

QUY TRÌNH SẢN XUẤT CHẾ PHẨM SINH HỌC DÙNG ĐỂ NUÔI TÔM SÚ

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực công nghệ sinh học thủy sản, cụ thể là đề cập đến quy trình sản xuất chế phẩm sinh học dùng để nuôi tôm sú, chế phẩm tạo ra có khả năng làm tăng sức đề kháng bệnh cho tôm sú nuôi công nghiệp, bằng cách phối hợp các chủng vi khuẩn thuộc chi *Lactobacillus* và *Bacillus* với các chất mang có hoạt tính prebiotic, nhằm tăng khả năng đề kháng bệnh cho tôm sú nuôi công nghiệp.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Trong nghề nuôi tôm, dịch bệnh gây ra những tổn thất vô cùng to lớn. Ở Việt Nam, dịch bệnh trong ngành tôm nuôi gây thiệt hại lớn đến hiệu quả kinh tế nghề nuôi tôm công nghiệp. Trong các năm 2007- 2009 do dịch bệnh, diện tích nuôi tôm sú giảm mạnh ở nhiều tỉnh: Quảng Trị có hơn 50 ha tôm sú bị thiệt hại do dịch bệnh, Bến Tre 134 ha diện tích nuôi tôm sú bị nhiễm bệnh, v.v..

Sirirat Rengpipat và các đồng tác giả đã chứng minh việc bổ sung chủng vi khuẩn *Bacillus* S11 vào thức ăn nuôi tôm hùm đen có hiệu quả rất tốt. Chủng vi khuẩn *Bacillus* S11 có khả năng kháng lại các loài phẩy khuẩn gây bệnh chủ yếu ở tôm như *V. harveyi* D311 và *V. parahaemolyticus*. (Xem tài liệu: Siriat Rengpiat, Wannipa Phianphak, Somkiat Piyatirativorakul, Piamsak Menasveta.1998. “Effect of a probiotic bacterium on black tiger shirmp (*Penaeus monodon*) survival and growth”. Aquaculture, 167, pp 301-313).

Trong công bố đơn đăng kí giải pháp hữu ích số 2-2005- 00142 của TS. Nguyễn La Anh (2004 -2006) đã đề cập đến “Quy trình sản xuất chế phẩm sinh học làm sạch nước và đáy hồ ao nuôi tôm”. Hạn chế của quy trình này là chỉ sử dụng các chủng vi khuẩn thuộc một chi *Bacillus* để sản xuất chế phẩm, nên chế phẩm tạo ra có hiệu quả thấp đối với tính kháng bệnh và kích thích tiêu hóa cho tôm, hiệu quả phân hủy các chất hữu cơ thấp. Do đó, chế phẩm được tạo ra bởi quy trình này chưa làm giảm được sự phát triển của các chủng vi khuẩn gây bệnh ở tôm và chưa khắc phục được hiện tượng tôm sú bị chết hàng loạt do dịch bệnh.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là khắc phục những nhược điểm nêu trên. Để đạt

được mục đích đó, giải pháp hữu ích đề xuất quy trình sản xuất chế phẩm sinh học dùng để nuôi tôm sú. Chế phẩm tạo ra có khả năng làm gia tăng sức đề kháng bệnh cho tôm sú nuôi công nghiệp, phối hợp được các chủng giống vi khuẩn thuộc chi *Lactobacillus* và chi *Bacillus*, có hoạt tính đối kháng với các vi khuẩn gây bệnh ở tôm sú, đồng thời có hoạt tính enzym phân hủy các chất hữu cơ cao giúp làm sạch nước và đáy hồ ao nuôi tôm. Chế phẩm sinh học được tạo ra còn phối hợp các chất prebiotic giúp hỗ trợ sự phát triển của các vi khuẩn có lợi hạn chế vi khuẩn có hại trong hệ tiêu hóa của tôm, góp phần làm gia tăng khả năng đề kháng bệnh và sinh trưởng cho tôm sú.

