



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0004070

(51) **C02F 1/00; C02F 1/58; C02F 1/66; C02F**
2020.01 1/52

(13) **Y**

(21) 2-2021-00400

(22) 04/10/2021

(45) 26/05/2025 446

(43) 25/04/2023 421A

(73) **CÔNG TY CỔ PHẦN ATOMFEED VIỆT NAM (VN)**

34 Liên Kề 3, KĐT Đại Thanh, xã Tả Thanh Oai, huyện Thanh Trì, thành phố Hà
Nội

(72) **Phạm Quang Minh (VN); Ngô Văn Tuyên (VN); Vương Hữu Anh (VN).**

(54) **QUY TRÌNH LOẠI BỎ PHOSPHO, NGĂN CHẶN SỰ BÙNG PHÁT CỦA TẢO
ĐỘC TRONG CÁC CƠ SỞ NUÔI TRỒNG THỦY SẢN NƯỚC NGỌT VÀ NƯỚC
LỢ CÓ SỬ DỤNG PHỤ GIA VI LƯỢNG ĐẤT HIỀM**

(21) 2-2021-00400

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình loại bỏ phospho, ngăn chặn sự bùng phát của tảo độc trong các cơ sở nuôi trồng thủy sản nước ngọt và nước lợ có sử dụng phụ gia vi lượng đất hiếm, trong đó quy trình này bao gồm lần lượt các bước:

(i1) xử lý môi trường nước nuôi trồng bằng chế phẩm thứ nhất poly nhôm clorua dạng rắn, trong đó lượng chế phẩm thứ nhất được sử dụng, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, nằm trong khoảng từ 9 đến 11 g;

(i2) xử lý môi trường nước nuôi trồng bằng chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 có nồng độ tính theo La_2O_3 từ 70 đến 90g/L, trong đó lượng chế phẩm thứ hai được sử dụng, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, nằm trong khoảng từ 9 đến 11 ml; và

(i3) xử lý môi trường nước nuôi trồng bằng chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion có nồng độ từ 0,4 đến 0,6% khối lượng, trong đó lượng chế phẩm thứ ba được sử dụng, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, nằm trong khoảng từ 9 đến 11 ml.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình loại bỏ phospho, ngăn chặn sự bùng phát của tảo độc trong các cơ sở nuôi trồng thủy sản nước ngọt và nước lợ có sử dụng phụ gia vi lượng đất hiếm kết hợp các phụ gia hỗ trợ khác, giúp kiểm soát chất lượng nước, yếu tố cực kỳ quan trọng trong nuôi cá, tôm, đặc biệt là nuôi tôm. Ngoài ra, giải pháp hữu ích cũng đề cập đến bộ chế phẩm thích hợp để sử dụng trong quy trình này.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Trong hai thập niên qua, trên phạm vi toàn thế giới, nuôi trồng thủy sản có mức tăng sản lượng cao nhất trong các lĩnh vực sản xuất lương thực thực phẩm. Kể từ năm 1984 tới nay, tỷ lệ tăng trọng của nuôi trồng thủy sản trung bình đạt trên 11%. Nuôi trồng thủy sản có tiềm năng phát triển nhằm đáp ứng các nhu cầu về sản phẩm thủy sản trên hầu hết các vùng của thế giới. Trong đó, nghề nuôi tôm và chế biến tôm xuất khẩu đã trở thành ngành kinh tế mũi nhọn và góp phần giải quyết việc làm, tạo thu nhập cho hàng ngàn lao động đồng thời cũng chiếm một vị trí đặc biệt quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế của ngành Thủy sản Việt Nam. Theo Tổng cục Thủy sản, năm 2017, diện tích tôm thẻ là 98,7 nghìn ha; tăng 4,7% so với năm 2016; sản lượng tôm thẻ đạt 427 nghìn tấn, tăng 8,5% so với năm 2016. Kim ngạch xuất khẩu tôm thẻ đạt 2,5 tỷ USD; chiếm 65,6% tổng xuất khẩu tôm và tăng 29,2% so với năm 2016 [*Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Báo cáo tổng hợp quy hoạch nuôi tôm nước lợ ở Đồng Bằng Sông Cửu Long đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030*].

Trong nuôi tôm, chất lượng nước là yếu tố cực kỳ quan trọng nhưng khó dự đoán và khó kiểm soát. Chất lượng nước quyết định hiệu quả sử dụng của thức ăn, tốc độ sinh trưởng và tỉ lệ sống của tôm. Tôm chết, bệnh, chậm lớn, hay

thức ăn kém hiệu quả đều do chất lượng nước. Người nuôi tôm thường nói: "Nuôi tôm là nuôi nước" vì con tôm rất nhạy cảm với môi trường. Để tôm phát triển bình thường thì nước phải sạch, không bị ô nhiễm. Chất lượng nước phụ thuộc vào chất lượng nguồn nước, chất đất, chế độ cho ăn, thời tiết, công nghệ và chế độ quản lý đầm nuôi. Chất lượng nước được đánh giá bằng nhiều thông số sinh, hóa, lý khác nhau; và cần được kiểm tra liên tục để có thể xử lý nước kịp thời để bảo vệ vật nuôi.

Các yếu tố môi trường cơ bản của nguồn nước ban đầu cần được kiểm tra bao gồm độ pH, độ kiềm và hàm lượng chất hữu cơ. Hàm lượng chất hữu cơ trong môi trường ao nuôi là yếu tố quan trọng cần được kiểm soát một cách chặt chẽ. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã ban hành QCVN 02-19: 2014 về Cơ sở nuôi tôm nước lợ - Điều kiện đảm bảo vệ sinh thú y, bảo vệ môi trường và an toàn thực phẩm đã giúp các cơ sở nuôi tôm phần nào quản lý được chất lượng nước trong ao nuôi.

Quản lý chất lượng nước là một khâu vô cùng quan trọng và có ý nghĩa quyết định đến sự thành công trong nuôi trồng thủy sản, đặc biệt đối với những ao nuôi thủy sản thâm canh. Trong mô hình sản xuất này, một lượng lớn vật chất dinh dưỡng được đưa vào ao nuôi thông qua con đường cung cấp thức ăn cho tôm cá, thức ăn thừa sẽ tích tụ trong ao và sẽ làm cho chất lượng nước xấu dần về cuối vụ nuôi. Hơn nữa trong mô hình nuôi thâm canh mật độ tôm cá cũng góp phần làm cho chất lượng nước xấu đi làm ảnh hưởng đến sức khỏe động vật thủy sản và có thể làm tăng nguy cơ dịch bệnh phát sinh trong ao nuôi.

Khi hàm lượng chất hữu cơ cao, sẽ tạo điều kiện cho mầm bệnh phát triển và sẽ tiêu tốn nhiều oxy hòa tan. Ngoại trừ các diễn biến bất thường của thời tiết, hầu hết các sự cố gặp phải trong ao nuôi ở các tháng nuôi thứ 2, 3 và sau đó đều có liên quan đến việc quản lý hàm lượng chất hữu cơ tích lũy trong môi trường. Ở tháng nuôi đầu, do tổng khối lượng của đàn tôm, cá không lớn nên lượng thức ăn đưa xuống ao và lượng chất thải từ phân của chúng không nhiều. Thức ăn, nếu có dư thừa hoặc do tôm, cá đột ngột giảm bắt mồi, cũng khó gây hậu quả nghiêm trọng và sẽ bị phân hủy để trở thành nguồn dinh dưỡng cho sự phát triển

của tảo và các sinh vật khác trong ao, các thực vật phù du có ích và có hại cũng đều hình thành và phát triển. Tuy nhiên, theo thời gian và sự phát triển của tôm, cá, lượng thức ăn đưa xuống ao từ tháng thứ 2 trở đi mỗi lúc một nhiều. Nguy cơ ô nhiễm là thường trực do thức ăn thừa, do phân và các chất bài tiết mà tôm, cá thải ra... nếu không quản lý kiểm soát, không được xử lý là điều kiện cho tảo lam phát triển, đặc biệt vào các tháng nắng nóng là điều kiện thích hợp cho tảo lam phát triển cực đại.

