

TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT
NUÔI THƯƠNG PHẨM TÔM THẺ CHÂN TRẮNG HAI GIAI ĐOẠN
ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SEMI-BIOFLOC

(Kèm theo Quyết định số: /QĐ-SNNMT ngày tháng 3 năm 2026)

I. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI ÁP DỤNG

1.1. Đối tượng nuôi: Tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931)

- Đặc điểm phân bố và nguồn gốc

Tôm thẻ chân trắng có nguồn gốc từ vùng biển xích đạo Đông Thái Bình Dương (biển phía Tây Mỹ La tinh), phân bố chủ yếu ở ven biển Tây Thái Bình Dương, châu Mỹ, từ ven biển Mexico đến miền trung Peru, nhiều nhất ở biển gần Ecuador. Hiện nay tôm chân trắng đã có mặt hầu hết ở các khu vực ôn và nhiệt đới bao gồm Đài Loan, Trung Quốc và các nước ven biển thuộc khu vực Đông Nam Á. Tôm Thẻ Chân Trắng có thể sống ở độ sâu 72m, đáy bùn, nhiệt độ nước ổn định từ 25 - 32°C, độ mặn từ 28 - 34‰, pH từ 7,7 - 8,3, giai đoạn tôm con sống ở vùng cửa sông, giai đoạn trưởng thành sống ở biển sâu.

- Đặc điểm sinh trưởng

Sự tăng trưởng về kích thước của tôm thẻ chân trắng có dạng bậc thang, thể hiện sự sinh trưởng không liên tục. Trong khi đó sự tăng trưởng về trọng lượng có tính liên tục hơn.

Từ ấu trùng đến đầu thời kỳ hậu ấu trùng, không có sự khác biệt về tốc độ tăng trưởng giữa tôm đực và tôm cái. Tuy nhiên, bắt đầu từ cuối thời kỳ hậu ấu trùng, con cái lớn nhanh hơn con đực.

- Nhu cầu dinh dưỡng

+ *Protein*: Protein là thành phần dinh dưỡng quan trọng trong thức ăn của tôm, là nguyên liệu tạo các mô và các sản phẩm khác trong cơ thể và còn là chất xúc tác, thực hiện chức năng vận chuyển, bảo vệ... Nhu cầu protein thay đổi tùy theo giai đoạn phát triển của tôm.

Tôm chân trắng không cần khẩu phần ăn có lượng protein cao như tôm sú. Theo nghiên cứu của Colvin and Brand (1977) là 30%, Kureshy and Davis (2002) là 32%. Trong đó, thức ăn có lượng protein 35% được coi như là thích hợp.

Men tiêu hoá protein của tôm chủ yếu ở dạng trypsin, không có pepsin (Vonk, 1970). Ngoài ra trong dạ dày tôm có 85% số vi khuẩn tạo thành chitinase. Ngoài việc cung cấp dinh dưỡng, quan trọng nhất là giúp tôm có khả năng tiêu hoá chitinase một phức hợp của protein.

+ *Hydratcacbon*: Hydratcacbon là nguồn cung cấp năng lượng chủ yếu cho cơ thể (khoảng 60% năng lượng cho hoạt động sống của động vật). Tuy khả năng sản sinh ra nhiệt lượng của hydratcacbon kém hơn so với lipid, song hydratcacbon lại có ưu thế hoà tan được, vì vậy quá trình tiêu hoá hấp thu dễ dàng.

Thức ăn nhiều xơ sẽ tiêu hóa kém hiệu quả vì cơ quan ruột, dạ dày của tôm ngắn, thức ăn nhanh chóng đi qua và thời gian tiêu hoá bị hạn chế. Nhưng chất xơ đóng vai trò là chất nền cho quá trình lên men của vi sinh vật sống trong ống tiêu hoá, vì vậy trong thức ăn tôm người ta thường bổ sung khoảng 5% rong biển. Ngoài vai trò là chất nền trong chất xơ tồn tại một lượng nước nhất định, chính lượng nước này có tác dụng duy trì dịch ruột làm tăng quá trình hấp thu chất dinh dưỡng.

+ *Lipid*: Cùng với Hydratcacbon thì chất béo tạo ra năng lượng. Nếu năng lượng của thức ăn quá thấp thì tôm sẽ sử dụng nguồn năng lượng từ các dưỡng chất khác, như protein để thoả mãn nhu cầu về năng lượng, làm nâng cao chi phí thức ăn. Nếu năng lượng trong thức ăn quá cao thì sẽ làm giảm sự hấp thu thức ăn và chất đạm tiêu hoá không đủ để tôm phát triển.

Thành phần lipid có trong thức ăn tôm khoảng 6 - 7,5% không nên quá 10%. Với hàm lượng lipid trong thức ăn >10% sẽ dẫn đến giảm tốc độ sinh trưởng, tăng tỉ lệ tử vong.

+ *Vitamin*: Vitamin là nhóm chất hữu cơ mà động vật yêu cầu số lượng rất ít so với các chất dinh dưỡng khác nhưng cần thiết cho sự sinh trưởng, phát triển bình thường của cơ thể và duy trì cuộc sống của nó.

Nhu cầu vitamin ở tôm tùy thuộc vào kích cỡ, tuổi, tốc độ sinh trưởng, điều kiện dinh dưỡng, nhu cầu từng loại vitamin thực tế cho từng loài tôm, cho từng giai đoạn vẫn chưa được nghiên cứu nhiều. Vì thế trong thức ăn, lượng vitamin bổ sung thường vượt qua nhu cầu thực tế của tôm nhằm bù đắp lượng mất đi do hòa tan trong nước, do phân hủy trong quá trình sản xuất thức ăn và bảo quản.

Vitamin nhóm B, C và E được cho là cần thiết phải cho vào thức ăn. Vitamin D, C khi dùng với số lượng nhiều đã cho thấy phản ứng đối kháng, dẫn đến bệnh thừa vitamin. Trong thành phần các premix vitamin dùng cho tôm luôn có vitamin A và K.