Quy trình theo giải pháp hữu ích bao gồm các công đoạn:

- a. Phân lập và tuyển chọn các chủng vi khuẩn thuộc chi *Lactobacillus* và chi *Bacillus*;
- b. Nhân giống và nuôi cấy để thu được sinh khối các chủng vi khuẩn chọn được; và
- c. Phối trộn và tạo sản phẩm

Quy trình sản xuất chế phẩm sinh học theo giải pháp hữu ích có các đặc trưng sau:

- Tập hợp được các chủng vi khuẩn probiotic vừa có khả năng đối kháng với một số chủng vi khuẩn gây bệnh và có hại chủ yếu ở tôm nuôi (*Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio alginolyticus*, *Staphylococcus aureus*, v.v..) vừa có hoạt tính enzym giúp chuyển hóa thức ăn tốt, tăng năng suất tôm nuôi.

- Quy trình kết hợp các chất mang có bản chất prebiotic giúp cho sự phát triển của vi sinh vật có lợi và hạn chế sự phát triển của vi sinh vật có hại trong đường tiêu hóa của tôm.

- Chế phẩm sinh học được tạo nên được sấy ở thiết bị sấy bơm nhiệt với nhiệt độ thấp (41 °C), sử dụng không khí khô (có độ ẩm thấp) để tách nước từ chế phẩm, do đó đảm bảo được tỷ lệ sống cao của các vi sinh vật hữu ích trong chế phẩm.

Với các đặc trưng nêu trên, quy trình này có thể khắc phục được những điểm hạn chế của các quy trình đã biết, tạo ra chế phẩm sinh học có hiệu quả kép vừa làm gia tăng sức đề kháng bệnh cho tôm, vừa gia tăng khả năng sinh trưởng và giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

Chế phẩm sinh học tạo ra được phối hợp từ 2 - 6 chủng vi khuẩn probiotic đã được phân lập và tuyển chọn từ các ao nuôi tôm bản địa. Các chủng vi khuẩn này có khả năng

đổi kháng cao với các vi khuẩn gây bệnh, có hoạt tính probiotic hỗ trợ tiêu hóa thức ăn cho tôm và có hoạt tính enzym proteaza, amylaza cao.

Chế phẩm sinh học tạo ra ở dạng bột, chứa các vi khuẩn sống có hoạt tính kháng khuẩn mạnh và hoạt tính enzym cao, mật độ tế bào vi khuẩn/1 gam chế phẩm $\geq 10^9$ tế bào; chế phẩm chứa một số chất prebiotic và enzym hỗ trợ tiêu hóa, giúp tôm chuyển hóa thức ăn tốt, làm gia tăng sức khỏe và khả năng đề kháng bệnh cho tôm nuôi công nghiệp.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Hình 1. Sơ đồ quy trình sản xuất chế phẩm sinh học dùng để nuôi tôm sú

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Quy trình sản xuất chế phẩm sinh học dùng để nuôi tôm sú được tiến hành như sau:

a. Phân lập và tuyển chọn các chủng vi khuẩn thuộc chi *Lactobacillus* và chi *Bacillus* có hoạt tính kháng khuẩn cao, hoạt tính enzym phân hủy các chất hữu cơ mạnh

Nguyên liệu gồm mẫu đất lấy từ các ao đang nuôi tôm sú tại Nha Trang (Khánh Hòa), Đồ Sơn (Hải Phòng); từ phân giun nuôi làm thức ăn nuôi tôm và các mẫu tách từ hệ thống tiêu hóa của tôm sú. Phân lập và tuyển chọn vi khuẩn theo phương pháp pha loãng liên tục trên môi trường thạch. Sử dụng các môi trường thạch thông thường trong lĩnh vực để phân lập và tuyển chọn các vi khuẩn, ví dụ sử dụng môi trường thạch MRS để phân lập và tuyển chọn các vi khuẩn thuộc chi *Lactobacillus*, môi trường thạch NB (Nutrient Broth) để phân lập và tuyển chọn các vi khuẩn thuộc chi *Bacillus*.

Thử hoạt tính đối kháng khuẩn đối với các chủng vi sinh vật gây bệnh và có hại ở tôm nuôi bao gồm: *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio alginolyticus*, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Bacillus cereus* ATTC 10876, *E. coli* K12TG1 (bộ sưu tập chủng giống của Viện Công nghệ sinh học và Công nghệ thực phẩm Đại học Bách khoa Hà Nội).

Xác định hoạt tính xenlulaza, proteaza và amylaza theo phương pháp khuếch tán trên thạch. Thử hoạt tính kháng khuẩn bằng phương pháp đục lỗ thạch.