Mặc dù các cơ sở nuôi tôm, cá thâm canh đều có hệ thống cung cấp nước bổ sung và hệ thống thoát đáy để điều chỉnh lượng nước và thải thức ăn dư thừa cũng như phân, chất bài tiết của tôm, cá ngay cả đối với những cơ sở nuôi theo công nghệ BIOFLOC thì môi trường nước vẫn dần trở nên phì dưỡng thường là các hợp chất của nitơ và phospho làm thúc đẩy sự phát triển của tảo, thực vật thủy sinh và tạo ra những biến động lớn trong hệ sinh thái nước, làm chất lượng nước bị suy giảm và ô nhiễm môi trường. Lúc này các loại tảo que (filamentous algae), tảo lục nở hoa (green algal bloom) và nhiều loại tảo lam độc (hay vi khuẩn lam) khác (như *microcystis*). Tảo lam cũng là loài tảo có nhiều đặc điểm cấu tạo thuận lợi cho việc thích nghi với nhiều môi trường nước khác nhau. Trong đó đáng kể là khả năng cố định nitơ của không khí. Hàm lượng chất diệt lục cũng tăng đáng kể và khi bị thổi rửa, phân hủy hay sự phân hủy của tảo cần tiêu tốn một lượng lớn oxy dẫn đến làm giảm nghiêm trọng hàm lượng oxy hòa tan trong nước, yếu tố cơ bản của quá trình tự làm sạch của môi trường nước cũng như hạn chế rất nhiều tác dụng của các chế phẩm vi sinh hỗ trợ xử lý môi trường.

Môi trường nước bị ngộ độc hữu cơ làm cho độ pH biến động mạnh theo chiều hướng bất lợi. Do độ pH thay đổi, các loại tảo có hại bắt đầu sinh sôi và tiêu hao một lượng lớn oxy hòa tan, sản sinh ra các độc tố gây yếu hoặc chết tôm, cá nuôi. Nước mất màu, hàm lượng oxy hòa tan giảm mạnh, các chất khí độc bùng phát gây stress cho tôm, cá.

Hiện nay có một số nhóm phương pháp loại bỏ phospho, kiểm soát, diệt tảo lam như sau:

Các phương pháp vật lý xử lý bùn đáy (hút bùn, cô lập và oxy hóa tầng đáy) và phương pháp pha loãng, rửa hoặc đảo tầng nhân tạo có thể làm giảm nồng độ phospho trong ao một cách dễ dàng. Bên cạnh những thuận lợi nêu trên vẫn còn có những hạn chế nhất định như: làm phá vỡ hệ sinh thái, tốn nhiều thời gian và phụ thuộc vào điều kiện của từng ao.

Kết tủa phospho bằng hoá chất như muối sắt, phèn nhôm hoặc vôi là phương pháp thường được sử dụng, kiểm soát và tối ưu hoá dễ dàng. Đồng thời, sử dụng vật liệu hấp phụ là các vật liệu thải, loại vật liệu mới từ quá trình công nghiệp khác có một số cải tiến đã được đề xuất trong những năm gần đây. Tuy nhiên cũng có khá nhiều tác động đến môi trường thủy sinh, có thể phát sinh ra một số loại ion không mong muốn gây độc hại cho các động vật thủy sinh.

Một hướng đi có vô số bất cập nhưng cũng được sử dụng là dùng các chất hóa học nhằm diệt tảo như BKC 80% đồng sunfat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$); clo diệt khuẩn; thuốc tím KMnO_4 ; povidon – iot; TCCA 90%. Đây đều là các hóa chất có tính sát trùng mạnh, có tính chất oxy hóa, dùng diệt khuẩn, có thể diệt tảo, nhưng cũng lại diệt hết vi sinh vật có lợi trong nước và đáy ao, từ đó ức chế quá trình phân giải chất hữu cơ trong ao nuôi. Trong số đó có loại độc hại với người và vật nuôi như đồng sunfat hay để lại tồn dư trong tôm như BKC.

Một trong số giải pháp đang được phát triển là sử dụng các sinh vật cạnh tranh và các kiểu tương tác sinh học khác như sử dụng cá, cây thủy sinh, động vật nguyên sinh, vi khuẩn, vi sinh. Các chủng vi sinh vật sử dụng trong nuôi trồng thủy sản được chia thành 3 nhóm: những vi sinh vật sống như vi khuẩn thuộc nhóm *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Saccharomyces*, ... mà thường được trộn vào thức ăn; các vi sinh vật có tính đối kháng hoặc cạnh tranh thức ăn với vi sinh vật gây bệnh như vi khuẩn *Bacillus licheniformis*, *Bacillus* sp... được dùng để cải thiện nền đáy ao nuôi; nhóm các vi sinh vật cải thiện chất lượng môi trường như vi khuẩn *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*, *Actinomyces*, *Bacillus*, *Rhodobacter* sp, *Rhodospirillum*, *Rhodopseudomonas viridis*... dùng xử lý nước ao và nền đáy. Đây là hướng kiểm soát hàm lượng nitơ, một số chủng vi sinh khi sử dụng sẽ phân hủy NO_2 , H_2S , NH_3 , phân giải thức ăn dư thừa, làm tăng hàm

lượng oxy, ổn định pH và các chỉ số môi trường BOD, COD. Trong thành phần chế phẩm vi sinh cũng có các loại enzym hữu cơ, xúc tác cho quá trình phân hủy của các vi sinh vật như Protease, Lipase, Amylase, Chitinase... Các sản phẩm sử dụng vi sinh trên thị trường cũng đòi hỏi những yêu cầu cụ thể để phát huy hiệu quả như sử dụng định kỳ đều đặn, đúng liều lượng, đảm bảo pH, hàm lượng oxy và đặc biệt cũng phải cần thời gian để vi sinh vật phát triển cũng như phân hủy chuyển hóa các chất độc hại như amoniac và nitrit thành nitơ.

Việc kiểm soát dinh dưỡng để ngăn chặn tảo lam phát triển thường được chú trọng vào phospho vì phospho thường là yếu tố hạn chế trong hệ nước phú dưỡng. Nhiều nhà nghiên cứu cho rằng, kiểm soát phospho đạt hiệu quả cao hơn kiểm soát nitơ, không giống như nitơ, nguồn phospho sinh học không có sẵn trong không khí. Tỉ số N:P được gọi là “giá trị biên độ đỏ”. Dựa vào giá trị này trong môi trường nước, có thể biết yếu tố nào hạn chế tiềm năng phát triển của tảo. Nếu tỷ lệ hàm lượng (tính bằng mg/l) $N:P > 7$ thì phospho trở thành yếu tố hạn chế, ngược lại $N:P < 7$ thì nitơ trở thành yếu tố hạn chế. Tuy nhiên, hầu hết tỷ lệ này ở các ao hồ khoảng 20 cho nên hầu như lúc nào phospho cũng là yếu tố hạn chế. Do đó, bước đầu tiên cũng là bước quan trọng trong việc cải thiện chất lượng nước ao hồ là kiểm soát và hạn chế thành phần dinh dưỡng này trong nước, ngăn chặn chúng quay trở lại bằng các chu trình tự nhiên.