+ *Chất khoáng*: Giống như các động vật thủy sinh khác, tôm có thể hấp thụ và bài tiết chất khoáng trực tiếp từ môi trường nước thông qua mang và bề mặt cơ thể. Vì vậy, nhu cầu chất khoáng ở tôm phụ thuộc nhiều vào hàm lượng chất khoáng có trong môi trường tôm đang sống.

1.2. Phạm vi áp dụng:

Quy trình áp dụng cho các vùng nuôi tôm thẻ chân trắng Bán thâm canh - Thâm canh hai giai đoạn ứng dụng công nghệ SemiBioFloc trong vùng nuôi được quy hoạch vùng nuôi tôm của tỉnh Gia Lai, có hệ thống công trình nuôi đáp ứng theo yêu cầu của quy trình.

II. ĐIỀU KIỆN ÁP DỤNG

- Ao nuôi nằm trong vùng cao và trung triều, thích hợp nhất là cao triều.
- Nguồn nước sử dụng cho ao nuôi từ vùng biển, đầm, các kênh mương, không bị ô nhiễm, các chỉ tiêu môi trường phù hợp với điều kiện sống của các loài thủy sinh vật và theo QCVN 02-19:2014/BNNPTNT.

Bảng 1. Chất lượng nước cấp vào ao nuôi

Yếu tố môi trường	Đvt	Ngưỡng cho phép
pH		7 - 9
Nhiệt độ nước	⁰ C	18 - 33
Độ mặn	‰	5 - 35
DO	mg/L	≥ 3,5
NH ₃ -N	mg/L	< 0,3
Độ kiềm	mg/L	60 - 180

- Ao ương, nuôi: Ao ương, nuôi lót bạt HDPE.
- Giao thông đi lại thuận lợi.

III. MÙA VỤ NUÔI

Tuân thủ lịch thời vụ và thời gian thả giống theo Lịch thời vụ do Sở Nông nghiệp và PTNT Bình Định ban hành hằng năm.

IV. CÔNG TRÌNH NUÔI

4.1. Ao lắng lọc (lắng thô)

Diện tích ao lắng lọc khoảng 25% tổng diện tích khu nuôi. Thiết kế hệ thống các tấm lưới có kích cỡ mắt lưới khác nhau, theo hình Zic-zac để kéo dài thời gian di chuyển của dòng nước chảy trong ao lắng.

- Ao lót bạt HDPE (High Density Poli Etilen) hoặc ao đất.
- Độ sâu ao: 1,5 - 2m.

4.2. Ao chứa nước (lắng tinh)

Diện tích ao chứa khoảng 20% tổng diện tích khu nuôi, được dùng để chứa nước và xử lý nước cấp cho ao ương, ao nuôi; đặt ở vị trí gần ao lắng.

- Ao lót bạt HDPE (độ dày 0,76 - 1,00mm)
- Độ sâu ao: 1,5 - 2m.

4.3. Ao ương giống

Diện tích ao ương khoảng 100 - 500m², dùng để ương giống áp dụng cho quy trình nuôi 2 giai đoạn. Diện tích ao ương chiếm khoảng 5% tổng diện tích khu nuôi.

- Ao lót bạt HDPE (độ dày 0,76 - 1,00mm).
- Độ sâu ao: 1,2 - 1,5m.

4.4. Ao nuôi thương phẩm

Hình dáng và diện tích ao nuôi: Ao nuôi nên có dạng hình vuông hoặc hình tròn là tốt nhất; diện tích mỗi ao ≥ 500m².

- Ao lót bạt HDPE (độ dày 0,76 - 1,00mm).
- Độ sâu ao: 1,2 - 1,5m.

4.5. Ao chứa chất thải

Nhằm đảm bảo chất thải trong quá trình nuôi được xử lý phù hợp trước khi thải ra môi trường. Chất thải sau khi được gom về ao chứa nước thải, sẽ được xử lý bằng phương pháp sinh học tự nhiên, được kiểm tra các chỉ tiêu phù hợp với quy định tại Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia số 02-19:2014/BNNPTNT về cơ sở nuôi tôm nước lợ. Điều kiện đảm bảo vệ sinh thú y, bảo vệ môi trường và an toàn thực phẩm.

Tỷ lệ: 5% tổng diện tích khu nuôi.

4.6. Hệ thống mái che

Thiết kế hệ thống mái che lưới lan cho ao ương và ao nuôi. Diện tích lưới che khoảng 50 - 70% diện tích mặt nước ao.

Tỷ lệ che ánh sáng của lưới lan 70%. Chiều cao mái lưới từ 2 - 3m so với bờ ao.

4.7. Hệ thống cấp, thoát nước, lối đi

Diện tích chiếm 5% tổng diện tích khu nuôi. Ống cấp nước PVC (ø: 100 - 200mm): Được bố trí từ ao chứa đến hệ thống ao nuôi và ao ương, có vị trí lắp đặt máy bơm thuận lợi cho việc cấp nước từ ao chứa vào mương cấp.

Ống thoát nước PVC (ø: 200mm): Được bố trí gần ao nuôi và ao ương; có vị trí đặt máy bơm thuận lợi cho việc xả nước; dùng xả nước ao nuôi, ao ương trong trường hợp xử lý ao, ao tràn bờ do mưa, ...; bùn thải qua các ống siphon được đưa về ao chứa chất thải và được xử lý theo quy định trước khi thải ra môi trường.

4.8. Hệ thống oxy đáy, máy quạt nước, siphon

- Hệ thống oxy đáy: Bao gồm máy nén khí, ống dẫn khí và hệ thống đĩa oxy đáy.
- Hệ thống quạt nước: Mỗi ao tối thiểu 2 hệ thống quạt nước.
- + Hệ thống quạt nước từ 8 - 12 cánh.
- + Hoặc hệ thống quạt lông nhím.
- Hệ thống siphon

Bảng 2. Bảng hướng dẫn sử dụng số lượng quạt cho ao nuôi
(áp dụng cho ao ương 200 m², ao nuôi 1.000 m²)

Giai đoạn ương/nuôi	Mật độ (con/m ²)	Số lượng dàn quạt	Oxy đĩa	Ghi chú
Ưương	1.000	2 dàn (6 cánh/dàn)	15 - 20	- Tốc độ quạt: 70-80 vòng/phút. - Chiều dài ống
Thương phẩm	200	2-3 dàn (10-12 cánh/dàn)	100 - 140	

4.9. Công trình phụ trợ

- Khu chứa nguyên vật liệu (*có mái che, khô ráo, thông thoáng; ngăn được côn trùng và động vật gây hại*); diện tích 12 - 15m².
- Khu nuôi cấy vi sinh: Gắn ao ương, nuôi. Diện tích khoảng 5 - 6m², có mái che. Bao gồm bồn nhựa 150 - 200L, máy nén thổi khí, đá bọt.
- Khu sinh hoạt và vệ sinh cho người lao động.