Kết quả nghiên cứu đã lựa chọn được 3 chủng vi khuẩn lactic thuộc chi *Lactobacillus* và 3 chủng vi khuẩn thuộc chi *Bacillus* có hoạt tính kháng khuẩn và hoạt tính enzym phân giải các chất hữu cơ cao, được dùng trong quy trình theo giải pháp hữu ích.

Các chủng phân lập được này được định tên dựa trên nguồn phân lập được, phương pháp phân loại truyền thống và kết hợp với phương pháp phân loại phân tử với trình tự gen mã hóa 16S ARN ribosom:

- Chủng *Lactobacillus acidophilus* LPG 5 phân lập được từ phân giun tương đồng 100% với chủng *Lactobacillus acidophilus* LH5

- Chủng *Lactobacillus helveticus* LRT8 phân lập được từ ruột tôm tương đồng 98% với *Lactobacillus helveticus* strain IMAU40107

- Chủng *Lactobacillus* sp. LRT2 phân lập được từ ruột tôm thuộc giống *Lactobacillus* sp.

- Chủng *Bacillus subtilis* BaD phân lập được từ mẫu đất ao nuôi tôm tương đồng 100% với chủng *Bacillus subtilis* EBS05

- Chủng *Bacillus* sp. BaRT phân lập được từ ruột tôm tương đồng 97% với chủng *Bacillus* sp. RSP-GLU

- Chủng *Bacillus* sp. BaPG phân lập được từ phân giun thuộc giống *Bacillus* sp.

Các chủng này được lưu giữ trong bộ sưu tập chủng giống của Viện Công nghệ sinh học và Công nghệ thực phẩm Đại học Bách khoa Hà Nội.

b. Nhân giống và nuôi cấy thu sinh khối các chủng vi khuẩn được lựa chọn

+ Nhân giống và nuôi cấy các chủng vi khuẩn *Lactobacillus*:

- Nhân giống cấp 1 và cấp 2 các chủng vi khuẩn *Lactobacillus* (nhân giống đơn lẻ hoặc hỗn hợp với tỷ lệ bằng nhau của 3 chủng, tỷ lệ tiếp giống 10% so với môi trường) trong các bình tam giác 250 ml và 500ml chứa môi trường MRS cải tiến (DE MAN, ROGOSA and SHARPE, 1960), có thành phần dưới đây:

Pepton	10 g	CH ₃ COONa	5,0 g
Cao thịt	10 g	MnSO ₄	0,06 g
Cao men	5,0 g	MgSO ₄	0,1 g
Glucosa	20 g	Thạch	20 g
Tween 80	1 ml	H ₂ O cho đủ	1000ml
K ₂ HPO ₄	2,0 g	Độ pH = 6,5- 6,8	Hấp 121°C trong 30 phút

- Nuôi cấy thu sinh khối các chủng vi khuẩn *Latobacillus* bằng môi trường chứa 50% môi trường (MRS) + 50% nước chiết bắp cải hoặc 50% môi trường (MRS) + 50% nước chiết cà chua (để làm giảm kinh phí và hạ giá thành sản phẩm).

+ Nhân giống và nuôi cấy các chủng vi khuẩn *Bacillus*:

- Nhân giống và nuôi cấy thu sinh khối các chủng vi khuẩn *Bacillus* (nhân giống đơn lẻ hoặc hỗn hợp với tỷ lệ bằng nhau của 3 chủng, tỷ lệ tiếp giống 10% so với môi trường) bằng môi trường NB cải tiến (Nutrient Broth) có thành phần dưới đây:

Pepton	5,0 g
Cao thịt (Meat Extract)	3,0 g
MgSO ₄	0,2 g
NaCl	10-30 g
H ₂ O	đủ 1000ml
Độ pH =7-7,2	Hấp 121°C trong 30 phút

+ Điều kiện nuôi cấy tạo sinh khối:

- Các chủng vi khuẩn sau khi được nhân giống cấp 2 được bổ sung 10% giống vào thiết bị lên men (5 lít, 10 lít hoặc 20 lít) có môi trường phù hợp.

- Nhiệt độ nuôi cấy thu sinh khối 28-32 °C (nhiệt độ trong phòng)

- Tốc độ khuấy 150 vòng/ phút

- Sau 32- 36 giờ nuôi, dịch nuôi đạt mật độ tế bào cao nhất khoảng 10⁹/ml, có thể thu sinh khối bằng cách ly tâm.