Lê Bá Thuận và cộng sự [*Xây dựng quy trình xử lý ngăn chặn và kiểm soát sự bùng phát tảo lam độc hại ở các thủy vực bị phú dưỡng bằng giải pháp bentonit biến tính*, Báo cáo tổng kết nhiệm vụ bảo vệ môi trường năm 2009-2010, Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam], Bùi Văn Thắng và cộng sự [*Nghiên cứu tổng hợp vật liệu Bentonit biến tính ứng dụng hấp phụ phospho trong nước*, Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ năm 2011 trường Đại học Đồng Tháp] đã trình bày phương pháp biến tính bentonit bằng nguyên tố đất hiếm lantan và các kim loại khác: Al, Fe, sau đó áp dụng hấp thụ phospho trong hồ nước để ngăn chặn và kiểm soát tảo lam. Các ion La^{3+} được trao đổi với các ion hydrat giữa lớp sét của bentonit tạo thành bentonit biến tính lantan. Sản phẩm này được hòa vào nước theo tỷ lệ nhất định tạo thành huyền phù, sau đó phun

tưới đều trên mặt hồ. Nhược điểm của quy trình này là các ion đất hiếm lantan phải được đưa vào trao đổi, biến tính với bentonit thông qua một số công đoạn làm tăng chi phí (tạo huyền phù bentonit, biến tính bentonit với dung dịch muối đất hiếm lantan, lọc, bùn hóa, lọc, sấy, đánh toi) sau đó lại hòa vào nước tạo huyền phù và phun tưới trên hồ.

Như vậy có thể thấy để hấp phụ phospho, người ta có thể sử dụng muối của lantan, nhôm, sắt và bentonit, mỗi loại có bất lợi và thuận lợi nhất định. Muối lantan hấp phụ phospho trong nước hiệu quả nhưng chúng sẽ gây hại cho hệ thủy sinh nếu sử dụng chúng với lượng dư lớn. Trong khi đó muối nhôm và sắt có khả năng phát sinh ion hydro (H^+) cho hệ thủy sinh, đặc biệt trong các hồ có độ kiềm thấp hoặc vừa phải, dẫn đến giảm mạnh độ pH của nước, ảnh hưởng đến động thực vật trong nước. Nhưng ngược lại nếu sử dụng chúng đồng thời cùng với nhau và với một nồng độ thích hợp lại không ảnh hưởng tới vật nuôi và động thực vật trong nước.

Do đó, có nhu cầu về việc tìm ra cách thức sử dụng hợp lý các phụ gia hỗ trợ để loại bỏ phospho và xử lý tảo lam gây độc hại giúp kiểm soát chất lượng nước, để có thể quản lý chủ động và hiệu quả chất lượng nước trong nuôi thủy sản.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất quy trình và chế phẩm đáp ứng nhu cầu nêu trên. Cụ thể:

Theo khía cạnh thứ nhất, giải pháp hữu ích đề xuất quy trình sử dụng vi lượng muối đất hiếm kết hợp các phụ gia hỗ trợ phù hợp giúp kết lắng các chất lơ lửng, loại bỏ chất hữu cơ, từ đó loại bỏ phospho và xử lý tảo lam gây độc hại, giúp kiểm soát chất lượng nước trong quá trình nuôi thủy sản nước ngọt và nước lợ, đặc biệt là nuôi thâm canh tôm, cá.

Cụ thể là, giải pháp hữu ích đề xuất quy trình loại bỏ phospho, ngăn chặn sự bùng phát của tảo độc trong các cơ sở nuôi trồng thủy sản nước ngọt và nước lợ có sử dụng phụ gia vi lượng đất hiếm, trong đó quy trình này bao gồm lần lượt các bước:

(i1) xử lý môi trường nước nuôi trồng bằng chế phẩm thứ nhất poly nhôm clorua (poly aluminium chloride) dạng rắn có hàm lượng Al_2O_3 nằm trong khoảng từ 28 đến 32% khối lượng, trong đó lượng chế phẩm thứ nhất được sử dụng, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, nằm trong khoảng từ 9 đến 11 g;

(i2) xử lý môi trường nước nuôi trồng bằng chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 có nồng độ tính theo La_2O_3 nằm trong khoảng từ 70 đến 90g/L, trong đó lượng chế phẩm thứ hai được sử dụng, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, nằm trong khoảng từ 9 đến 11 ml; và

(i3) xử lý môi trường nước nuôi trồng bằng chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion có nồng độ nằm trong khoảng từ 0,4 đến 0,6% khối lượng, trong đó lượng chế phẩm thứ ba được sử dụng, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, nằm trong khoảng từ 9 đến 11 ml.

Theo một phương án thực hiện của quy trình nêu trên, trong đó lượng chế phẩm thứ nhất poly nhôm clorua được sử dụng, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, là 10 g.

Theo một phương án thực hiện của quy trình nêu trên, trong đó chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 có nồng độ tính theo La_2O_3 bằng 80g/L.

Theo một phương án thực hiện của quy trình nêu trên, trong đó lượng chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 được sử dụng, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, là 10 ml.

Theo một phương án thực hiện của quy trình nêu trên, trong đó chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion có nồng độ bằng 0,5% khối lượng.

Theo một phương án thực hiện của quy trình nêu trên, trong đó lượng chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion được sử dụng, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, là 10 ml.

Theo một phương án thực hiện của quy trình nêu trên, trong đó quy trình này còn bao gồm bước:

(i4) kiểm tra pH của môi trường nước nuôi trồng và điều chỉnh về 7,5 - 8 sử dụng vôi tôi Ca(OH)_2 và/hoặc khoáng vôi CaCO_3 , nếu pH của môi trường nước nuôi trồng thấp hơn khoảng giá trị nêu trên.

Theo khía cạnh thứ hai, giải pháp hữu ích đề xuất bộ chế phẩm bao gồm các chế phẩm đã được pha chế dưới dạng tiện lợi cho sử dụng để xử lý nước tại các cơ sở nuôi trồng thủy sản nước ngọt và nước lợ.

Cụ thể là, giải pháp hữu ích đề xuất bộ chế phẩm loại bỏ phospho, ngăn chặn sự bùng phát của tảo độc trong các cơ sở nuôi trồng thủy sản nước ngọt và nước lợ có sử dụng phụ gia vi lượng đất hiếm, trong đó bộ chế phẩm này bao gồm:

chế phẩm thứ nhất poly nhôm clorua (poly aluminium chloride) dạng rắn có hàm lượng Al_2O_3 nằm trong khoảng từ 28 đến 32% khối lượng;

chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 có nồng độ tính theo La_2O_3 nằm trong khoảng từ 70 đến 90g/L; và

chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion có nồng độ nằm trong khoảng từ 0,4 đến 0,6% khối lượng;

trong đó các chế phẩm này là các chế phẩm riêng rẽ để xử lý môi trường nước của các cơ sở nuôi trồng thủy sản và được sử dụng lần lượt với lượng như sau:

lượng chế phẩm thứ nhất poly nhôm clorua, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, nằm trong khoảng từ 9 đến 11 g;

lượng chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 , mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, nằm trong khoảng từ 9 đến 11 ml; và

lượng chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, nằm trong khoảng từ 9 đến 11 ml.

Theo một phương án thực hiện của bộ chế phẩm nêu trên, trong đó các chế phẩm từ thứ nhất đến thứ ba nêu trên là các chế phẩm được thiết kế để sẵn

sàng sử dụng, liều lượng của mỗi chế phẩm được xác định bằng $m \times$ (lượng tương ứng được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m³ nước nuôi trồng thủy sản) nêu trên, $m > 0$.

Theo một phương án thực hiện của bộ chế phẩm nêu trên, trong đó chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 có nồng độ tính theo La_2O_3 bằng 80g/L.

Theo một phương án thực hiện của bộ chế phẩm nêu trên, trong đó chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion có nồng độ bằng 0,5% khối lượng.

Theo một phương án thực hiện của bộ chế phẩm nêu trên, trong đó lượng chế phẩm thứ nhất poly nhôm clorua, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m³ nước nuôi trồng thủy sản, là 10 g.

Theo một phương án thực hiện của bộ chế phẩm nêu trên, trong đó lượng chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 , mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m³ nước nuôi trồng thủy sản, là 10 ml.

Theo một phương án thực hiện của bộ chế phẩm nêu trên, trong đó lượng chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m³ nước nuôi trồng thủy sản, là 10 ml.

