoặc màng trắng, đường kính 1-2nm trên vỏ hoặc giáp, kèm với thân có màu gần đỏ. SEMBV có thể gây nên dịch bệnh tôm nặng thời gian 10-15 ngày với hệ số tôm chết từ 40 - 100%.

Cách chữa trị: Chưa có cách chữa trị nào có hiệu quả. Cách tốt nhất là phòng chống và kiểm soát.

Thực hành phòng bệnh thông qua việc tránh là cách tốt nhất kết hợp với việc quản lý ao hiệu quả, sử dụng thức ăn chắc chắn, lựa chọn tôm giống có chất lượng tốt, giảm các phương tiện chuyên chở có thể, tránh việc lấy nước bị nhiễm bẩn vào ao, và khử trùng tất cả các trang thiết bị và dụng cụ.

10. THU HOẠCH VÀ BẢO QUẢN

Tôm cần được thu hoạch càng nhanh càng tốt. Kỹ thuật trong thu hoạch phải đảm bảo không gây thiệt

hại hoặc gây ô nhiễm quá mức cho tôm do nhiều chất thải. Thu hoạch nhanh sẽ giảm thiệt hại của vi khuẩn nhiễm bệnh và tôm sẽ vẫn tươi khi đến tay người chế biến.

10.1. Phương pháp thu hoạch

Có 2 phương pháp thu hoạch tôm được dùng thông dụng ở các trại nuôi là: rút hết nước trong ao và vét tôm vào trong lưới túi hoặc bằng cách đánh lưới tôm trong ao.

Đối với phương pháp thu hoạch thứ nhất, các ao và các nguồn dẫn vào nên được thiết kế thích ứng và có thể rút được gần hết nước trong ao trong vòng từ 4-6 giờ. Lưới túi luôn đặt khít với mặt cống thoát ra để lọc lấy tôm. Thời điểm tốt nhất cho thu hoạch tôm là vào sáng sớm và nên kết thúc trước giữa buổi sáng. Đối với các ao chỉ có thể rút hết nước khi triều xuống, việc thu hoạch nên được tổ chức khi nào có thể. Tôm thường được chuyển từ túi thu hoạch sang các túi có kích cỡ nhỏ hơn để tránh thiệt hại.

Phương pháp thứ hai là đánh lưới tôm trong ao, có thể dùng được cả lưới điện nhỏ và lưới kéo. Mực nước của ao có thể rút giảm xuống 0.5-0.7m sâu và người thu hoạch phải lội xuống ao để đánh lưới. Phương pháp này ít thuận lợi hơn, đáy ao sẽ bị ảnh hưởng, điều này gây nên sự ô nhiễm đối với tôm. Phương pháp này cũng chậm hơn và cần nhiều thời gian hơn để hoàn thành.

Đối với cả hai phương pháp, đều cần phải dùng tay để nhặt những tôm còn lại trong ao sau khi ao đã được rút hết nước. Tôm được thu hoạch có thể được giết chết tức thời bằng cách nhúng tôm vào nước đá để tránh thiệt hại về chất lượng,bảo quản tốt hơn.

Ngoài ra hiện nay ở một số vùng nuôi ở Nam Trung bộ, ngư dân còn lợi dụng sự bơi ngược dòng khi có nước mới chảy vào ao để làm đăng thu tôm rất hiệu quả và giữ được tôm rất sạch và tốt.

10.2. Thời gian thu hoạch và bán tôm

Thời gian thu hoạch tôm phụ thuộc vào điều kiện của tôm trong ao và vào giá cả của thị trường. Bình thường, tôm sẽ được lấy mẫu bằng lưới quăng từ các khu vực của ao để xác định trọng lượng trung bình của tôm và các điều kiện chung. Nên thu hoạch khi có tôm lột ít hơn 5%. Nên tiến hành thu hoạch ở thời điểm giữa hai kỳ lột vỏ. Thời gian thay vỏ được chỉ định bởi sự xuất hiện của vỏ lột trong ao. Ví dụ nếu trọng lượng trung bình của tôm là 30g, thì việc thu hoạch có kế hoạch trong vòng 7 - 8 ngày sau khi vỏ lột được quan sát thấy, vòng thay vỏ tiếp theo có thể được quan sát thấy sau 14-16 ngày.

Thu hoạch tôm nên được ướp nước đá và vận chuyển tới các kho lạnh bảo quản hoặc nhà máy chế biến trong vòng dưới 10 tiếng.

10.3. Quản lý chất lượng

Trước khi thu hoạch và/hoặc xuất khẩu tôm nên kiểm tra sức khoẻ, chất lượng và an toàn vệ sinh cho tôm trước khi giao cho khách hàng. Tôm không đủ điều kiện sức khoẻ rất dễ dàng nhận biết thông qua vẻ bề ngoài của chúng, sẽ không thể được khách hàng chấp nhận và giá trị trên thi trường có thể bị giảm xuống. Tôm không đủ điều kiện về sức khoẻ nên được xử lý trước khi thu hoạch hoặc được chọn ra trong quá trình thu hoạch.

MỤC LỤC

Lời nói đầu	Trang
1. Lựa chọn địa điểm	5
2. Quy hoạch vùng	10
3. Thiết kế và xây dựng ao nuôi	17
4. Chuẩn bị ao	27
5. Thả giống	33
6. Thức ăn và cho ăn	39
7. Quản lý chất lượng nước	46
8. Nước thải và xử lý nước thải	51
9. Bệnh và cách phòng tránh	53
10. Thu hoạch và bảo quản	59

Chịu trách nhiệm xuất bản

Lê Văn Thịnh

Phụ trách bản thảo

Lại Thị Thanh Trà

Trình bày

Thanh Thanh

In 1.010 bản khổ (13x19)cm tại XI NXBNN. Giấy chấp nhận kế hoạch đề tài số: 100/1354 do Cục XB cấp ngày 30/12/98. In xong và nộp lưu chiểu quý III/99.