V. NỘI DUNG QUY TRÌNH

5.1. Kỹ thuật ương tôm giống (giai đoạn 1)

5.1.1. Lấy nước và xử lý nước

5.1.1.1. Ao lắng lọc (lắng thô)

- Nước được bơm từ nguồn nước cấp (đầm, biển,...) vào ao lắng lọc có gắn túi lọc 02 lớp (*gas thái hoặc vải kate*). Nước bơm vào hộp lọc có hóa chất thuốc tím (KMnO₄) xử lý 5 ppm, bơm nước đến khi đạt mức cần thiết.

- Dòng nước trong ao lắng lọc được di chuyển hình Zic-zac qua nhiều lớp lưới lọc, sau 2 - 3 ngày lượng nước cuối ao lắng trong sạch, loại bỏ 90 - 95% những chất bẩn lơ lửng trong nước.

5.1.1.2. Ao chứa (lắng tinh)

Nước được bơm từ ao lắng lọc vào ao chứa qua túi lọc 02 lớp (*gas thái hoặc vải kate*) đến khi đạt mức cần thiết của ao chứa. Sau khi cấp đủ nước ao chứa thì tiến hành xử lý nước.

- Xử lý phèn: Dùng vôi nông nghiệp (CaCO₃), lượng 10 ppm (10kg/1.000 m³)

- Xử lý các loại mầm bệnh trong nước: Hóa chất Chlorine, sử dụng với liều lượng 20 - 30 ppm. Sau 3 - 5 ngày, nước bảo đảm bơm vào ao ương, nuôi.

5.1.1.3. Ao ương

- Nước được bơm từ ao chứa sau 3 - 5 ngày đã xử lý Chlorine qua túi lọc 02 lớp (*gas thái hoặc vải kate*) đến khi đạt mức cần thiết.

- Xử lý nước ao nuôi tôm bằng công nghệ Biofloc

+ Nuôi cấy vi sinh trong bồn nhựa 200 lít, sục khí mạnh hỗn hợp nguyên liệu.

Bảng 3. Công thức nuôi cấy vi sinh tạo Floc

STT	Nguyên liệu cần thiết	Liều lượng	Ghi chú
1	Nước ao (đã qua xử lý)	150 lít	
2	Thức ăn số 0	03 kg	Độ đậm 35 - 40%
3	Mật rỉ đường	10 lít	Hàm lượng Hydrat Carbon 46%
4	Vi sinh tạo floc	100 g	Có thể tăng nếu cần tạo nhanh một lượng floc lớn

+ Ngày thứ 1:

Cấp 50 lít vi sinh nuôi cấy vào ao, thể tích nước 200 m³ (8^h).

Dùng dolomite CaMg(CO₃)₂ lượng 10 - 15ppm để nâng độ kiềm nước đảm bảo > 100 ppm (21 - 22^h).

Hệ thống quạt nước: Hoạt động 8 - 10 giờ/ngày.

Hệ thống oxy đáy: Hoạt động 24/24.

+ Ngày thứ 2:

Cấp 15 - 20 lít vi sinh nuôi cấy vào ao, thể tích nước 150m³.

Dùng dolomite CaMg(CO₃)₂ lượng 10 - 15 ppm để nâng độ kiềm nước đảm bảo > 100 ppm (21 - 22^h).

Hệ thống quạt nước: Hoạt động 8 - 10 giờ/ngày.

Hệ thống oxy đáy: Hoạt động 24/24.

+ Ngày thứ 3, 4, 5: Lặp lại như ngày thứ 2

+ Kiểm tra Floc: Dùng cốc đong Imhoff để xác định mật độ Floc ban đầu đạt yêu cầu (*chỉ số đạt yêu cầu có giá trị từ 0,5 - 1 mL/L*);

+ Kiểm tra chỉ tiêu môi trường nước:

Bảng 4. Chỉ tiêu môi trường thích hợp tiến hành thả giống trong ao ương

Chỉ tiêu	Ngưỡng thích hợp
pH	7,5 - 8,0
Oxy hòa tan (ppm)	≥ 5
Độ mặn (‰)	15 ÷ 25
Độ kiềm (ppm)	100 ÷ 160
FVI (mL/L)	0,5 - 1

5.1.2. Chọn và thả giống

5.1.2.1. Tuyển chọn tôm giống

- Chọn mua tôm giống kích cỡ PL₁₂ cơ sở sản xuất có uy tín, tôm bố mẹ có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, tôm giống được kiểm dịch không mang các bệnh nguy hiểm.

- Trước khi thả giống 03 - 05 ngày, thông báo với cơ sở sản xuất giống các chỉ số môi trường nước ao ương (pH, độ mặn) để cơ sở sản xuất giống thuần hóa giống phù hợp với các điều kiện ao ương;

- Kiểm tra chất lượng tôm giống khi vận chuyển về cơ sở nuôi: Các túi tôm giống về ao ương còn nguyên vẹn, đủ lượng oxy; tôm khỏe mạnh; bơi phân tán đều.

5.1.2.2. Thả giống

- Kiểm tra lại pH và độ mặn của 03 túi tôm giống bất kỳ so với pH và độ mặn của ao ương để có biện pháp xử lý (thuần hóa) trước khi thả tôm giống.

- Mật độ: 1.000 PL₁₂/m².