Theo một phương án thực hiện của bộ chế phẩm nêu trên, trong đó bộ chế phẩm này còn bao gồm thành phần riêng rẽ thứ tư:

vôi tôi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và/hoặc khoáng vôi CaCO_3 nghiền mịn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ minh họa quy trình loại bỏ phospho, ngăn chặn sự bùng phát của tảo độc trong các cơ sở nuôi trồng thủy sản nước ngọt và nước lợ có sử dụng phụ gia vi lượng đất hiếm theo một ví dụ thực hiện của giải pháp hữu ích.

Hình 2 là sơ đồ minh họa công đoạn chuẩn bị chế phẩm thứ ba dung dịch đất hiếm LaCl_3 để làm ví dụ.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Sau đây, các khía cạnh theo giải pháp hữu ích và các phương án thực hiện ưu tiên của chúng sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn. Tuy nhiên, lưu ý rằng phạm vi của giải pháp hữu ích không chỉ giới hạn ở các phương án cụ thể được mô tả dưới đây dưới dạng ví dụ minh họa cho giải pháp hữu ích và cần hiểu rằng

phạm vi của giải pháp hữu ích sẽ bao gồm tất cả các cải biến, các thay đổi tương đương khác của chúng như được xác định bởi phần yêu cầu bảo hộ.

Theo khía cạnh thứ nhất, giải pháp hữu ích đề xuất quy trình loại bỏ phospho, ngăn chặn sự bùng phát của tảo độc trong các cơ sở nuôi trồng thủy sản nước ngọt và nước lợ có sử dụng phụ gia vi lượng đất hiếm, trong đó quy trình này bao gồm các bước:

(i1) Xử lý môi trường nước nuôi trồng bằng chế phẩm thứ nhất poly nhôm clorua (poly aluminium chloride) dạng rắn.

Poly nhôm clorua có công thức phân tử $[Al_2(OH)_nCl_{6-n}]_m$ và có hàm lượng Al_2O_3 nằm trong khoảng từ 28 đến 32% khối lượng. Chế phẩm poly nhôm clorua có tác dụng keo tụ, trợ lắng, giúp kết lắng các chất lơ lửng, loại bỏ chất hữu cơ, vi khuẩn, virus và một phần phospho có trong nước.

Với một lượng poly nhôm clorua vừa đủ có thể loại bỏ được 50%-60% lượng phospho có trong thành phần của nước nuôi trồng thủy sản, mặc dù có thể tăng hàm lượng poly nhôm clorua lên cao hơn để loại bỏ được nhiều phospho hơn nhưng như vậy sẽ kéo theo lượng bùn tăng lên, vì vậy ảnh hưởng tới chất lượng của nước nuôi, chi phí thêm hóa chất trợ keo tụ lắng.

Theo một phương án thực hiện để làm ví dụ, chế phẩm poly nhôm clorua được sử dụng có hàm lượng Al_2O_3 bằng 30% khối lượng.

Lượng chế phẩm thứ nhất poly nhôm clorua được sử dụng trong bước (i1), mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, nằm trong khoảng từ 9 đến 11 g. Tốt hơn là, chế phẩm poly nhôm clorua được tạt đều trên toàn bộ diện tích mặt ao hoặc tương tự.

Nếu lượng poly nhôm clorua sử dụng nhỏ hơn 9 g thì chưa đủ tác dụng của hóa chất, còn cao hơn 11 g thì ảnh hưởng tới pH của môi trường nước và bài toán giá trị kinh tế cho chi phí vận chuyển.

Theo một phương án thực hiện để làm ví dụ, lượng chế phẩm thứ nhất poly nhôm clorua được sử dụng trong bước (i1), mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, là 10 g.

Hóa chất poly nhôm clorua được sử dụng trong chế phẩm thứ nhất dạng rắn có sẵn trên thị trường.

(i2) Xử lý môi trường nước nuôi trồng bằng chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 có nồng độ tính theo La_2O_3 nằm trong khoảng từ 70 đến 90g/L (70.000 đến 90.000ppm).

Chế phẩm này có tác dụng hấp phụ triệt để phospho trong các ao hồ nước bị phú dưỡng và kim loại nặng; làm mất cân bằng tỷ lệ N:P, giúp ngăn ngừa phú dưỡng, cắt tảo lam tránh hiện tượng tảo nở hoa. Chế phẩm này sử dụng an toàn để cấp cứu ao hồ tôm bị tảo bùng phát, không ảnh hưởng tới sức khỏe của tôm.

Hợp chất phospho trong môi trường nước thải tồn tại trong các dạng: phospho hữu cơ, phosphat đơn ($\text{H}_2\text{PO}_4^{4-}$, HPO_4^{2-} , PO_4^{3-}) tan trong nước, polyphosphat hay còn gọi là phosphat trùng ngưng, muối phosphat và phospho trong tế bào sinh khối. Với lượng poly nhôm clorua đã được dùng ở công đoạn trên đã loại bỏ được một phần phospho, thì nhiệm vụ của LaCl_3 có tác dụng bắt gần hết các hợp chất của phospho còn lại trong nước. Ở đây, sản phẩm LaCl_3 là dạng dung dịch nên độ phân tán của nó trong môi trường nước tốt hơn rất nhiều so với các hợp chất khác của lantan hoặc lantan biến tính, do độ phân tán tốt trong môi trường nước như vậy nên lantan có thể tiếp xúc với các hợp chất của phospho để kết tủa gần hết lượng phospho còn lại trong nước.

Nếu nồng độ La_2O_3 được sử dụng thấp hơn 70 g/L thì chi phí vận chuyển cao do nồng độ loãng, còn cao hơn 90 g/L thì khó đảm bảo độ phân tán đều.

Theo một phương án thực hiện để làm ví dụ, dung dịch đất hiếm LaCl_3 có nồng độ tính theo La_2O_3 bằng 80g/L (80.000ppm).

Lượng chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 được sử dụng trong bước (i2), mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, nằm trong khoảng từ 9 đến 11 ml. Tốt hơn là dung dịch chế phẩm này được tạt đều trên toàn bộ diện tích mặt ao hoặc tương tự.

Với lượng dung dịch đất hiếm LaCl_3 nằm trong khoảng từ 9 đến 11 ml như nêu trên, có thể đảm bảo hoàn toàn việc không chế được tỷ lệ N:P an toàn để tảo không phát triển và bùng phát trong nước.

Theo một phương án thực hiện để làm ví dụ, lượng chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 được sử dụng trong bước (i2), mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, là 10 ml.

(i3) Xử lý môi trường nước nuôi trồng bằng chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion có nồng độ nằm trong khoảng từ 0,4 đến 0,6% khối lượng.

Polyacrylamit anion (Anionic Polyacrylamide) có công thức phân tử $\text{CONH}_2[\text{CH}_2\text{-CH-}]_n$ và trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 5 đến 24.000.000. Chế phẩm polyacrylamit anion có tác dụng lắng tụ các chất hữu cơ, chất lơ lửng, phù sa trong nước ao hồ nuôi tôm cá, giúp tăng hàm lượng oxy trong ao; cải thiện chất lượng nước, làm trong sạch nước ao hồ nuôi, không làm thay đổi pH có sẵn; kích thích tảo phát triển, tạo màu nước đẹp.

Do các kết tủa của chế phẩm LaCl_3 và hóa chất poly nhôm clorua với phospho là dạng kết tủa không tan có kích thước nhỏ nên khó lắng lọc, chế phẩm polyacrylamit anion còn có tác dụng keo tụ các hạt có kích thước nhỏ này thành hạt có kích thước lớn vì vậy làm tăng thời gian lắng của hạt kết tủa trong nước, các hạt kết tủa khi lắng xuống sẽ kéo theo các hạt lơ lửng trong nước đi theo cùng làm cho nước có độ oxy hòa tan tốt.

Nếu nồng độ dung dịch polyacrylamit anion được sử dụng thấp hơn 0,4% khối lượng, thì nồng độ loãng ảnh hưởng tới quá trình vận chuyển, còn cao hơn 0,6% khối lượng thì khó phân tán do độ nhớt cao.

