



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**

(11) 

CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

1-0020469

(51)⁷ **A01N 25/00, 37/00, A01P 13/00**

(13) **B**

(21) 1-2016-02768

(22) 26.07.2016

(45) 25.02.2019 371

(43) 26.02.2018 359

(73) **CÔNG TY CỔ PHẦN NÔNG NGHIỆP HP (VN)**

Lô MD3, khu công nghiệp Đức Hòa 1-Hạnh Phúc, ấp 5, xã Đức Hòa Đông, huyện Đức Hoà, tỉnh Long An

(72) **Bùi Thị Trúc Quỳnh (VN)**

(74) **Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Hải Hân (HAI HAN IP CO., LTD.)**

(54) **CHẾ PHẨM BẢO VỆ THỰC VẬT DẠNG NHũ TƯƠNG DẦU TRONG NƯỚC VÀ QUY TRÌNH ĐIỀU CHẾ CHẾ PHẨM NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm bảo vệ thực vật dạng nhũ tương dầu trong nước của axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều, trong đó chế phẩm này chứa axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều được phân tán đều và ổn định trong pha nước và có kích thước khoảng 1 μm và độ nhớt nằm trong khoảng từ 1500 đến 2000 mPa.s. Chế phẩm theo sáng chế không gây độc cho động vật thử nghiệm và có hiệu quả phòng trừ các sinh vật gây hại cho thực vật. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến quy trình sản xuất chế phẩm bảo vệ thực vật dạng nhũ tương dầu trong nước chứa axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều này.

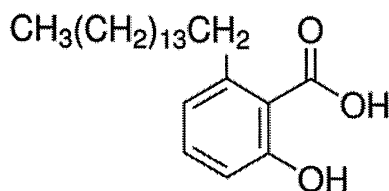
Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực nông nghiệp và bảo vệ thực vật, cụ thể là sáng chế đề cập đến chế phẩm bảo vệ thực vật dạng nhũ tương dầu trong nước của axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều và quy trình sản xuất chế phẩm bảo vệ thực vật này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong lĩnh vực nông nghiệp, việc bảo vệ cây trồng và giúp cho cây trồng không bị côn trùng có hại phá hoại có vai trò quan trọng trong việc làm tăng sản lượng. Để giải quyết các vấn đề này, đã có nhiều loại chế phẩm bảo vệ thực vật khác nhau được tạo ra nhằm phòng trừ vật gây hại một cách hữu hiệu. Đối với các chế phẩm bảo vệ thực vật không gây độc cho người, đã biết một số loại chế phẩm sử dụng chất chiết từ thực vật như tỏi, ớt, gừng, cây xoan, cây thuốc lá, v.v..

Axit anacardic có tên hóa học là axit 2-hydroxy-6-pentadexylbenzoic, có công thức phân tử là $C_{22}H_{36}O_3$, có công thức cấu tạo sau:



Axit anacardic tinh khiết có dạng kết tinh màu trắng, không mùi, vị hơi cay, nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 33 đến 38°C, không tan trong nước, tan trong rượu và ete. Axit anacardic bền trong nước, không bị thủy phân, nhưng lại dễ bị phân hủy khi tiếp xúc với ánh sáng. Do đó, nhiều giải pháp sử dụng dạng muối clo của axit anacardic để tránh sự phân hủy khi tiếp xúc với ánh sáng hoặc tạo liên kết nhóm -OH với các gốc tạo phức để

axit anacardic bền hơn với môi trường. Tuy nhiên, dạng phức này có hiệu quả trừ sâu kém hơn so với dạng tinh khiết.

Axit anacardic chiết từ vỏ cây điều đã được sử dụng để sản xuất polyme, sơn, véc-ni, bên cạnh đó axit anacardic cũng được sử dụng trong y học hiện đại như điều trị các rối loạn, bệnh ung thư, tổn thương do viêm nhiễm và bệnh béo phì. Đây cũng là một hoạt chất được chú ý do phổ kháng rộng với nhiều loại sâu bệnh và bệnh hại cây trồng, đặc biệt không ảnh hưởng tới người sử dụng. Do đó, axit anacardic được xem như một hoạt chất có thể thay thế thuốc trừ sâu, thuốc bảo vệ thực vật hữu hiệu.

Tài liệu KR 1012702550000 đề cập đến chế phẩm chứa axit anacardic và phương pháp sử dụng chế phẩm này để tiêu diệt các loại tảo có hại và không gây độc cho môi trường. Chế phẩm này chứa 50% axit anacardic và ngoài ra còn chứa menadion, natri bisulphat menadion, nano bạc hoặc chrysophanol làm phụ gia. Tuy nhiên, tài liệu này không nêu điều kiện và phương pháp phối trộn để tạo ra chế phẩm nhũ tương dạng dầu trong nước ổn định, đồng thời các chất phụ gia phối trộn nhằm ổn định chế phẩm chưa tối ưu được các điều kiện, do đó chế phẩm này bị tách pha khiến hiệu quả tiêu diệt các loài tảo độc kém hiệu quả.

Tài liệu US 2230995 đã đề cập việc sử dụng axit anacardic chiết từ vỏ cây điều, trong đó phân chiết từ vỏ cây điều này được phối trộn với dung môi hữu cơ để tạo chế phẩm trừ sâu trùng gây hại và sâu. Tài liệu này sử dụng dung môi hữu cơ nhằm ngăn ngừa sự oxi hóa thành phần dịch chiết từ vỏ cây điều, cụ thể là muối của axit anacardic và mặc dù chế phẩm này chứng minh được hiệu quả trừ sâu trùng và sâu gây hại lên tới 100% trong khoảng thời gian từ 15 phút đến 2,5 giờ. Tuy nhiên, việc sử dụng dung môi hữu cơ với nồng độ cao lại trực tiếp ảnh hưởng tới cây trồng, cụ thể dung môi hữu cơ sẽ tạo ra lớp màng mỏng trên mặt lá khiến khả năng hô hấp và quang hợp của cây bị giảm.