- Vị trí và thời điểm thả giống: Thả giống ở những vị trí đầu gió vào lúc sáng sớm hoặc chiều muộn.

- Cách thả giống:

+ Thuần hóa nhiệt: Ngâm các bao tôm giống xuống ao ương trong thời gian từ 15 - 20 phút cho cân bằng nhiệt độ.

+ Thuần hóa độ mặn: Mở bao chứa tôm giống để nước ao từ từ hòa tan vào bao tôm giống, tôm bơi từ từ ra ngoài.

5.1.3. Thức ăn và quản lý thức ăn

5.1.3.1. Quản lý thức ăn công nghiệp

- Thức ăn: Thức ăn công nghiệp dạng viên, có độ đậm là 40 - 42%;

- Lượng thức ăn: Ngày đầu cho tôm ăn, lượng 02 kg cho 200.000 con; từ ngày thứ 2 đến ngày thứ 10: mỗi ngày tăng thêm 200 g; từ ngày thứ 11 đến ngày thứ 20: mỗi ngày tăng thêm 400 g; từ ngày thứ 21 đến ngày thứ 30: mỗi ngày tăng thêm 600g. Mỗi ngày cho ăn 04 lần theo Bảng hướng dẫn sau:

Bảng 5. Bảng quản lý thức ăn trong giai đoạn 1 - 30 ngày tuổi

(Qui mô: 200.000 Postlarvae)

Ngày tuổi	KgTA/ngày	6 ^{h00}	10 ^{h00}	15 ^{h00}	18 ^{h00}	Tổng lượng TA
		30%	25%	15%	30%	
	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>
1	2,0	0,6	0,4	0,4	0,6	2
7	3,2	1,0	0,8	0,4	1,0	18
14	5,4	1,6	1,4	0,8	1,6	48
30	27,6	4,2	3,4	2,0	4,2	200
Tổng lượng thức ăn						200

5.1.3.2. Quản lý chất bổ sung thức ăn

Các chất bổ sung vào thức ăn nên sử dụng chất kết dính, trộn trước rồi để thật ráo từ 20 - 30 phút trước khi cho ăn. Có thể trộn bằng máy hoặc trộn bằng tay.

- Men tiêu hóa:

+ Định lượng: 5 gam/kg TA.

+ Tần suất: 01 lần/ngày.

- Khoáng chất:

+ Định lượng: 2-5 g/kg TA.

+ Tần suất: 1 lần/ngày.

- Vitamin

+ Định lượng: 5 gam/kg TA.

+ Tần suất: 01 lần/ngày.

5.1.3.3. Cho ăn bằng tay

- Thức ăn được rải đều xung quanh ao cách bờ từ 2 - 3m. Sử dụng sàng ăn (vó, nhá) để đánh giá sức ăn hàng ngày và điều chỉnh thức ăn cho các lần ăn tiếp theo.

- Ao ương với diện tích 200 m² lắp 02 sàng ăn (0,8 x 0,8 x 0,1m), vị trí cách bờ khoảng 1 - 2 m, cách xa dàn quạt 6 - 8m.

- Trước khi sang tôm, chú ý thức ăn phải trộn các chất bổ sung liên tục 3 ngày:

+ Chất bổ gan: 5 - 7 gam/kgTA.

+ Men đường ruột: 5 gam/kgTA.

+ Vitamin C: 3 gam/kgTA.

+ Khoáng vi lượng: 5 gam/kgTA.

5.1.4. Quản lý môi trường

5.1.4.1. Quản lý chất lượng nước

- Khoáng đa lượng:

+ Định lượng: 1 kg/1.000 m³.

+ Thời điểm: 22 - 24^h.

+ Tần suất: 3 ngày/lần.

- Men vi sinh xử lý đáy:

+ Định lượng: 100 - 500 g/500 m².

+ Thời điểm: 8 - 9^h.

+ Tần suất: 3 ngày/lần.

- Dolomite:

+ Định lượng: 20 kg/1.000m³ (20 ppm).

+ Thời điểm: 16 - 17^h.

+ Tần suất: 2 ngày/lần.

5.1.4.2. Quản lý tỷ lệ C/N

- Chế độ cung cấp hỗn hợp vi sinh:

+ Định kỳ bổ sung hỗn hợp vi sinh 3 ngày/lần.

+ Thời điểm: 8 - 9^h.

+ Tổng lượng ri mật đường bổ sung = 45% tổng lượng thức ăn của 3 ngày liền kề trước.

- Mật độ Floc: FVI : 0,5 – 1 mL/L.

* Các yếu tố môi trường

Bảng 6. Các yếu tố môi trường trong bể ương

Yếu tố môi trường	Đvt	Giá trị	Ngưỡng cho phép
pH		7,5 - 8	7 - 9
Nhiệt độ nước	⁰ C	25 - 30	18 - 33
Độ mặn	‰	15 - 25	5 - 35
DO	ppm	5 - 6	≥ 3,5
NH ₃ -N	ppm	0,009 - 0,05	< 0,3
NO ₂	ppm	0,5 - 1	
Độ kiềm	mg/L	110 - 120	60 - 180
FVI	mL/L	0,5 - 1	

5.1.5. Thay nước, cấp nước**5.1.5.1. Giai đoạn tuổi tôm 1 - 10 ngày tuổi**

Sau 7 ngày, siphon, cấp bù nước 10 m³/ngày.

5.1.5.2. Giai đoạn tuổi tôm 10 - 30 ngày tuổi

Siphon chất thải định kỳ 1 - 2 ngày/lần. Trung bình lượng nước siphon 20 m³/lần, lượng nước cấp bù 20 - 30 m³/lần. Tổng lượng nước cấp bù khoảng 200 - 400 m³. Thời gian siphon 10 - 15 phút/lần.

5.1.6. Quản lý hệ thống quạt nước, oxy đáy

- Hệ thống quạt nước: Hoạt động 10 - 12/24^h.
- Hệ thống oxy đáy: Hoạt động 20 - 24/24^h.