+ Thu sinh khối vi khuẩn tươi:

Dịch lên men khi kiểm tra đạt mật độ tế bào cao nhất, được ly tâm trong ly tâm lạnh (Sorval – Mỹ) với tốc độ 7 000 vòng /phút trong 15 phút để thu cặn sinh khối tế bào .

c. Phối trộn các sản phẩm vi khuẩn *Lactobacillus* (A) và vi khuẩn *Bacillus* (B) để tạo ra chế phẩm sinh học

+ Hỗn hợp chất mang để tạo chế phẩm có thành phần (%) trọng lượng như sau:

Dextroza	50
Lactoza	30
Tinh bột tan	17,5
MOS (manan oligosacarit)	0,5

FOS (Fructo-oligosacarit)	0,5
Phytaza	0,3
Proteaza	0,5
Amylaza	0,5
Natri glutamat	0,2

+ Tạo các sản phẩm vi khuẩn *Lactobacillus* (A): Phối trộn sản phẩm vi khuẩn *Lactobacillus* (A) theo tỷ lệ:

Sinh khối tươi: hỗn hợp chất mang = 3:7(trọng lượng/trọng lượng). Sản phẩm trước khi sấy có độ ẩm khoảng 65-70%

+ Tạo sản phẩm vi khuẩn *Bacillus* (B): Phối trộn sản phẩm vi khuẩn *Bacillus* (B) theo tỷ lệ:

Sinh khối tươi: hỗn hợp chất mang = 1:1(trọng lượng/trọng lượng). Sản phẩm trước khi sấy có độ ẩm khoảng 60-65%

+ Các sản phẩm vi khuẩn *Lactobacillus* (A) và vi khuẩn *Bacillus* (B) sau khi trộn với hỗn hợp chất mang, được sấy riêng rẽ trong thiết bị sấy bơm nhiệt. Thiết bị sấy bơm nhiệt sử dụng không khí khô (có độ ẩm thấp) để tách nước từ chế phẩm.

+ Chế độ sấy sản phẩm vi khuẩn *Lactobacillus* (A) với nhiệt độ 41⁰C trong 2-2,5 giờ. Sử dụng thiết bị kiểm tra độ ẩm hồng ngoại để kiểm tra độ ẩm, khi độ ẩm sản phẩm dưới 10% thì ngừng quá trình sấy.

+ Chế độ sấy sản phẩm vi khuẩn *Bacillus* (B) với nhiệt độ 41⁰C trong 3,5- 4,0 giờ. Sử dụng thiết bị kiểm tra độ ẩm hồng ngoại để kiểm tra sau khi sấy được 3,5 h. Khi độ ẩm sản phẩm đạt dưới 10% thì ngừng quá trình sấy.

+ Chế phẩm sinh học dùng trong nuôi tôm sú được tạo ra bằng cách trộn sản phẩm vi khuẩn lactic (A) và sản phẩm vi khuẩn *Bacillus* (B) sau khi đã sấy khô (độ ẩm < 10%) theo tỷ lệ 1:1 (trọng lượng/trọng lượng), đóng túi và bảo quản ở chỗ râm mát. Kiểm tra tỷ lệ sống của vi sinh vật sau mỗi tháng bảo quản, tính CFU/g để xác định hiệu lực và thời gian bảo quản thích hợp.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Ví dụ 1: Sản xuất 2,0 kg chế phẩm sinh học dùng trong nuôi tôm sú

Chế phẩm sinh học dùng trong nuôi tôm sú, là chế phẩm dạng bột có mật độ tế bào vi khuẩn sống /1gam chế phẩm $\geq 10^9$, được sản xuất như sau:

- Chuẩn bị 1 lít dịch nuôi vi khuẩn *Lactobacillus* chứa 500ml môi trường MRS, bổ sung 500ml nước chiết cà chua hoặc bắp cải, điều chỉnh độ pH = 6,5- 6,8, thanh trùng ở 121⁰C trong 30 phút. Cây giống vi khuẩn *Lactobacillus* (đơn lẻ hoặc hỗn hợp 3 chủng), tỷ lệ tiếp giống 10%. Nuôi cấy thu sinh khối trong thiết bị lên men, tốc độ khuấy 150 vòng /phút, hệ số sử dụng thể tích bình lên men là 70%; thời gian lên men 36 giờ, dịch nuôi đạt mật độ tế bào cao nhất khoảng 10⁹/ml.