Tài liệu US 2346256 đã đề cập đến chế phẩm trừ sâu chứa axit anacardic và các chất phụ gia như chất tạo nhũ, chất tạo đặc, tuy nhiên, chế phẩm theo giải pháp sử dụng dung môi hữu cơ để phối chế với hoạt chất là axit anacardic ở dạng đậm đặc và chế phẩm này

có thể sử dụng để phun trực tiếp hoặc pha loãng với nước trước khi sử dụng để trừ sâu hại. Theo đó, bằng cách phối chế trực tiếp, dạng nhũ tạo ra không đồng đều và khi phun lên cây, hiệu quả của chế phẩm trừ sâu theo giải pháp không cao.

Theo đó, mặc dù đã có nhiều tài liệu đề cập đến việc sử dụng axit anacardic làm thuốc trừ sâu, trừ cỏ, nhưng phần lớn các tài liệu trên sử dụng dung môi hữu cơ làm pha dẫn và bảo vệ axit anacardic trước sự oxy hóa của môi trường nên có hạn chế chung là tác động trực tiếp lên cây trồng và để lại dư lượng dung môi hữu cơ. Ngoài ra, việc phối chế với dung môi hữu cơ trước khi pha với nước sẽ tạo ra dạng nhũ với hoạt chất phân tán không đồng đều và các hạt nhũ tương này có kích thước lớn, dễ gây phân lớp khi bảo quản và hiệu quả không cao. Do đó, cần một loại chế phẩm bảo vệ thực vật chứa thành phần axit anacardic ổn định, có khả năng phân tán đều, có khả năng bảo vệ được cây trồng trước nhiều loại sâu và bệnh hại và không gây độc cho con người.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên, cụ thể sáng chế đề cập đến chế phẩm bảo vệ thực vật dạng nhũ tương dầu trong nước và quy trình sản xuất chế phẩm bảo vệ thực vật này. Cụ thể, sáng chế nhằm tạo ra chế phẩm chứa thành phần axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều được phân tán đều trong nước tạo dạng nhũ tương dầu trong nước ổn định để làm thuốc bảo vệ thực vật.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề cập đến chế phẩm bảo vệ thực vật dạng nhũ tương dầu trong nước, trong đó chế phẩm bảo vệ thực vật này bao gồm thành phần theo tỷ lệ % trọng lượng như sau:

Thành phần	Tỷ lệ (%)
- axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều:	9-11
- chất tạo nhũ được chọn từ nhóm bao gồm nonyl phenol, 4-nonyl phenol, nonyl phenol etoxylat và octyl phenol etoxylat	6-8
- propylen glycol:	7-9

- chất chống tạo bột silicon:	0,1-0,3
- gôm xanthan:	2-4
- natri benzoat:	0,1-0,3
-hỗn hợp bao gồm C9-C10 dialkylbenzen và C9-C10 trialkylbenzen:	0,1-0,3
- nước:	vừa đủ 100

trong đó, các hạt nhũ tương chứa axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều được phân tán đều và ổn định trong pha nước và có kích thước khoảng 1µm và độ nhớt nằm trong khoảng từ 1500 đến 2000 mPa.s.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất chế phẩm bảo vệ thực vật dạng nhũ tương dầu trong nước theo sáng chế.

Chế phẩm bảo vệ thực vật dạng nhũ tương dầu trong nước theo sáng chế được tạo ra dựa trên sự kết hợp tối ưu các thành phần, ở dạng nhũ tương dầu trong nước ổn định, các hạt nhũ tương chứa axit anacardic được phân tán đồng đều, giúp tăng tính hiệu quả bảo vệ thực vật cho chế phẩm, có phổ hiệu quả rộng hơn và hạn chế việc sử dụng dung môi hữu cơ gây tác động có hại lên cây trồng và môi trường.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế được mô tả dưới dạng phương án thực hiện cụ thể, tuy nhiên, các phương án này chỉ nhằm mục đích minh họa để làm rõ bản chất của sáng chế, chứ không nhằm mục đích hạn chế phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế.

Axit anacardic được sử dụng trong chế phẩm là axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều bằng phương pháp theo sáng chế. Ở nhiệt độ thường, dầu vỏ hạt điều là chất lỏng màu vàng, vị chát, cay nóng, có thể gây phỏng da. Dầu vỏ điều chứa rất nhiều axit anacardic và các dẫn xuất như cardanol, cardol và 2-metyl cardol. Mỗi hợp chất gồm một axit salixyclic thay thế với một mạch alkyl bão hòa hoặc không bão hòa. Một số nghiên cứu đã cho thấy

axit anacardic trong dầu vỏ hạt điều đóng vai trò như một trong những tác nhân điều trị các rối loạn, hoặc bệnh lý nghiêm trọng như ung thư, tổn thương do viêm nhiễm và bệnh béo phì.

Axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều được sử dụng theo sáng chế được chiết bằng cách tách lấy vỏ hạt điều (*Anacardium occidentale* L.), sấy khô. Tiếp đó, nghiền mịn vỏ hạt điều, dùng dung môi etanol tách lấy lớp dầu trong vỏ hạt điều và lọc dầu vỏ hạt điều để loại bỏ hết các tạp chất kích thước lớn. Nước và etanol được loại bỏ bằng cách chưng trong điều kiện áp suất giảm đến khi thu được dầu vỏ hạt điều. Tiếp theo hòa trộn dầu vỏ hạt điều thô sau khi sơ chế trong dung môi là một ete của dầu mỏ, ví dụ, pentyl ete, hexyl ete, heptyl ete hoặc và các ete tương tự. Sau khi trộn, tiến hành khuấy hỗn hợp rồi để yên trong một khoảng thời gian nằm trong khoảng từ 10 đến 20 phút trước khi lọc. Sau khi lọc, loại bỏ các chất không tan, hấp phụ dịch lọc vào chất hấp phụ tính theo tỷ lệ hàm lượng axit anacardic trong nguyên liệu vỏ hạt điều đầu vào. Sau đó khuấy để khuấy liên tục hỗn hợp trong thời gian từ 25 đến 35 phút và để lắng hỗn hợp trong thời gian từ 5 đến 9 giờ. Tiếp theo, lọc bỏ chất hấp phụ và chưng cất phân đoạn dịch lọc để loại bỏ ete. Nhiệt độ và áp suất được điều chỉnh thích hợp để loại bỏ hoàn toàn ete. Sản phẩm axit anacardic thu được ở dạng lỏng màu nâu được sử dụng làm nguyên liệu sản xuất chế phẩm bảo vệ thực vật dạng nhũ tương dầu trong nước.

Các tác giả sáng chế đã thử nghiệm và phát hiện ra rằng, ở dạng nhũ tương dầu trong nước với kích thước hạt axit anacardic khoảng 1µm được phân tán đồng đều, axit anacardic có hiệu quả diệt vi sinh vật gây hại ở nồng độ thấp hơn hẳn khi so với axit anacardic được sử dụng dưới dạng phối trộn với dung môi hữu cơ. Cụ thể, lượng axit anacardic được sử dụng chỉ cần ở nồng độ 9 – 11% khối lượng là đã có hiệu quả hoạt tính tương đương với axit anacardic dạng phối trộn với dung môi hữu cơ với lượng khoảng 20% khối lượng.

Các hạt axit anacardic ở kích thước khoảng 1µm trong chế phẩm dạng nhũ tương dầu trong nước có diện tích tiếp xúc bề mặt lớn, nên có hiệu suất tác động lớn hơn. Ngoài ra, các hạt axit anacardic được phân tán trong môi trường nước, nên khi sử dụng, axit anacardic

sẽ được đưa trực tiếp vào môi trường và tác động thẳng lên sinh vật gây hại mà không bị ảnh hưởng bởi dung môi như trong các chế phẩm dạng phối trộn với dung môi hữu cơ khác.

Với lượng axit anacardic nhỏ hơn 9% khối lượng thì chế phẩm bảo vệ thực vật thu được có hiệu lực sinh học thấp, cụ thể là khả năng trừ vi khuẩn và trừ nấm không đạt được hiệu lực như mong muốn, khả năng ức chế gây gián đoạn cơ chế sinh hóa của màng tế bào vi khuẩn giảm dần nhanh khi lượng axit anacardic giảm, đồng thời khả năng ức chế nảy mầm bào tử vô tính và tăng trưởng sợi nấm trong nấm kén. Ngược lại, nếu sử dụng axit anacardic với lượng lớn hơn 11% khối lượng chế phẩm thì không những lãng phí hoạt chất mà còn sẽ tạo ra chế phẩm bảo vệ thực vật có thể gây dị ứng cho người sử dụng, thậm chí có thể gây phỏng rộp da. Lượng axit anacardic trong chế phẩm là 9-11% được coi là nồng độ tối ưu, vừa có khả năng tác dụng phổ rộng và hiệu quả, vừa không gây dị ứng cho người sử dụng.

Để phối chế axit anacardic tạo thành dạng nhũ tương, thông thường anacardic thường được phối chế với dung môi hữu cơ trước khi phối trộn với nước để tạo ra dạng nhũ tương dầu trong nước. Mặc dù sử dụng các chất trợ giúp như các chất phân tán, chất hỗ trợ tạo nhũ, nhưng quá trình này tạo ra phức hệ nhũ không ổn định, cụ thể, các hạt nhũ ở dạng dầu trong nước có anacardic nằm trực tiếp trong hạt dầu, nhưng các gốc ưa nước lại trực tiếp được hướng ra bên ngoài, tiếp xúc với pha nước, nên sau một quá trình sử dụng, các hạt nhũ tương này có xu hướng kết tụ với nhau tạo thành các hạt nhũ lớn hơn. Vì vậy, làm giảm hiệu quả tác dụng của chế phẩm. Các tác giả sáng chế đã thử nghiệm và bất ngờ phát hiện ra rằng, bằng việc bổ sung từ từ nước trực tiếp vào axit anacardic trong điều kiện khuấy sẽ tạo ra được phức hệ mixen của axit anacardic với nước, phức hệ này sẽ trực tiếp tạo thành hệ nhũ dầu trong nước trong điều kiện có mặt của chất tạo nhũ với tỷ lệ thích hợp.