5.1.7. Sinh trưởng và phát triển của tôm**Bảng 7. Sinh trưởng phát triển tôm giai đoạn I**

Ngày tuổi	Tỷ lệ sống	Số con/kg	Khối lượng thân	Tổng khối lượng tôm
	%	con	g/con	kg
1	100			
30	90	870	1,1	220

5.1.8. Thời gian, kích cỡ tôm ương

- Thời gian ương (giai đoạn 1): 30 ngày.
- Kích cỡ tôm ương: 600-800 con/kg.

5.2. Kỹ thuật nuôi thương phẩm (giai đoạn 2)**5.2.1. Lấy nước và xử lý nước****5.2.1.1. Ao lắng lọc (lắng thô)**

- Nước được bơm từ nguồn nước cấp (đầm, biển,...) vào ao lắng lọc có gắn túi lọc 02 lớp (*gas thái hoặc vải kate*). Nước bơm vào hộp lọc có hóa chất thuốc tím (KMnO₄) xử lý 5 ppm, bơm nước đến khi đạt mức cần thiết.

- Dòng nước trong ao lắng lọc được di chuyển hình Zic-Zac qua nhiều lớp lưới lọc, sau 2 - 3 ngày lượng nước cuối ao lắng trong sạch, loại bỏ 90 - 95% những chất bẩn lơ lửng trong nước.

5.2.1.2. Ao chứa (lắng tinh)

Nước được bơm từ ao lắng lọc vào ao chứa qua túi lọc 02 lớp (*gas thái hoặc vải kate*) đến khi đạt mức cần thiết của ao chứa. Sau khi cấp đủ nước ao chứa thì tiến hành xử lý nước.

- Xử lý phèn: Dùng vôi nông nghiệp (CaCO_3), liều lượng 10 ppm (10 kg/1.000 m³).

- Xử lý các loại mầm bệnh trong nước: Hóa chất Chlorine, sử dụng với liều lượng 20 - 30 ppm. Sau 3 ngày, nước bảo đảm bơm vào ao ương, nuôi.

5.2.1.3. Ao nuôi thương phẩm

- Nước được bơm từ ao chứa sau 3 - 5 ngày đã xử lý Chlorine qua túi lọc 02 lớp (*gas thái hoặc vải kate*).

+ Diện tích ao: 1.000 m².

+ Độ sâu mực nước: 1,5 m.

- Xử lý sinh học, công nghệ BioFloc.

+ Nuôi cấy vi sinh trong bồn nhựa, sục khí mạnh bằng hỗn hợp các nguyên liệu sau:

Bảng 8. Công thức nuôi cấy vi sinh tạo Floc

TT	Nguyên liệu cần thiết	Liều lượng	Ghi chú
1	Nước ao (đã qua xử lý)	150 lít	
2	Thức ăn số 0	04 kg	Độ đạm 35 - 40%
3	Mật rỉ đường	14 lít	Hàm lượng Hydrat Carbon 46%
4	Vi sinh tạo floc	200 g	Có thể tăng nếu cần tạo nhanh một lượng floc lớn

+ Ngày thứ 1:

++ Cấp 150 lít vi sinh nuôi cấy vào ao (8^h - 9^h).

++ Dùng dolomite $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ lượng 20 ppm để nâng độ kiềm nước đảm bảo > 100 ppm (21 - 22^h).

++ Hệ thống quạt nước: Hoạt động 8 - 10 giờ/ngày.

++ Hệ thống oxy đáy: Hoạt động 24/24.

+ Ngày thứ 2:

++ Cấp 50 lít vi sinh nuôi cấy vào ao, thể tích nước 1.000 m³.

Dùng dolomite $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ lượng 20 ppm để nâng độ kiềm nước đảm bảo > 100 ppm (21 - 22^h).

- ++ Hệ thống quạt nước: Hoạt động 8 - 10 giờ/ngày.
- ++ Hệ thống oxy đáy: Hoạt động 24/24.
- ++ Ngày thứ 3, 4, 5: Lặp lại như ngày thứ 2.
- + Kiểm tra Floc: Dùng cốc Imhoff để xác định mật độ Floc ban đầu đạt yêu cầu (chỉ số đạt yêu cầu có giá trị từ 0,5 - 2 mL/L).
- + Kiểm tra chỉ tiêu môi trường nước:

Bảng 9. Chỉ tiêu môi trường thích hợp tiến hành thả giống trong ao ương, nuôi

Chỉ tiêu	Đvt	Ngưỡng thích hợp
pH		7,5 - 8,0
Oxy hòa tan (DO)	ppm	≥ 5
Độ mặn	(‰)	15 ÷ 25
Độ kiềm	ppm	100 ÷ 160
FVI	mL/L	0,5 - 1

5.2.2. Con giống

5.2.2.1. Chuyển tôm giống

- Tôm giống sau khi ương 25 - 30 ngày đạt kích cỡ từ 600-800 con/kg thì tiến hành chuyển sang ao nuôi (sang tôm).
- Trước khi sang tôm cần đo và điều chỉnh các chỉ tiêu môi trường nước giữa ao ương và nước ao nuôi: Giá trị pH chênh nhau không quá 0,3; độ mặn không quá 5‰.
- Chuyển tôm: Thực hiện theo phương pháp vận chuyển khô (có thể chuyển nước).
- + Tháo cạn nước ao ương xuống 0,5 - 0,6 m.
- + Dùng lưới kéo tôm giống về một góc ao, dùng vợt chuyển tôm giống vào rổ nhựa.
- + Cân mẫu tôm giống.
- + Cân lượng tôm giống trước khi chuyển vào ao nuôi.

Lưu ý: Sang tôm vào ngày thời tiết ổn định, thời gian từ 5 - 6^h sáng; không sang tôm vào thời kỳ lột xác đồng loạt.

5.2.2.2. Mật độ

Mật độ nuôi: 180 - 200 con/m².

5.2.3. Thức ăn và quản lý thức ăn

5.2.3.1. Thức ăn công nghiệp

- Sau khi sang tôm 3 giờ, cho tôm ăn (Tránh trường hợp tôm bị hao hụt do thiếu TA, tôm khỏe ăn tôm yếu). Thức ăn trong 3 ngày đầu, chú ý trộn chất bổ sung:

- + Chất bổ gan: 5 - 7 gam/kgTA.
- + Men đường ruột: 5 g/kgTA.
- + Vitamin C: 3 g/kgTA.
- + Khoáng vi lượng: 10 g/kgTA.
- Thức ăn: Thức ăn công nghiệp dạng viên, có độ đậm 35%.