- Chuẩn bị 1 lít dịch nuôi vi khuẩn *Bacillus* với môi trường NB, điều chỉnh độ pH = 7,0 -7,2 thanh trùng ở 121⁰C trong 30 phút. Cây giống vi khuẩn *Bacillus* (đơn lẻ hoặc hỗn hợp 3 chủng), tỷ lệ tiếp giống 10%. Nuôi cấy thu sinh khối trong thiết bị lên men, tốc độ khuấy 150 vòng /phút, hệ số sử dụng thể tích bình lên men là 70%; thời gian lên men 32 giờ, dịch nuôi đạt mật độ tế bào cao nhất khoảng 10⁹/ml.

- Trộn sinh khối tươi vi khuẩn *Lactobacillus* thu được với hỗn hợp chất mang theo tỷ lệ 3:7 (trọng lượng/trọng lượng), trộn sinh khối tươi vi khuẩn *Bacillus* với hỗn hợp chất mang theo tỷ lệ 1: 1 (trọng lượng/trọng lượng). Sấy riêng rẽ các sản phẩm thu được trong máy sấy bơm nhiệt, ở 41⁰C trong 2,5-3,5 giờ cho đến khi sản phẩm có độ ẩm <10% thì dừng sấy. Trộn hai sản phẩm, nghiền mịn, đóng gói và bảo quản, thu được 02 kg chế phẩm sinh học dùng trong nuôi tôm sú.

Ví dụ 2: Sử dụng chế phẩm sinh học dùng trong nuôi tôm sú

Chế phẩm được sử dụng bằng cách bổ sung vào thức ăn nuôi tôm sú với lượng 10g chế phẩm /1kg thức ăn nuôi tôm công nghiệp, cho tôm ăn hàng ngày theo quy trình kỹ thuật nuôi tôm sú thương phẩm 28 TCN 171: 2001 Bộ Thủy sản (nay là Bộ NN&PTNT). Sau thời gian nuôi 120 ngày tôm khỏe, khả năng đề kháng bệnh của tôm nuôi gia tăng rõ rệt, biểu hiện cụ thể ở chỉ số tỷ lệ sống tương đối RPS (Relative Percent Survival) cao (> 80%), tỷ lệ tôm sống gia tăng 11,5 % -15% so với đối chứng. Chế phẩm theo giải pháp hữu ích làm gia tăng sức đề kháng bệnh cho tôm sú, đồng thời giúp chuyển hóa thức ăn tốt, gia tăng hiệu suất sử dụng thức ăn của tôm giúp con tôm khỏe, tăng trưởng nhanh hơn, năng suất thu hoạch tôm trung bình cao hơn so với lô đối chứng tăng 13% - 14%.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Quy trình sản xuất chế phẩm sinh học dùng trong nuôi tôm sú đã sử dụng 6 chủng vi sinh vật hữu ích thuộc chi *Lactobacillus* và chi *Bacillus* có hoạt tính kháng khuẩn và hoạt tính enzym cao. Chế phẩm sinh học tạo ra được bổ sung vào thức ăn cho tôm sú với lượng 10g chế phẩm /1kg thức ăn nuôi tôm có tác dụng kép vừa làm gia tăng khả năng đề kháng bệnh của tôm nuôi vừa gia tăng năng suất thu hoạch tôm.

Chế phẩm đã sử dụng phối hợp các chủng vi khuẩn có hoạt tính kháng khuẩn và hoạt tính enzym cao với chất mang chứa các chất prebiotic (amylaza, proteaza, MOS, FOS, v.v..) để bổ sung vào thức ăn nuôi tôm sú, giúp com tôm chuyển hóa thức ăn tốt hơn, làm gia tăng khả năng đề kháng bệnh cho tôm nuôi.