Để tạo được chế phẩm ở dạng nhũ tương dầu trong nước, các thành phần chế phẩm theo sáng chế tính theo % khối lượng như sau:

- axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều:	9-11
- chất tạo nhũ được chọn từ nhóm bao gồm nonyl phenol, 4-nonyl phenol, nonyl phenol etoxylat và octyl phenol etoxylat	6-8
- propylen glycol:	7-9
- chất chống tạo bọt silicon:	0,1-0,3
- gôm xanthan:	2-4
- natri benzoat:	0,1-0,3
-hỗn hợp bao gồm C9-C10 dialkylbenzen và C9-C10 trialkylbenzen:	0,1-0,3
- nước:	vừa đủ 100

Chất tạo nhũ theo sáng chế được sử dụng để phối trộn với axit anacardic nhằm giúp cho hoạt chất được bền trong nước, không bị phá vỡ cấu trúc mixel trong nước, giúp cho hệ phân tán bền vững và giúp cho chế phẩm bảo vệ thực vật bám dính lâu dài trên bề mặt cây trồng được phun. Các tác giả đã nghiên cứu và phát hiện ra rằng, đối với axit anacardic, chất tạo nhũ để trợ giúp phân tán axit anacardic tốt trong nước cần có đầu kỵ nước phải đủ dài, mạch cacbon từ 8 đến 21 là mạch alkyl, anken mạch thẳng hay có gắn vòng xyclo hoặc vòng benzen. Đầu ưa nước phải là một nhóm phân cực mạnh như cacboxyl (COO^-), hydroxyl ($-\text{OH}$), amin ($-\text{NH}_2$), sulfat ($-\text{OSO}_3$). Theo đó chất tạo nhũ được sử dụng để tối ưu khả năng phân tán axit anacardic theo sáng chế được chọn từ nhóm bao gồm nonyl phenol, 4-nonyl phenol, nonyl phenol etoxylat và octyl phenol etoxylat.

Hàm lượng chất tạo nhũ quyết định lớn đến chất lượng của cấu trúc nhũ thu được. Cụ thể, với lượng nhỏ hơn 6% khối lượng chế phẩm sẽ không đủ để thu được các hạt nhũ có kích thước khoảng $1\mu\text{m}$ và ảnh hưởng đến sự bám dính của chế phẩm trên bề mặt cây trồng được phun. Ngược lại, nếu lượng chất tạo nhũ lớn hơn 8% khối lượng chế phẩm, thì sức căng bề mặt của chế phẩm lớn, gây ảnh hưởng đến khả năng phun chế phẩm bằng cách thiết bị phun chuyên dùng. Do đó, các tác giả đã tối ưu được nồng độ chất tạo nhũ theo

sáng chế được sử dụng nằm trong khoảng từ 6 đến 8% khối lượng chế phẩm, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 6,5% đến 7,5% khối lượng chế phẩm. Với nồng độ này, hiệu quả tạo nhũ là cao nhất và thu được chế phẩm có hiệu lực sinh học vượt trội

Propylen glycol được sử dụng với mục đích làm chất chống đông, đây là một chất phụ gia nhằm chống sự vón cục, đông tụ lại với nhau của chế phẩm. Theo đó, propylen glycol được sử dụng để bảo vệ tính chất của chế phẩm, tránh phân lớp chế phẩm trong thời gian sử dụng. Propylen glycol được sử dụng là hóa chất được bán sẵn trên thị trường. Nhờ việc sử dụng chất chống đông này, các thành phần trong chế phẩm bảo vệ thực vật theo sáng chế có thể thích nghi được với nhiều điều kiện thời tiết khác nhau, đảm bảo tính hữu hiệu và bền vững của sản phẩm trong các điều kiện biến động của môi trường.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, nếu chất propylen được sử dụng quá nhiều, ví dụ như lớn hơn 9% khối lượng chế phẩm thì lại gây ra sự vón cục nhanh chóng trong quá trình sản xuất chế phẩm khiến hiệu quả của hoạt chất giảm sút. Ngược lại, nếu sử dụng lượng propylen quá thấp, ví dụ như nhỏ hơn 7%, sẽ chế phẩm lại kém bền vững. Theo đó, hàm lượng propylen tối ưu cho sản phẩm nằm trong khoảng từ 7 đến 9%, tốt nhất là 8%.

Chất chống tạo bọt silicon được sử dụng nhằm xử lý những bất lợi như sự tách rời của chất tạo nhũ khỏi phân tử hoạt chất, sự khó khăn khi phun, sự kém an toàn cho người phun xịt và sự khó khăn trong việc vệ sinh dụng cụ phun. Nhờ chất chống tạo bọt, chế phẩm bảo vệ thực vật sẽ được phân bố đều hơn khi phun lên cây trồng và trong quá trình sản xuất không xuất hiện bọt khí ảnh hưởng đến chất lượng của các hạt vi nhũ trong chế phẩm. Chất chống tạo bọt được dùng theo sáng chế là những chất chống tạo bọt được bán sẵn trên thị trường. Cụ thể, có thể sử dụng chất tạo bọt silicon được bán trên thị trường với tên thương mại là Industrial Antifoam Emulsion SI300Z.

Lượng chất chống tạo bọt được sử dụng theo sáng chế rất nhỏ, nồng độ tối ưu chỉ nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,3% khối lượng chế phẩm. Tác giả sáng chế đã nhận ra rằng, với lượng chất tạo bọt nêu trên, chế phẩm thu được sẽ không có bọt và khi sử dụng, lượng chế phẩm được phun đều lên bề mặt. Lượng chất chống tạo bọt nhiều hơn 0,3% khối lượng

chế phẩm là không cần thiết. Ngược lại lượng chất chống tạo bọt thấp lại dễ gây ra việc sinh bọt vượt mức trong chế phẩm khi vận chuyển, sang chiết và tạo bọt trong quá trình sản xuất. Lượng chất tạo bọt quá nhỏ, ví dụ nhỏ hơn 0,1% khối lượng chế phẩm sẽ ít có khả năng ngăn chặn được sự tách rời của chất tạo nhũ khỏi phân tử axit anacardic.