Theo một phương án thực hiện để làm ví dụ, dung dịch polyacrylamit anion có nồng độ bằng 0,5% khối lượng.

Lượng chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion được sử dụng trong bước (i3), mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, nằm trong khoảng từ 9 đến 11 ml. Tốt hơn là, chế phẩm polyacrylamit anion được tạt đều trên toàn bộ diện tích mặt ao hoặc tương tự.

Với lượng dung dịch polyacrylamit anion nằm trong khoảng từ 9 đến 11 ml như nêu trên, có thể đảm bảo bông keo tụ tốt và thời gian lắng nhanh.

Theo một phương án thực hiện để làm ví dụ, lượng chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion được sử dụng trong bước (i3), mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, là 10 ml.

Hóa chất polyacrylamit anion được sử dụng trong chế phẩm thứ ba dạng lỏng có sẵn trên thị trường. Ví dụ, có thể sử dụng sản phẩm Anionic Polymer A1120, là polyme có sẵn trên thị trường được phép dùng trong xử lý nước nuôi trồng thủy sản và có giá cả hợp lý. Tuy nhiên, giải pháp hữu ích không chỉ giới hạn ở đó, tất cả các loại polyacrylamit anion thích hợp cho mục đích của giải pháp hữu ích đều có thể được sử dụng.

Theo một phương án thực hiện của quy trình theo khía cạnh thứ nhất của giải pháp hữu ích, trong đó quy trình này còn bao gồm bước:

(i4) Kiểm tra pH của môi trường nước và điều chỉnh về 7,5 - 8 sử dụng vôi tôi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và/hoặc khoáng vôi CaCO_3 , nếu pH của nước thấp hơn khoảng giá trị nêu trên.

Tác dụng của vôi là giúp hạ phèn đất và nước, ổn định pH nước, diệt được cá tạp địch hại và cả các mầm bệnh trong ao hoặc tương tự, giúp cho mùn bã đáy ao được phân hủy, làm đáy ao tốt hơn do được khoáng hóa, chất lượng nước cũng được cải thiện. Đối với tôm nuôi, chất vôi trong ao còn có tác dụng đến tôm trong việc hình thành vỏ.

Bằng việc áp dụng quy trình theo giải pháp hữu ích, nước trong các cơ sở nuôi trồng thủy sản đẹp, không còn tảo lam, tạo điều kiện cho tôm, cá và các vi sinh vật có lợi phát triển.

Theo một phương án thực hiện của quy trình theo khía cạnh thứ nhất của giải pháp hữu ích, trong đó quy trình này còn bao gồm bước:

(i) Chuẩn bị, được tiến hành trước bước (i1), bao gồm việc kiểm tra, đánh giá chất lượng nguồn nước; tính toán thể tích nước của cơ sở nuôi trồng; xác định lượng phospho tổng số, độ pH, độ kiềm và hàm lượng chất hữu cơ của nước, v.v..

Theo một phương án thực hiện của quy trình theo khía cạnh thứ nhất của giải pháp hữu ích, trong đó quy trình này còn bao gồm công đoạn:

(i20) Chuẩn bị chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3

Trong công đoạn này, các thuật ngữ hoặc các ký hiệu được sử dụng sẽ mang ý nghĩa thông thường trong lĩnh vực liên quan trừ khi có quy định khác.

Nguyên liệu tổng cacbonat đất hiếm thô được sử dụng trong công đoạn này có kí hiệu chung là $\text{RE}_2(\text{CO}_3)_3$. $\text{RE}_2(\text{CO}_3)_3$ là sản phẩm trung gian thông dụng đã được áp dụng trong quá trình chế biến quặng basnazit và monazit Việt Nam.

Trong bản mô tả, kí hiệu “RE” hoặc “ RE^{3+} ” tương ứng dùng để biểu thị chung các nguyên tố đất hiếm hoặc ion của các nguyên tố đất hiếm. Theo đó, $\text{RE}(\text{OH})_3$ biểu thị chung các hydroxit của các nguyên tố đất hiếm, RECl_3 biểu thị chung các muối clorua đất hiếm.

Trong bản mô tả, kí hiệu “Di” hoặc “ Di^{3+} ” tương ứng dùng để biểu thị các nguyên tố đất hiếm nói chung hoặc ion của các nguyên tố đất hiếm đã loại trừ lantan (La) và các ion của nó, xeri (Ce) và các ion của nó. Theo đó, $\text{Di}(\text{OH})_3$ biểu thị các hydroxit của các nguyên tố đất hiếm nói chung đã loại trừ các hydroxit của lantan và xeri.

Như được thể hiện trong Hình 2, công đoạn này được tiến hành như sau:

(i21) Hòa tan nguyên liệu tổng cacbonat đất hiếm $\text{RE}_2(\text{CO}_3)_3$ thô để điều chế dung dịch muối tổng đất hiếm RE^{3+}

Nguyên liệu tổng cacbonat đất hiếm $\text{RE}_2(\text{CO}_3)_3$ thô, là sản phẩm dạng bột mịn, trước khi mang đi hòa tan bằng axit được hóa bùn bằng nước để thuận tiện cho quá trình hòa tan. Sau đó, nguyên liệu này được hòa tan trong dung dịch axit HCl 12-15% khối lượng, ví dụ 15% khối lượng, để tạo dung dịch muối tổng đất hiếm RE^{3+} . Tỷ lệ hoà tan giữa nguyên liệu tổng cacbonat đất hiếm thô trong dung dịch axit HCl theo tỷ lệ rắn/lỏng là 0,9-1,1/3,6-4,4, ví dụ 1/4. Tiến hành khuấy ở nhiệt độ thường với tốc độ khuấy từ 100 đến 120 vòng/phút, ví dụ 120 vòng/phút, trong thời gian 1,8 đến 2,2 giờ, ví dụ 2 giờ với tác nhân khử là H_2O_2 . Dung dịch sau hòa tách được thu được có nồng độ RECl_3 24-26g/l.

Theo một phương án thực hiện, nguyên liệu tổng cacbonat đất hiếm sử dụng trong công đoạn này được chế biến trong nước (xuất xứ từ nguồn quặng monazit Bình Thuận) có các thành phần cơ bản như sau:

Thành phần hóa học của nguyên liệu tổng cacbonat đất hiếm

TT	Công thức hóa học	Hàm lượng (%)
1	La_2O_3	18,35
2	CeO_2	29,12
3	Nd_2O_3	6,93
4	Pr_2O_3	3,53
5	Y_2O_3	1,82
6	Dy_2O_3	0,71
7	Eu_2O_3	0,082
8	Gd_2O_3	1,68
9	Fe	0,13
10	Mn	0,011
11	Al	0,103
12	Ni	0,013
13	Cd	0,0001
14	Pb	0,0001
15	Si	0,12
16	Cr	0,009
17	Cu	0,006
18	Na	0,002
19	K	0,006

Việc sử dụng axit HCl 12-15% có thể dễ dàng hòa tan tổng cacbonat đất hiếm, dễ dàng tạo dung dịch clorua đất hiếm có nồng độ phù hợp cho các bước tiếp theo. Dung dịch axit HCl 12-15% ít bay hơi, ít ảnh hưởng đến môi trường. Chế phẩm cuối có thể chứa một lượng nhỏ ion Cl^- còn sót lại nhưng không ảnh hưởng đến thủy hải sản nuôi.

Tác nhân khử H_2O_2 khử Ce^{4+} về Ce^{3+} trong môi trường axit, tác nhân này được sử dụng do nó có thể dễ dàng loại bỏ khỏi chế phẩm bằng nhiệt độ. Lượng tác nhân khử H_2O_2 cần sử dụng được tính toán dựa trên phương trình tỷ lệ để khử Ce^{4+} về Ce^{3+} .

(i22) Kết tủa phân đoạn

Dung dịch muối tổng đất hiếm nêu trên được kết tủa phân đoạn với dung dịch NH_4OH 3-5%, tiến hành khuấy ở nhiệt độ thường với tốc độ từ 100 đến 120 vòng/phút, ví dụ 120 vòng/phút trong thời gian từ 1,8 đến 2,2 giờ, ví dụ 2 giờ và duy trì pH = 7,0-7,5, ví dụ 7,5, thu được hỗn hợp gồm bùn và dung dịch.