Bảng 10. Bảng quản lý thức ăn trong giai đoạn 30 - 90 ngày tuổi

Thời gian cho ăn trong ngày	6 ^h 00	10 ^h 00	15 ^h 00	18 ^h 00
Tỷ lệ % thức ăn cho ăn/Tổng lượng thức ăn 01 ngày	30%	25%	15%	30%

Bảng 11. Bảng tính lượng thức ăn theo trọng lượng của tôm nuôi

TT	Trọng lượng tôm (g/con)	Lượng thức ăn (%)
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

5.2.3.2. Thức ăn bổ sung

Các chất bổ sung vào thức ăn nên sử dụng chất kết dính, trộn trước rồi để thật ráo từ 20 - 30 phút trước khi cho ăn. Có thể trộn bằng máy hoặc trộn bằng tay.

- Men tiêu hóa:
 - + Định lượng: 5 g/kg TA.
 - + Tần suất: 1 - 2 lần/ngày.
- Khoáng chất:
 - + Định lượng: 2 - 5 g/kg TA.
 - + Tần suất: 1 - 2 ngày/lần.
- Vitamin:
 - + Định lượng: 5 g/kg TA.
 - + Tần suất: 01 lần/ngày.

5.2.3.3. Cho ăn bằng máy tự động

- Công suất máy cho ăn tự động (Công suất phun TA của máy 100 - 120 gam /giây, bán kính đáy thức ăn 8 - 10 mét).

- Vị trí đặt máy: Máy được đặt cách bờ 10 - 12 m. Máy cho ăn nên được lắp đặt cao 50 - 70 cm so với mặt nước trong ao.
- Số lượng máy: 01 máy/1.000 m².
- Phương pháp cài chế độ cho ăn:
 - + Cài thời gian phun thức ăn 2 - 10 giây/1 lần, thời gian nghỉ giữa 02 lần phun thức ăn 5 - 10 phút. (tùy từng giai đoạn)
 - + Thời gian hoạt động của máy: 4 thời điểm 6^h; 10^h; 15^h; 18^h. Ban đêm (19^h - 7^h), tôm sẽ tự tìm thức ăn hạt flocc trong ao.

Bảng 12. Cài đặt thời gian phun và nghỉ của máy cho tôm ăn tự động theo kích cỡ tôm nuôi (Limsuwam & Ching, 2013)

Ngày tuổi	Cỡ tôm (gam/con)	Thời gian phun (giây)	Thời gian nghỉ (phút)	Thời gian hoàn thành cho ăn (giờ)
30 - 50	1 - 5	4	5	2 - 3
50 - 75	6 - 12	14	7	2 - 2,5
75 - 90	>12	20	10	1 - 1,5

- Quản lý thức ăn
 - + Đặt 2 sàng ăn (80 x 80 cm) để kiểm soát lượng thức ăn tôm. Đặt 1 sàng cách máy 1 - 2 m, sàng còn lại cách máy 6 - 8 m.
 - + Sàng nên cách đáy ao 15 cm. Thời gian kiểm tra sàng ăn 2 giờ/lần, nếu thừa thức ăn, cần giảm khoảng thời gian phun thức ăn hoặc tăng thời gian nghỉ giữa 2 lần phun thức ăn.
- Ưu điểm máy tự động cho ăn
 - + Cung cấp thức ăn thường xuyên cho tôm, đáp ứng nhu cầu ăn liên tục của tôm.
 - + Hạn chế thức ăn dư thừa trong ao, thức ăn được tôm sử dụng ngay trong tầng nước, hạn chế thức ăn chìm đáy. Giảm hệ số tiêu thụ thức ăn (FCR).
 - + Giảm công lao động cho tôm ăn, nâng cao năng suất lao động, giảm chi phí sản xuất vụ nuôi.
 - + Khi sử dụng máy cho ăn tự động không cần tắt máy quạt nước, hạn chế thiếu ôxy trong khi tôm ăn.
 - + Có thể điều chỉnh bót lượng thức ăn khi tôm ăn yếu hoặc thời tiết thay đổi.

5.2.4. Quản lý môi trường ao nuôi

5.2.4.1. Quản lý chất lượng nước

- Khoáng xử lý môi trường:
 - + Định lượng: 1 kg/1.000 m³.
 - + Thời điểm: 22 - 24^h.
 - + Tần suất: 1 - 2 ngày/lần.

- Ổn định hệ đệm của nước:

+ 15 kg CaMg(CO₃)₂/1.000 m³/ngày (15 ppm) vào 9^h.

+ 15 kg Zeolite bột/1.000 m³/ngày (15 ppm) vào 9^h.

+ Tần suất: 1 - 2 ngày/lần.

- Vi sinh xử lý đáy ao:

+ Định lượng: 0,5 kg/1.000 m².

+ Thời điểm: 8 - 9^h.

+ Tần suất: 2 - 3 ngày/lần.

5.2.4.2. Quản lý tỷ lệ C/N

- Chế độ cung cấp hỗn hợp vi sinh:

+ Định kỳ bổ sung hỗn hợp vi sinh 3 ngày/lần. Tổng lượng rỉ mật đường bổ sung = 45% tổng lượng thức ăn của 3 ngày liền kề trước.

+ Thời điểm: 8 - 9^h.

- Mật độ Floc: FVI : 2 - 5 mL/L.