Gôm xanthan được sử dụng với vai trò làm chất tạo đặc, đây là một thành phần được sử dụng nhiều trong lĩnh vực kỹ thuật này. Gôm xanthan ngoài việc được sử dụng như một chất làm đặc để ổn định nhũ hóa còn đóng vai trò là chất ổn định chế phẩm hiệu quả khi thay đổi nhiệt độ và độ pH trong phạm vi lớn. Các tác giả sáng chế đã bất ngờ phát hiện ra rằng, bằng việc sử dụng gôm xanthan, cấu trúc của các hạt vi nhũ được bảo quản tốt, tránh được tình trạng hợp nhất các hạt vi nhũ tạo thành các hạt vi nhũ lớn hơn. Ngoài ra, gôm xanthan được cho thấy là có khả năng tạo phức và tạo thành các khung phân tử ngăn cách các hạt vi nhũ axit anacardic với nhau rất tốt..

Hàm lượng gôm xanthan được sử dụng trong sáng chế tối ưu nằm trong khoảng từ 2% đến 4% khối lượng. Các tác giả sáng chế đã thử nghiệm và bất ngờ phát hiện ra rằng, với hàm lượng gôm xanthan nằm trong khoảng từ 2% đến 4% khối lượng chế phẩm sẽ thu được chế phẩm đủ ổn định trong điều kiện môi trường ngoại cảnh. Nếu hàm lượng gôm xanthan được sử dụng lớn hơn 4%, chế phẩm bị đông cứng, không sử dụng được và gây đông đặc trong quá trình sản xuất khiến việc tạo nhũ không được tối ưu, ngược lại nếu lượng gôm xanthan sử dụng nhỏ hơn 2% khối lượng chế phẩm thì độ ổn định của chế phẩm giảm nhanh chóng.

Hỗn hợp bao gồm C9-C10 dialkylbenzen và C9-C10 trialkylbenzen được sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế đóng vai trò là chất phụ gia đệm pH giúp độ pH của hỗn hợp được duy trì trong khoảng tối ưu. Hỗn hợp bao gồm C9-C10 dialkylbenzen và C9-C10 trialkylbenzen được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật này được bán trên thị trường với vai trò chất đệm, ví dụ Solvent A100.

Chế phẩm theo sáng chế được điều chế dạng nhũ tương dầu trong nước ổn định với kích thước hạt nhũ tương chứa axit anacardic khoảng 1 μm và độ nhớt nằm trong khoảng

từ 1500 đến 2000 mPa.s. Chế phẩm theo sáng chế có dạng lỏng, màu vàng nâu nhạt có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 1,00 đến 1,01 g/ml, có khả năng trừ sâu và các tác nhân gây hại cho cây trồng thông qua tác động gây gián đoạn sinh lý cơ chế sinh hóa của màng tế bào vi khuẩn hoặc ức chế quá trình nảy mầm của nấm. Chế phẩm theo sáng chế là chế phẩm nông dụng được sử dụng để bảo vệ thực vật.

Chế phẩm theo sáng chế ổn định, kích thước hạt nhũ tương thay đổi không đáng kể trong quá trình vận chuyển, bảo quản. Thử nghiệm cho thấy rằng, kích thước trung bình của hạt nhũ sau 6 tháng bảo quản nằm trong khoảng 2 μ m (2 μ m so với 20 μ m đối với chế phẩm được bào chế bằng phương pháp thông thường). Điều này cho thấy khả năng vượt trội của chế phẩm theo sáng chế.

Chế phẩm bảo vệ thực vật dạng nhũ tương dầu trong nước của axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều theo sáng chế được điều chế theo quy trình bao gồm các bước:

(i) Chuẩn bị nguyên liệu:

Chuẩn bị các nguyên liệu thể điều chế chế phẩm theo sáng chế với lượng thành phần tính theo % khối lượng như sau:

- axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều:	9-11
- chất tạo nhũ được chọn từ nhóm bao gồm nonyl phenol, 4-nonyl phenol, nonyl phenol etoxylat và octyl phenol etoxylat	6-8
- propylen glycol:	7-9
- chất chống tạo bọt silicon:	0,1-0,3
- gôm xanthan:	2-4
- natri benzoat:	0,1-0,3
-hỗn hợp bao gồm C9-C10 dialkylbenzen và C9-C10 trialkylbenzen:	0,1-0,3
- nước:	vừa đủ 100

Trong đó, axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều có thể được sử dụng từ nguồn có sẵn hoặc được điều chế bằng cách thu vỏ hạt điều khô, nghiền mịn và chiết bằng etanol. Sau khi lọc bỏ tạp chất và loại bỏ dung môi, hòa phần dầu thu được trong dung môi ete dầu mỏ trong khoảng từ 10 đến 20 phút rồi bổ sung chất hấp phụ và khuấy trong khoảng từ 25 đến 35 phút thu phần dịch. Chất hấp phụ là đã biết, được bán trên thị trường và có thể dễ dàng được lựa chọn và sử dụng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Tiếp đó chưng cất dịch để loại bỏ dung môi thu được sản phẩm axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều ở dạng lỏng, màu nâu để sử dụng làm nguyên liệu.