Lượng dung dịch NH_4OH được sử dụng tính theo Ce^{3+} và Di^{3+} trong đó Ce_2O_3 chiếm 30%, Di_2O_3 chiếm 10% (Di là ký hiệu cho cặp Nd và Pr).

(i23) Lọc

Sau bước kết tủa phân đoạn, khoảng 75-85% lượng Ce^{3+} và Di^{3+} trong dung dịch muối tổng đất hiếm bị kết tủa dưới dạng $\text{Ce}(\text{OH})_3$ và $\text{Di}(\text{OH})_3$ trong bùn (Di^{3+} là các nguyên tố đất hiếm ngoại trừ Ce^{3+} và La^{3+}). Toàn bộ hỗn hợp gồm bùn và dung dịch nêu trên được ly tâm nhằm tách phần bùn chủ yếu là $\text{Ce}(\text{OH})_3$ và $\text{Di}(\text{OH})_3$ khỏi dung dịch còn lại mà chủ yếu chứa LaCl_3 . Dung dịch thu được sau ly tâm có hàm lượng LaCl_3 15 - 20g/l cùng với lượng Ce^{3+} và Di^{3+} còn lại.

(i24) Cô đặc dung dịch thu được tới hàm lượng LaCl_3 70 - 90g/l

Theo một phương án thực hiện của quy trình theo khía cạnh thứ nhất của giải pháp hữu ích, trong đó quy trình này áp dụng cho các cơ sở nuôi tôm, cá nước ngọt và nước lợ.

Theo khía cạnh thứ hai, giải pháp hữu ích đề xuất bộ chế phẩm loại bỏ phospho, ngăn chặn sự bùng phát của tảo độc trong các cơ sở nuôi trồng thủy sản nước ngọt và nước lợ có sử dụng phụ gia vi lượng đất hiếm, trong đó bộ chế phẩm này bao gồm:

chế phẩm thứ nhất poly nhôm clorua (poly aluminium chloride) dạng rắn có hàm lượng Al_2O_3 nằm trong khoảng từ 28 đến 32% khối lượng;

chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 có nồng độ tính theo La_2O_3 nằm trong khoảng từ 70 đến 90g/L (70.000 đến 90.000ppm); và

chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion có nồng độ nằm trong khoảng từ 0,4 đến 0,6% khối lượng;

trong đó các chế phẩm này là các chế phẩm riêng rẽ để xử lý môi trường nước của các cơ sở nuôi trồng thủy sản và được sử dụng lần lượt với lượng như sau:

lượng chế phẩm thứ nhất poly nhôm clorua, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m³ nước nuôi trồng thủy sản, nằm trong khoảng từ 9 đến 11 g, và tốt hơn là chế phẩm poly nhôm clorua được tạt đều trên toàn bộ diện tích mặt ao hoặc tương tự;

lượng chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 , mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m³ nước nuôi trồng thủy sản, nằm trong khoảng từ 9 đến 11 ml, và tốt hơn là dung dịch chế phẩm này được tạt đều trên toàn bộ diện tích mặt ao hoặc tương tự; và

lượng chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m³ nước nuôi trồng thủy sản, nằm trong khoảng từ 9 đến 11 ml, và tốt hơn là chế phẩm polyacrylamit anion được tạt đều trên toàn bộ diện tích mặt ao hoặc tương tự.

Theo một phương án thực hiện, trong đó các chế phẩm từ thứ nhất đến thứ ba nêu trên là các chế phẩm được thiết kế để sẵn sàng sử dụng, liều lượng của mỗi chế phẩm được xác định bằng m x (lượng tương ứng được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m³ nước nuôi trồng thủy sản) như nêu trên, m > 0.

Theo một phương án thực hiện để làm ví dụ, chế phẩm thứ nhất poly nhôm clorua có hàm lượng Al_2O_3 bằng 30% khối lượng.

Theo một phương án thực hiện để làm ví dụ, chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 có nồng độ tính theo La_2O_3 bằng 80g/L (80.000ppm).

Theo một phương án thực hiện để làm ví dụ, chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion có nồng độ bằng 0,5% khối lượng.

Theo một phương án thực hiện để làm ví dụ, lượng chế phẩm thứ nhất poly nhôm clorua, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m³ nước nuôi trồng thủy sản, là 10 g.

Theo một phương án thực hiện để làm ví dụ, lượng chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl₃, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m³ nước nuôi trồng thủy sản, là 10 ml.

Theo một phương án thực hiện để làm ví dụ, lượng chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m³ nước nuôi trồng thủy sản, là 10 ml.

Theo một phương án thực hiện của bộ chế phẩm theo khía cạnh thứ hai của giải pháp hữu ích, trong đó bộ chế phẩm này còn bao gồm thành phần riêng rẽ thứ tư:

vôi tôi Ca(OH)₂ và/hoặc khoáng vôi CaCO₃ nghiền mịn.

Theo một phương án thực hiện, trong đó bộ chế phẩm nêu trên là bộ chế phẩm xử lý môi trường nước của cơ sở nuôi tôm, cá nước ngọt và nước lợ.

Lưu ý rằng, trong bản mô tả này, từ "khoảng" đi kèm trước các trị số hoặc khoảng trị số để biểu thị sai số của trị số hoặc các trị số đầu mút của các khoảng trị số đó, sai số này bằng $\pm 5\%$.

Cũng lưu ý rằng, mặc dù các khoảng con của các khoảng đã nêu không được chỉ ra cụ thể, tuy nhiên đối với sáng chế này, phạm vi của các khoảng đã nêu có thể được điều chỉnh lại. Theo một cách thức, có thể điều chỉnh lại phạm vi của các khoảng đã nêu bằng cách loại trừ bớt một hoặc một số trị số bất kỳ trong khoảng đã nêu, ví dụ phạm vi của lượng chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl₃ có nồng độ tính theo La₂O₃ nằm trong khoảng từ 70 đến 90g/L đã nêu có thể được điều chỉnh lại bằng cách loại trừ trị số 80 g/L hoặc trị số, khoảng trị số bất kỳ khác nằm trong khoảng đó. Theo một cách thức khác, có thể điều chỉnh lại phạm vi của các khoảng đã nêu bằng cách lấy trị số hoặc khoảng con bất kỳ trong khoảng đã nêu, cho dù trị số hoặc khoảng con bất kỳ đó không được chỉ ra từ trước, ví dụ có thể lấy trị số 60 g/L hoặc khoảng con từ 80 đến 90 g/L chẳng hạn.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “cơ sở nuôi trồng thủy sản” có thể bao gồm ao, hồ, đầm, bể, lồng, bè hoặc dạng tương tự thích hợp để nuôi trồng thủy sản nước ngọt và nước lợ.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Ví dụ 1: Thử nghiệm bộ chế phẩm theo giải pháp hữu ích để xử lý môi trường nước ao nuôi tôm

Nơi thử nghiệm: Cơ sở nuôi tôm của Công ty TNHH QT Hải sản xanh.

Địa chỉ: Xã Giao Thạnh, huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre

Ao nuôi tôm: diện tích 1000m², mật độ 110 con/m²

Thời gian nuôi thử nghiệm: từ tháng 3/2021 đến tháng 6/2021

Đối với thời gian trước khi dùng bộ chế phẩm:

- Trong một tháng đầu tiên do tôm còn nhỏ lượng thức ăn và phân tôm chưa nhiều nên trong giai đoạn này chất lượng môi trường nước vẫn còn tốt. Bên cạnh đó nước còn được thay ra và bơm vào thường xuyên khoảng 1/3 ao, nên chất lượng nước còn tốt ít ảnh hưởng tới môi trường sống của tôm.