5.2.4.3. Quản lý các yếu tố môi trường

Bảng 13. Các yếu tố môi trường ao nuôi

Yếu tố môi trường	Đvt	Giá trị	Ngưỡng cho phép
pH		7,5 - 8,5	7 - 9
Nhiệt độ nước	°C	25 - 30	18 - 33
Độ mặn	‰	27 - 29	5 - 35
DO	ppm	4 - 6	≥ 3,5
NH ₃ -N	ppm	0,009 - 0,3	< 0,3
NO ₂	ppm	0,5 - 2	
Độ kiềm	mg/L	110 - 140	60 - 180
FVI	mL/L	2 - 5	

5.2.4.4. Siphon, thay nước, cấp nước

Siphon chất thải hàng ngày. Trung bình lượng nước siphon 60 - 90 m³/ngày, tổng lượng nước giai đoạn 2 khoảng 5.600 - 6.000 m³. Thời gian siphon 25 - 30 phút/lần.

5.2.4.5. Quản lý hệ thống quạt nước, oxy đáy

- Hệ thống quạt nước: Hệ thống quạt nước hoạt động 18 - 20 giờ/24.

Bảng 14. Thời điểm và thời lượng hoạt động hệ thống quạt nước

Hệ thống quạt nước	2 (20 cánh)	2 (20 cánh)	2 (20 cánh)	2 (20 cánh)
--------------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Thời điểm hoạt động	8 ^h - 10 ^h 30	12 ^h - 14 ^h 30	16 ^h - 17 ^h 30	19 ^h - 6 ^h 30
Thời lượng (giờ)	2,5	2,5	1,5	11,5

Hệ thống oxy đáy: Thời gian hoạt động 24/24.

5.2.4.6. Kiểm tra tốc độ sinh trưởng và phát triển tôm nuôi

Định kỳ kiểm tra tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm trong khoảng thời gian 7-10 ngày để điều chỉnh lượng cho ăn cho phù hợp.

5.2.5. Quản lý sức khỏe tôm nuôi

5.2.5.1. Kiểm tra sức khỏe tôm bằng cảm quan

Kiểm tra màu sắc, đường ruột, cơ lưng, bụng... hàng ngày để có giải pháp xử lý giúp giảm thiệt hại: Một số lưu ý như sau:

- Theo dõi sức ăn của tôm qua sàng ăn, tôm bắt mồi tốt khi lượng thức ăn tăng đều theo thời gian nuôi. Tôm giảm ăn đột ngột thì cần phải xem lại các yếu tố môi trường nước, điều kiện thời tiết, trong thời kỳ lột xác, ... từ đó xác định các nguyên nhân gây ra nhằm kịp thời điều chỉnh và khắc phục để tôm ăn trở lại.

- Tôm mạnh khỏe luôn có phản xạ tốt, tôm yếu hoặc bị bệnh thường bơi lờ đờ, nổi đầu trên mặt nước, kéo đàn vòng ao...

- Tôm khỏe tuyến gan tụy có màu nâu sáng, kích thước khối gan tụy bình thường. Tôm yếu, gan tụy nhợt nhạt (màu vàng, màu đỏ, màu đen), kích thước khối gan tụy co lại hoặc mềm nhũn, hoặc sưng.

- Cần theo dõi đường ruột của tôm. Tôm khỏe đường ruột đầy thức ăn và phân tôm có màu của thức ăn. Tôm yếu, đường ruột mờ, ruột không đầy thức ăn, sức ăn giảm, phân tôm có màu xanh hoặc nhớt là dấu hiệu bất ổn về đường ruột.

- Thay đổi về màu sắc, phụ bộ giáp đầu ngực, mang tôm bị tổn thương như đốm nâu, đen, đứt râu mòn đuôi hoặc các vết tổn thương trên cơ thể, đó là những dấu hiệu bất ổn trên tôm.

5.2.5.2. Biện pháp phòng trị bệnh

a) Điều kiện phát sinh bệnh: Bệnh xảy ra khi có sự xuất hiện đồng thời cả 3 yếu tố: Môi trường xấu; Sức khỏe tôm yếu và trong ao có mầm bệnh đủ số lượng gây độc lực cho tôm nuôi.

b) Phòng bệnh tổng hợp:

- Tăng cường sức khỏe tôm nuôi

+ Chọn con giống chất lượng tốt, qua xét nghiệm PCR.

+ Sử dụng các chất bổ sung: Vitamin, β -glucan, khoáng, men tiêu hóa, acid hữu cơ (hỗn hợp: acid lactic, acid formic, acid probionic...) và các hợp chất kháng khuẩn để tăng đề kháng cho tôm. Liều lượng có thể tham khảo từ nhà sản xuất.

- Quản lý mầm bệnh

+ Chuẩn bị ao, xử lý nước đúng quy trình kỹ thuật.

+ Các dụng cụ, vật liệu được sử dụng độc lập cho từng ao, không sử dụng chung.

+ Tuân thủ an toàn sinh học để tránh lây lan mầm bệnh (*Người tham quan, kiểm tra, ... khi vào Trại nuôi phải mang ủng ngâm trong dung dịch thuốc tím*).

- Quản lý môi trường

+ Kiểm soát chặt chẽ lượng thức ăn hàng ngày, khi tôm có dấu hiệu bệnh có thể giảm từ 30-50% hoặc không cho tôm ăn từ 1 - 2 ngày, sau đó tùy vào sức khỏe tình hình của tôm mà điều chỉnh cho phù hợp tránh thức ăn thừa làm giảm chất lượng nước.

+ Định kỳ sử dụng các loại chế phẩm sinh học thích hợp để cải thiện chất lượng nước 10 ngày/lần.

+ Định kỳ bổ sung vào ao nuôi hỗn hợp men sinh sinh, ri mật đường 3 ngày/lần để duy trì mật độ Floc.

+ Từ ngày nuôi thứ 70, sinh khối tôm trong ao cao, cần tăng cường kiểm tra sức khỏe tôm, siphon nền đáy loại bỏ mùn bã hữu cơ, bổ sung men vi sinh xử lý đáy định kỳ 2 - 3 ngày/lần.

c) Trị một số bệnh thường gặp

- Bệnh hoại tử gan tụy cấp tính (*Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease - AHPND*) do *Vibrio parahaemolyticus*.

+ Dấu hiệu: Gan tôm nhỏ lại, xuất hiện màu đen và chai hoặc dai, gan tôm bị teo, không vỡ và còn nguyên khối, gan tôm dai như cao su.