Các thành phần khác đều có thể được mua sẵn trên thị trường và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể lựa chọn được các loại sản phẩm phù hợp với thành phần như đã nêu trên đây.

(ii) Tạo phức hệ mixen của axit anacardic:

Bổ sung axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều vào bồn khuấy trộn, giữ nhiệt độ khuấy nằm trong khoảng từ 40 đến 50°C, tiếp đó bổ sung từ từ nước trong điều kiện khuấy để thu được phức hệ mixen của axit anacardic với nước. Do axit anacardic nguyên liệu là chất kết tinh có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 34 đến 37°C, nên để tạo thành hệ nhũ tương dầu trên nền axit anacardic với nước, cần làm nóng bồn khuấy trộn đến nhiệt độ lớn hơn nhiệt độ nóng chảy của axit anacardic. Thông qua thử nghiệm, tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng nhiệt độ bồn khuấy trộn nên được duy trì ở 40 đến 50°C là phù hợp vì khi nhiệt độ cao hơn 50°C, các chất phụ gia bổ sung vào như chất nhũ hóa, chất tạo đặc hoạt động kém hiệu quả. Tốc độ khuấy được điều chỉnh sao cho lượng nước đưa vào được trộn đều, sau đó axit anacardic được phân tán đều trong nền nước tạo phức hệ mixen. Tốt hơn là tốc độ khuấy được điều chỉnh nằm trong khoảng từ 1500 đến 2000 vòng/phút.

(iii) Tạo hệ nhũ tương dầu trong nước:

Bổ sung đồng thời chất tạo nhũ và chất chống tạo bọt silicon vào phức hệ mixen thu được ở trên. Lưu ý rằng tốc độ khuấy được duy trì trong quá trình bổ sung chất tạo nhũ và chất chống tạo bọt silicon (nằm trong khoảng từ 1500 đến 2000 vòng/phút), tiếp đó mới

điều chỉnh tốc độ khuấy để tạo ra hệ nhũ tương dầu tạo ra có kích thước hạt trung bình khoảng 1µm. Tốt hơn là tốc độ khuấy được điều chỉnh đến khoảng từ 2300 đến 2700 vòng/phút trong 30 phút thu được hệ nhũ tương dầu trong nước.

Chất tạo nhũ được sử dụng theo sáng chế được lựa chọn từ nhóm bao gồm nonyl phenol, 4-nonyl phenol, nonyl phenol etoxylat và octyl phenol etoxylat.

Các sản phẩm chất tạo nhũ và chất chống tạo bọt silicon có thể mua sẵn trên thị trường.

(iv) Hoàn thiện chế phẩm:

Bổ sung vào hệ nhũ tương dầu thu được ở trên các thành phần natri benzoat, hỗn hợp bao gồm C9-C10 dialkylbenzen và C9-C10 trialkylbenzen và tiếp tục khuấy trong 5 phút với tốc độ khuấy được duy trì như trong bước tạo hệ nhũ tương dầu trong nước. Cuối cùng, bổ sung propylen glycol và gôm xanthan, khuấy đều và giữ nhiệt độ ổn định trong 10 phút để ổn định phức hệ. Sau khi khử khí bằng cách giảm áp suất để không khí có trong chế phẩm thoát hết ra ngoài, thu được chế phẩm bảo vệ thực vật dạng nhũ tương dầu trong nước có độ nhớt nằm trong khoảng từ 1500 đến 2000 mPa.s, là chế phẩm theo sáng chế.

Nhờ tác động của chất tạo nhũ là chất hoạt động bề mặt, khi có lực phân tán, sẽ tập trung lên bề mặt tiếp xúc giữa hai pha tạo ra hàng rào ngăn cản không cho các giọt kết tụ lại, mặt khác làm giảm sức căng liên bề mặt giữa hai pha, nhờ vậy giúp sự nhũ hóa được dễ dàng. Do đó, việc hòa trộn axit anacardic với các chất phụ gia tạo ra chế phẩm bảo vệ thực vật dạng nhũ tương dầu trong nước với pha phân tán là các hạt axit anacardic nhỏ li ti và pha liên tục là nước

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1: Điều chế chế phẩm bảo vệ thực vật dạng nhũ tương dầu trong nước của axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều

Nghiền 10 kg vỏ hạt điều khô thành hạt mịn, tiếp đó bổ sung 10 lít etanol để chiết dầu, sau khi lọc loại bỏ chất không tan, dịch chiết được chuyển sang thiết bị cô để loại dung môi trong điều kiện áp suất giảm, thu được phần dầu thô. Phần dầu này được hòa với một thể tích tương đương dung dịch pentyl ete. Tiếp đó khuấy trộn hỗn hợp trong 20 phút, sau khi để ổn định pha, tiến hành lọc, loại bỏ các chất không tan. Phần dịch được bổ sung chất hấp phụ theo tỷ lệ 1:1 rồi khuấy liên tục hỗn hợp trong thời gian 30 phút. Sau khi khuấy xong, để lắng hỗn hợp trong thời gian từ 6 đến 8 giờ, sau đó lọc bỏ chất hấp phụ. Bước tiếp theo là bước chưng cất phân đoạn trong điều kiện áp suất giảm để loại bỏ ete. Kết quả thu được 1,2 lít axit anacardic dạng lỏng, màu nâu.

Sau khi xác định bằng phương pháp sắc ký HPLC, sản phẩm thu được là axit anacardic có độ tinh khiết 97,4% để làm nguyên liệu sản xuất chế phẩm bảo vệ thực vật.