- Trong các tháng tiếp theo lúc này tôm đã lớn vì vậy mà lượng thức ăn của tôm và phân tôm bắt đầu tăng lên, các hợp chất hữu cơ chứa nitơ và phospho có trong thức ăn và phân tôm phân hủy ra làm cho môi trường nước ô nhiễm. Mặc dù nước vẫn được bơm vào và thay ra liên tục 1/3 thể tích nước trong hồ nuôi tôm kết hợp dùng thêm dùng các loại men vi sinh xử lý môi trường nước nuôi tôm có bán sẵn trên thị trường (ví dụ TAPONRO, CP BIO PLUS, SUPER VS, EM Aqua) để hạn chế việc tảo lam xuất hiện, nhưng việc bắt phospho và hạn chế tảo lam xuất hiện vẫn không hiệu quả. Kết quả nhiều ao vẫn phải thu hoạch sớm do tôm ăn kém hoặc bỏ ăn và rút đáy.

Đối với khi dùng bộ chế phẩm theo giải pháp hữu ích trong các tháng tiếp theo của giai đoạn từ tháng thứ 2 trở đi:

- Từ các tháng tiếp theo theo chu kỳ cứ 15 ngày thực hiện dùng bộ chế phẩm theo giải pháp hữu ích 1 lần để bắt phospho và hạn chế tảo lam xuất hiện, như vậy trong 2 tháng cuối đến lúc thu hoạch sử dụng 4 lần bộ chế phẩm để bắt phospho và hạn chế tảo lam xuất hiện.

- Với mỗi ao nuôi có diện tích 1000m^2 , có chiều sâu là 2m và chiều cao nước là 1,2m một lần dùng hết: 1,2Kg chế phẩm thứ nhất poly nhôm clorua, 1,2L chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 , 1,2L chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion, 2Kg vôi tôi CaO với 20L nước dùng để tát đều.

Như vậy sau khi kết thúc quá trình nuôi, bộ chế phẩm cần dùng là: 4,8kg chế phẩm thứ nhất, 4,8L chế phẩm thứ hai, 4,8L chế phẩm thứ ba, 8Kg vôi. Với kinh phí dự tính: chế phẩm thứ nhất = 25.000/kg, chế phẩm thứ hai = 130.000/L, chế phẩm thứ ba = 25.000/L. Hiệu quả mang lại sau thời gian nuôi 120 ngày: tôm khỏe, khả năng đề kháng bệnh của tôm nuôi gia tăng rõ rệt, lượng tôm bị rút đáy giảm (5kg trong ao có xử lý nước bằng bộ chế phẩm so với 35kg trong ao đối chứng), thời gian nuôi tôm ở ao có sử dụng chế phẩm kéo dài hơn so với ao đối chứng (thời gian nuôi trong ao sử dụng chế phẩm kéo dài 120 ngày còn ao đối chứng lên sớm hơn 18 ngày). Ao đối chứng phải thu hoạch sớm hơn do tôm bỏ ăn, ao đối chứng tôm đạt 28-30 con/kg, còn ao dùng bộ chế phẩm xử lý nước tôm đạt 24-25con/kg.

Ví dụ 2: Sử dụng bộ chế phẩm theo giải pháp hữu ích để xử lý môi trường nước ao nuôi cá trắm, chép

Bộ chế phẩm theo giải pháp hữu ích được thử nghiệm tại ao nuôi cá ở Lý Nhân, Hà Nam với ao nuôi cá có diện tích 3.600m^2 , độ sâu trung bình 3 m, thể tích nước: 10.800m^3 , ao ở đây là ao không có nước lưu thông. Ao thả 7500 con cá trắm cỏ và 300 con cá chép. Trọng lượng cá giống ban đầu khoảng 0,28 – 0,35 kg/con.

Trong bảng dưới đây, các chế phẩm thứ nhất poly nhôm clorua, chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 , chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion được gọi tắt lần lượt là PAC, LaCl_3 , PAA.

TT	Ngày, tháng, năm xử lý	Hóa chất xử lý	Đơn vị tính	Số lượng
1	14/01/2021	PAC	Kg	10,8
		LaCl_3	Lít	10,8

		PAA	Lít	10,8
		Vôi CaO*	Kg	20
2	28/02/2021	PAC	Kg	10,8
		LaCl ₃	Lít	10,8
		PAA	Lít	10,8
		Vôi CaO	Kg	20
3	02/4/2021	PAC	Kg	10,8
		LaCl ₃	Lít	10,8
		PAA	Lít	10,8
		Vôi CaO	Kg	20
4	02/5/2021	PAC	Kg	10,8
		LaCl ₃	Lít	10,8
		PAA	Lít	10,8
		Vôi CaO	Kg	20
5	02/6/2021	PAC	Kg	10,8
		LaCl ₃	Lít	10,8
		PAA	Lít	10,8
		Vôi CaO	Kg	20
6	02/7/2021	PAC	Kg	10,8
		LaCl ₃	Lít	10,8
		PAA	Lít	10,8
		Vôi CaO	Kg	20
7	02/8/2021	PAC	Kg	10,8
		LaCl ₃	Lít	10,8
		PAA	Lít	10,8
		Vôi CaO	Kg	20
8	22/8/2021	PAC	Kg	10,8
		LaCl ₃	Lít	10,8
		PAA	Lít	10,8
		Vôi CaO	Kg	20

* Vôi CaO sẽ được tôi với nước theo tỷ lệ 1Kg CaO/10 Lít nước trước khi sử dụng.

Thời gian thả cá để thử nghiệm là từ 25/11/2020, thời gian đầu cá còn nhỏ, lượng thức ăn tiêu thụ ít, khoảng 1,5-2 tháng thì xử lý một lần. Từ tháng 4/2021 cá lớn lên, tiêu thụ thức ăn nhiều hơn, nên định kỳ 1 tháng xử lý một lần. Từ tháng 8/2021 cá lớn lên nhiều, trung bình cá trắm khoảng 2,3-2,5kg/con, cá chép khoảng 1,6-1,7kg/con, lượng tiêu thụ thức ăn lớn thì việc xử lý nước thực hiện 20 ngày/một lần, hiện môi trường nước vẫn ổn định, màu nước ao trong xanh, cá theo đánh giá vẫn khỏe, ăn tốt.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Bộ chế phẩm theo giải pháp hữu ích bao gồm chế phẩm thứ nhất, chế phẩm thứ hai, chế phẩm thứ ba đã được pha chế dưới dạng thích hợp, tiện lợi khi sử dụng.

Quy trình theo giải pháp hữu ích sử dụng hợp lý các chế phẩm bao gồm chế phẩm thứ nhất, chế phẩm thứ hai, chế phẩm thứ ba để hấp phụ triệt để phospho trong các ao hồ nước bị phú dưỡng và kim loại nặng; làm mất cân bằng tỷ lệ N:P, giúp ngăn ngừa phú dưỡng, cắt tảo lam tránh hiện tượng tảo nở hoa; lắng tụ các chất hữu cơ, chất lơ lửng, phù sa trong nước ao hồ nuôi tôm cá, giúp tăng hàm lượng oxy trong ao hồ; cải thiện chất lượng nước, làm trong sạch nước ao hồ nuôi, không làm thay đổi pH có sẵn; và kích thích tảo phát triển, tạo màu nước đẹp.

Việc xử lý nước ao hồ nuôi tôm, cá nước lợ, nước ngọt theo quy trình theo giải pháp hữu ích tạo môi trường nước tốt, ổn định, quyết định hiệu quả của thức ăn, tốc độ sinh trưởng và tỉ lệ sống của tôm, cá, đặc biệt ở ao hồ nuôi tôm, giúp tôm chuyển hóa thức ăn tốt hơn, làm gia tăng khả năng đề kháng bệnh cho tôm nuôi, hỗ trợ quá trình lột xác sinh trưởng của tôm.