Sử dụng chế phẩm sinh học tạo ra theo giải pháp hữu ích làm gia tăng khả năng đề kháng bệnh của tôm sú, biểu hiện cụ thể ở chỉ số tỷ lệ sống tương đối RPS (Relative Percent Survival) cao trên 80%, tỷ lệ tôm sống gia tăng so với đối chứng khoảng 11,5 % -15% . Chế phẩm đồng thời giúp chuyển hóa thức ăn tốt, gia tăng hiệu suất sử dụng thức ăn, giúp tôm khỏe hơn góp phần gia tăng sức chống bệnh của tôm nuôi. Năng suất thu hoạch tôm sau 120 ngày nuôi gia tăng 13% - 14% so với lô đối chứng.

Mặt khác, nhờ có hoạt tính phân hủy các chất hữu cơ mạnh của một số chủng vi khuẩn *Bacillus*, nên việc sử dụng chế phẩm sinh học tạo ra theo giải pháp hữu ích trong nuôi tôm sú công nghiệp làm cho môi trường nước và đáy hồ ao nuôi được cải thiện rõ rệt, giảm đáng kể độ ô nhiễm môi trường hồ ao nuôi.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất chế phẩm sinh học dùng để nuôi tôm sú bao gồm các công đoạn: phân lập và tuyển chọn các chủng vi khuẩn thuộc chi *Lactobacillus* và chi *Bacillus*; nhân giống và nuôi cấy để thu được sinh khối; và phối trộn tạo sản phẩm, khác biệt ở chỗ:

quy trình đã sử dụng 3 chủng vi khuẩn thuộc chi *Lactobacillus* bao gồm *Lactobacillus acidophilus* LPG 5, *Lactobacillus helveticus* LRT8 và *Lactobacillus* sp. LRT2 và 3 chủng thuộc chi *Bacillus* bao gồm *Bacillus subtilis* BaD, *Bacillus* sp. BaRT và *Bacillus* sp. BaPG để tiến hành nuôi cấy thu sinh khối; các chủng này có hoạt tính kháng khuẩn cao và hoạt tính enzym phân hủy các chất hữu cơ mạnh; và

công đoạn phối trộn tạo sản phẩm được tiến hành:

tạo và phối trộn các sản phẩm vi khuẩn *Lactobacillus* (A) và vi khuẩn *Bacillus* (B) để tạo ra chế phẩm sinh học bằng cách trộn sản phẩm A và sản phẩm B sau khi đã sấy khô (độ ẩm 10%) theo tỷ lệ 1/1 (trọng lượng/trọng lượng);

trong đó, sản phẩm (A) là hỗn hợp theo tỷ lệ: sinh khối tươi của vi khuẩn *Lactobacillus* / hỗn hợp chất mang = 3/7 (trọng lượng/trọng lượng);

sản phẩm (B) là hỗn hợp theo tỷ lệ - sinh khối tươi của vi khuẩn *Bacillus* / hỗn hợp chất mang = 1/1 (trọng lượng/trọng lượng);

sau đó, các sản phẩm này được sấy ở nhiệt độ 41⁰C trong thiết bị sấy bơm nhiệt trong khoảng thời gian từ 2,0 - 4,0 giờ đến khi độ ẩm sản phẩm đạt dưới 10%.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó hỗn hợp chất mang có thành phần (%) trọng lượng như sau:

Dextroza	50
Lactoza	30
Tinh bột tan	17,5
MOS (manan oligosacarit)	0,5
FOS (Fructo-oligosacarit)	0,5
Phytaza	0,3
Proteaza	0,5
Amylaza	0,5
Natri glutamat	0,2.

TÓM TẮT

Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất chế phẩm sinh học dùng để nuôi tôm sú bao gồm các công đoạn: (i) Phân lập và tuyển chọn các chủng vi khuẩn thuộc chi *Lactobacillus* và chi *Bacillus* có hoạt tính kháng khuẩn cao, hoạt tính enzym phân hủy các chất hữu cơ mạnh; (ii) Nhân giống và nuôi cấy để thu được sinh khối các chủng vi khuẩn được chọn; và (iii) Phối trộn tạo sản phẩm. Chế phẩm được tạo ra chứa 6 chủng vi khuẩn thuộc chi *Lactobacillus* và chi *Bacillus* có hoạt tính kháng khuẩn cao và có hoạt tính enzym phân giải các chất hữu cơ cao nên có tác dụng làm cho môi trường nước ao nuôi tôm và đáy ao nuôi được cải thiện rõ rệt, giảm đáng kể độ ô nhiễm môi trường ao nuôi.

Hình 1