+ Trị bệnh:

Trộn vào thức ăn Oxyteracylin với liều lượng 5 - 7 gam/kg TA công nghiệp cho ăn 7 ngày liên tục.

- Bệnh cụt râu, mòn đuôi:

+ Dấu hiệu: Tôm bị bệnh thường xuất hiện các vùng mềm trên vỏ kitin, sau đó tạo nên các điểm nâu hay đen, trắng, tại đó vỏ kitin bị ăn mòn, các phần phụ (*chân bò, chân bơi, râu...*) và đuôi tôm có thể phồng lên rồi mòn cục dần.

+ Trị bệnh:

++ Tăng cường đảo nước, siphon đáy ao.

++ Thay nước 30% lượng nước trong ao nuôi và bổ sung từ ao chứa, lắng đã qua xử lý.

++ Giảm thức lượng thức ăn 20 - 30% từ 1 - 2 ngày.

++ Trộn kháng sinh vào thức ăn công nghiệp (*kháng sinh theo danh mục được phép sử dụng trong nuôi trồng thủy sản do Bộ NN và PTNT quy định*). Liều lượng 5 gam/kg TA liên tục trong 7 ngày.

- Bệnh mềm vỏ

+ Dấu hiệu: Cơ thịt không đầy vỏ, vỏ mỏng, nhăn nheo, gợn sóng.

+ Trị bệnh:

++ Sử dụng các loại khoáng đa lượng chuyên dùng theo hướng dẫn nhà sản xuất sử dụng liên tục từ 5 ngày. Độ kiềm đo 120 - 140 ppm.

++ Kết hợp dùng khoáng vi lượng cho ăn 2 lần/ngày, sử dụng liên tục 3 - 5 ngày.

5.2.5.3. Quản lý nước thải và chất thải

- Nước và bùn thải từ hoạt động siphon được đưa về ao xử lý nước thải, tại đây bùn thải sẽ được lắng cơ học và chuyển về ao chứa bùn thải, nước thải được tách sang các ao có thả các loại cá ăn lọc, như: cá rô phi, cá măng, ... để giảm bớt hàm lượng chất hữu cơ trước khi đưa ra môi trường bên ngoài.

- Rác thải trong sinh hoạt, bao bì của các sản phẩm sử dụng trong cơ sở nuôi phải được thu gom cho vào thùng chứa có nắp đậy. Thùng chứa không được đặt trên bờ ao nuôi, ao chứa và ao lắng.

5.2.6. Thu hoạch

- Sau thời gian nuôi (giai đoạn 2) khoảng 60 ngày. Kích cỡ tôm thương phẩm đạt 65 - 75 con/kg có thể thu hoạch để bán.

- Cần chài thu mẫu để kiểm tra trọng lượng trung bình tôm cũng như xem tôm có trong giai đoạn lột xác hay không.

- Tùy theo nhu cầu thị trường tiến hành thu hoạch sớm hay kéo dài nuôi thêm một thời gian nữa. Trong điều kiện tôm bệnh, môi trường xấu không có khả năng điều chỉnh cần thu hoạch ngay, thời gian thu hoạch càng nhanh càng tốt để tránh tôm “rớt đáy”.

- Thu hoạch tôm phải nhanh gọn. Tôm thu hoạch phải đảm bảo tiêu chí về chất lượng và an toàn vệ sinh.

Định mức kinh tế - kỹ thuật

Quy mô: Áp dụng cho 1.000 m²

TT	Chỉ tiêu	Đvt	Giá trị
I	Giai đoạn I - Ương		
1	Diện tích ao ương	m ²	200
2	Số lượng tôm giống PL12	con	200.000
3	Thời gian ương	ngày	30
4	Tỷ lệ sống giai đoạn ương	%	≥ 90
5	Khối lượng tôm ương	con/kg	600 - 800
II	Giai đoạn II – Nuôi thương phẩm		
1	Diện tích ao nuôi	m ²	1.000
2	Số lượng tôm ương	con	≥ 180.000
3	Thời gian nuôi thương phẩm	ngày	60

4	Tỷ lệ sống (giai đoạn ương và nuôi thương phẩm)	%	$\geq 80,0$
5	Hệ số thức ăn		$\leq 1,08$
6	Kích cỡ thương phẩm	gam/con	$\geq 13,0$
7	Thuốc, hóa chất, chế phẩm sinh học, mật đường...		
	- Hóa chất xử lý nước (thuốc tím/chlorine)	Kg	190
	- Men vi sinh (tạo Floc và xử lý đáy ao)	Kg	16
	- Mật rỉ đường	Kg	1.011
	- Zeolite/CaCO ₃ /Dolomite	kg	1.151
	- Khoáng chất xử lý ao	Kg/Lít	32
	- Vitamin, khoáng chất vi lượng (cho ăn), men tiêu hóa	Kg	34
8	Năng suất	Tấn/ha/vụ	$\geq 18,0$

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quyết định số 870/QĐ-SNN ngày 28/12/2023 của Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Bình Định (nay Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Gia Lai) về việc Ban hành tài liệu hướng dẫn kỹ thuật áp dụng tại tỉnh Bình Định cho các mô hình khuyến nông từ năm 2024 trở đi.
2. Quyết định số 4718/QĐ-UBND ngày 20/12/2023 của UBND tỉnh Bình Định (nay tỉnh Gia Lai) về việc Ban hành định mức kinh tế kỹ thuật áp dụng cho các mô hình khuyến nông trên địa bàn tỉnh Bình Định từ năm 2024 trở đi.
3. Trần Quang Nhựt và cs, (2022). *Quy trình kỹ thuật nuôi thương phẩm tôm thẻ chân trắng (Litopenaeus vannamei, Boone 1931) Bán thâm canh - Thâm canh hai giai đoạn ứng dụng công nghệ SemiBioFloc phù hợp tại Bình Định*. Báo cáo tổng kết đề tài KH-CN cấp tỉnh, 2022.
4. Hoàng Tùng và Lê Minh Chính, (2018). *Nuôi tôm theo công nghệ SemiBiofloc*. Nhà xuất bản Nông nghiệp./.