Yêu cầu bảo hộ

1. Quy trình loại bỏ phospho, ngăn chặn sự bùng phát của tảo độc trong các cơ sở nuôi trồng thủy sản nước ngọt và nước lợ có sử dụng phụ gia vi lượng đất hiếm, trong đó quy trình này bao gồm lần lượt các bước:

(i1) xử lý môi trường nước nuôi trồng bằng chế phẩm thứ nhất poly nhôm clorua (poly aluminium chloride) dạng rắn có hàm lượng Al_2O_3 nằm trong khoảng từ 28 đến 32% khối lượng, trong đó lượng chế phẩm thứ nhất được sử dụng, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, nằm trong khoảng từ 9 đến 11 g;

(i2) xử lý môi trường nước nuôi trồng bằng chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 có nồng độ tính theo La_2O_3 nằm trong khoảng từ 70 đến 90g/L, trong đó lượng chế phẩm thứ hai được sử dụng, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, nằm trong khoảng từ 9 đến 11 ml; và

(i3) xử lý môi trường nước nuôi trồng bằng chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion có nồng độ nằm trong khoảng từ 0,4 đến 0,6% khối lượng, trong đó lượng chế phẩm thứ ba được sử dụng, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, nằm trong khoảng từ 9 đến 11 ml.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó lượng chế phẩm thứ nhất poly nhôm clorua được sử dụng, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, là 10 g.

3. Quy trình theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 có nồng độ tính theo La_2O_3 bằng 80g/L.

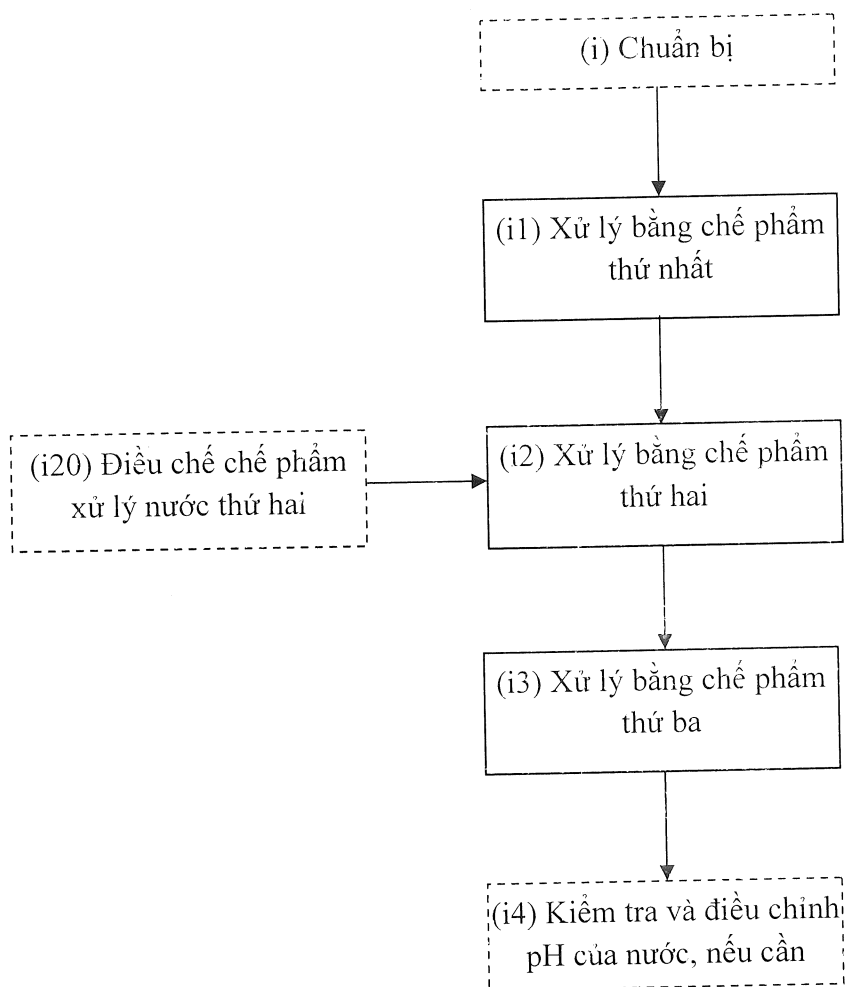
4. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lượng chế phẩm thứ hai dung dịch đất hiếm LaCl_3 được sử dụng, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, là 10 ml.

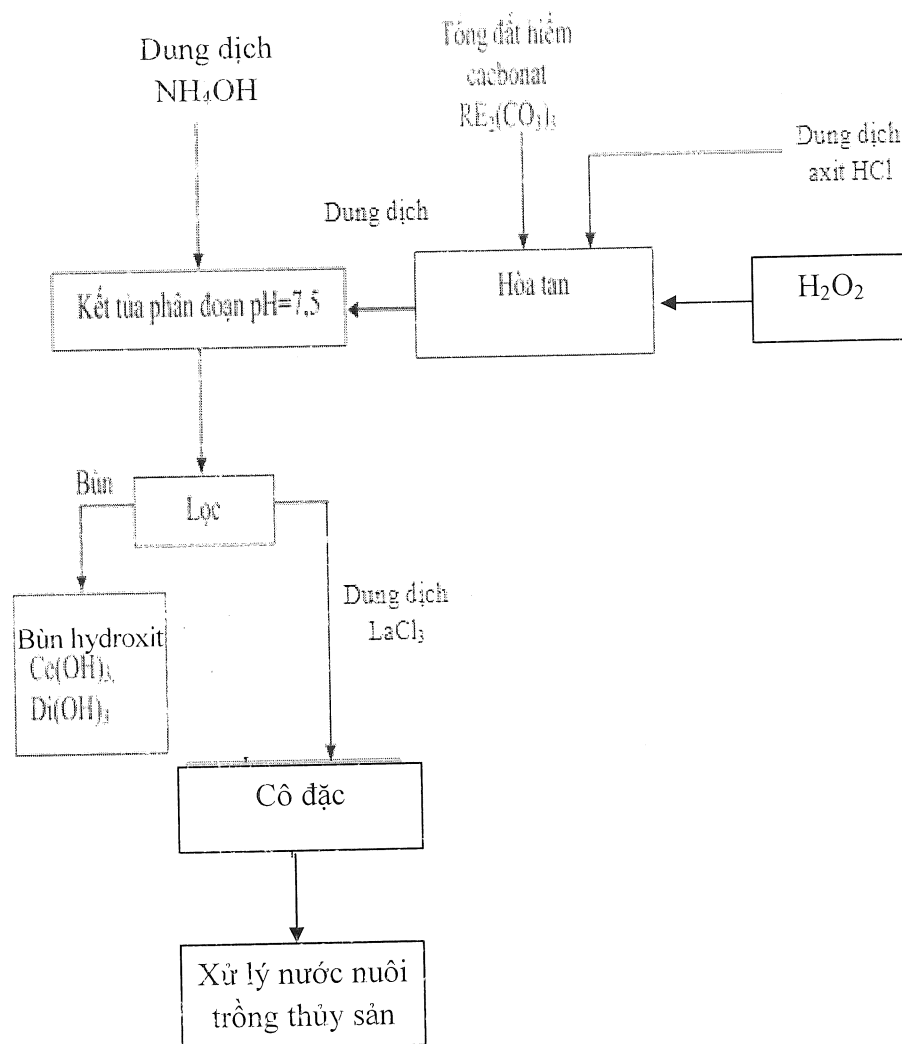
5. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion có nồng độ bằng 0,5% khối lượng.

6. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lượng chế phẩm thứ ba dung dịch polyacrylamit anion được sử dụng, mà được pha trong mỗi 1 lít nước để dùng cho mỗi 10 m^3 nước nuôi trồng thủy sản, là 10 ml.

7. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó quy trình này còn bao gồm bước:

(i4) kiểm tra pH của môi trường nước nuôi trồng và điều chỉnh về 7,5 - 8 sử dụng vôi tôi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và/hoặc khoáng vôi CaCO_3 , nếu pH của môi trường nước nuôi trồng thấp hơn khoảng giá trị nêu trên.

**Hình 1**

**Hình 2**