Chuẩn bị nguyên liệu:

- axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều thu được	100 ml
- chất tạo nhũ octyl phenol etoxylat	70 g
- propylen glycol:	80 g
- chất chống tạo bọt silicon:	2 g
- gôm xanthan:	30 g
- natri benzoat:	2 g
-hỗn hợp bao gồm C9-C10 dialkylbenzen và C9-C10 trialkylbenzen:	2 g
- nước:	716 ml

Lấy 100 ml dung dịch axit anacardic thu được đưa vào bình khuấy, điều chỉnh nhiệt độ quá trình khuấy trộn đến 45°C. Bổ sung từ từ 716 ml nước vào bồn khuấy trộn. Thực hiện khuấy 2000 vòng/phút cho đến khi thấy axit anacardic được tạo thành phức hệ mixen.

Tiếp đó, bổ sung đồng thời 70 g octyl phenol etoxylat và 2 g chất chống tạo bọt silicon vào bồn khuấy. Khi bổ sung octyl phenol etoxylat và chất tạo bọt silicon, tốc độ khuấy vẫn

được giữ nguyên. Sau khi bổ sung hai thành phần, điều chỉnh tốc độ khuấy lên 2700 vòng/phút và thực hiện khuấy trong 30 phút để thu được hệ nhũ tương dầu trong nước.

Tiếp theo, bổ sung tiếp 2 g natri benzoat và 2 g chất đệm là hỗn hợp của C9-C10 dialkylbenzen và C9-C10 trialkylbenzen vào hệ nhũ tương thu được ở trên, tiếp tục thực hiện khuấy với tốc độ 2700 vòng/phút trong 5 phút. Sau đó, bổ sung 80 g propylen glycol và 30 g xanthan gum vào hỗn hợp, khuấy đều và duy trì nhiệt độ khuấy trộn ổn định trong 10 phút để ổn định phức hệ. Giảm áp suất trong bình khuấy để không khí thoát hệ ra ngoài, thu được chế phẩm bảo vệ thực vật dạng nhũ tương dầu trong nước chứa các vi hạt axit anacardic có đường kính trung bình khoảng 1 μm và độ nhớt cuối cùng sau khi khử khí nằm trong khoảng từ 1500 đến 2000 mPa.s.

Ví dụ 2. Đánh giá độ ổn định của chế phẩm bảo vệ thực vật dạng nhũ tương dầu trong nước của axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều

Để xác định kích thước và đánh giá độ ổn định của chế phẩm thu được từ Ví dụ 1. Chế phẩm theo ví dụ 1 được đưa đi kiểm tra các thông số liên quan đến kích thước, độ phân tán, độ nhớt, độ bền trong khi bảo quản (TN). Phương pháp thực hiện để đánh giá được thực hiện theo các phương pháp chuẩn theo TCVN. Cụ thể, để đánh giá độ nhớt, phương pháp đo được thực hiện bằng nhớt kế, để đánh giá độ phân tán và xác định kích thước hạt nhũ tương được thực hiện bằng phương pháp nhiễu xạ tia X. Đánh giá độ bền trong bảo quản được thực hiện thực tế so sánh với mẫu được thực hiện bằng phương pháp thông thường, cụ thể là bằng phương pháp phối trộn với dung môi hữu cơ trước khi phối trộn tạo nhũ (ĐC). Kết quả được tổng hợp trong Bảng 1 sau:

Bảng 1. Kết quả thử nghiệm đánh giá chế phẩm theo sáng chế

Chỉ số đánh giá	TN	ĐC
Độ nhớt (mPa.s)	1658	3120
Kích thước trung bình hạt nhũ (ban đầu)	1	6
Kích thước trung bình hạt nhũ sau 1 tháng (μm)	1,3	7,2

Kích thước trung bình hạt nhũ sau 3 tháng (μm)	1,8	10,2
Kích thước trung bình hạt nhũ sau 6 tháng (μm)	2,0	20,3

Kết quả trên cho thấy, bằng phương pháp theo sáng chế, độ nhót được cải thiện rõ rệt, điều này tương ứng với kích thước hạt nhũ được giảm xuống với kích thước trung bình xuống còn $1\mu\text{m}$. Ngoài ra, trong quá trình bảo quản, kích thước hạt trung bình của nhũ tương theo sáng chế thay đổi không đáng kể, ngược lại chế phẩm được bào chế bằng phương pháp phối với dung môi hữu cơ, kích thước trung bình của hạt nhũ tăng lên đáng kể ($2\mu\text{m}$ so với $20\mu\text{m}$ sau 6 tháng bảo quản) trong điều kiện môi trường.

Ví dụ 3: Đánh giá độc tính của chế phẩm bảo vệ thực vật theo sáng chế

Đánh giá độc tính cấp:

Để thử nghiệm độc tính cấp, tiến hành thử nghiệm trên chuột. Theo đó, chuột bạch khoảng 5 tuần tuổi được chia thành các lô thử nghiệm, mỗi lô gồm 5 con, thử nghiệm theo đường miệng với liều đơn và được lặp lại 3 lần với đối chứng và chế phẩm thu được từ Ví dụ 1. Các công thức được thực hiện với hàm lượng axit anacardic theo thể trọng như sau:

Nhóm đối chứng (ĐC) được cho sử dụng giả dược. Nhóm 1 (CT1) cho sử dụng liều đơn, 20 mg/kg thể trọng. Nhóm 2 (CT2) cho sử dụng 100 mg/kg thể trọng, nhóm 3 (CT3) cho sử dụng với liều 500 mg/kg thể trọng. Nhóm 4 (CT4) cho sử dụng với liều lượng 1000 mg/kg thể trọng. Nhóm 5 (CT5) cho sử dụng với liều lượng 2000 mg/kg thể trọng.

Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm đánh giá về mức độ gây tử vong và tác động đến hành vi, thời gian theo dõi 3 ngày. Kết quả cho thấy, sau 3 ngày các con chuột thử nghiệm không có ghi nhận chuột bị tử vong và chuột vẫn có biểu hiện bình thường. Điều đó có thể cho thấy rằng, chế phẩm bảo vệ thực vật theo sáng chế không gây độc cấp tính cho chuột qua đường miệng.

Đánh giá độc tính trường diễn:

Để đánh giá mức độ gây độc trường diễn trên chuột. Các thử nghiệm được thực hiện như trên, trong đó:

Nhóm đối chứng (ĐC) được cho sử dụng giả dược. Nhóm 1 (CT1) cho sử dụng với liều 20 mg/kg thể trọng. Nhóm 2 (CT2) cho sử dụng 50 mg/kg thể trọng, nhóm 3 (CT3) cho sử dụng với liều 100 mg/kg thể trọng. Nhóm 4 (CT4) cho sử dụng với liều lượng 150 mg/kg thể trọng. Nhóm 5 (CT5) cho sử dụng với liều lượng 200 mg/kg thể trọng. Nhóm 6 (CT6) được thử nghiệm với liều lượng 300 mg/kg thể trọng. Nhóm 7 (CT7) được thử nghiệm với liều 600 mg/kg thể trọng. Nhóm 8 (CT8) được thử nghiệm với liều lượng 1000 mg/kg thể trọng. Lượng sử dụng 2 lần/ngày, thời gian sử dụng 4 tuần.

Sau 4 tuần, chuột được phân tích các chỉ số về hóa sinh, mô học. Kết quả cho thấy, với những liều lượng dưới 300 mg/kg (CT1 đến CT5) không phát hiện thấy có bất thường về gan, thận, dạ dày cũng như không phát hiện được các biến đổi về hóa sinh, mô học khác. Tuy nhiên, với các công thức CT6-CT8, chuột cái có biểu hiện phản ứng ngộ độc với biểu hiện giảm hematocrit và hemoglobin cấp, đồng thời tăng ure. Tuy nhiên, không ghi nhận có trường hợp bị ngộ độc cấp hoặc tử vong. Ngoài ra, khi xét nghiệm mô học, với CT8 cũng không phát hiện có đột biến.

Kết luận, chế phẩm theo giải pháp an toàn cho động vật thử nghiệm, không gây độc trường diễn kể cả với liều lượng lên tới 200 mg/kg thể trọng trong thời gian lên tới 30 ngày liên tục. Điều này cho thấy chế phẩm thuốc bảo vệ thực vật theo sáng chế an toàn để sử dụng.

Ví dụ 3: Thử nghiệm trừ nấm *Alternaria solani* gây bệnh đốm lá trên cây cà tím

Để đánh giá hiệu quả của chế phẩm bảo vệ thực vật theo giải pháp trong việc trừ nấm *Alternaria solani* gây bệnh đốm lá. Thử nghiệm được tiến hành trên cây cà tím theo quy trình khảo nghiệm thuốc trừ bệnh cho cây họ cà của Cục Bảo vệ thực vật. Các công thức thử nghiệm bao gồm:

ĐC1: Sử dụng nước (đối chứng âm).

ĐC2: Thuốc ROVRAL 50WP thương mại với lượng 0,4 kg/ha (tương đương 16 g/16 lít nước).

CT1: Chế phẩm thu được từ Ví dụ 1 với lượng 1 lít/ha (tương đương 40 ml/16 lít nước).

CT2: Chế phẩm thu được từ Ví dụ 1 với lượng 1,5 lít/ha (tương đương 60 ml/16 lít nước).

Các công thức được thử nghiệm trên diện rộng theo ô với mỗi công thức thử nghiệm là 300 m²/ô (20x15 m). Dải phân cách giữa các ô 1 m. Thuốc được phun đều trên diện tích, phun ướt toàn bộ cây trồng. Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm tỷ lệ bệnh (TLB, %) và chỉ số bệnh (CSB, %) tại các thời điểm trước khi phun và sau 1, 3, 5, 10 ngày phun. Các phương pháp đánh giá, tính toán được thực hiện theo tiêu chuẩn khảo nghiệm. Kết quả được thể hiện trên Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả đánh giá về tỷ lệ bệnh nấm *Alternaria solani* gây bệnh đốm lá trên cây cà tím

CT	TLB (%)		
	TP	5 NSP	10 NSP
ĐC1	5,17	17,65	23,76
ĐC2	5,19	7,25	9,01
CT1	5,12	7,55	8,61
CT2	5,43	6,27	7,33

TP - trước phun; NSP - ngày sau phun

Kết quả trên Bảng 1 cho thấy, đối với các công thức thử nghiệm, đều thấy có tỷ lệ bệnh đốm lá ở 5 ngày sau phun và 10 ngày sau phun thấp hơn ĐC1 (đối chứng âm, sử dụng nước). Đối với CT1 và CT2 thì đều có tỷ lệ bệnh đốm lá, nhưng CT2 có tỷ lệ bệnh đốm lá ở 5, 10 ngày sau phun thấp hơn công thức phun thuốc CT1 và ĐC2.

Bảng 3. Kết quả đánh giá chỉ số bệnh trong thử nghiệm trừ nấm *Alternaria solani* gây bệnh đốm lá trên cây cà tím

CT	CSB (%)		
	TP	5 NSP	10 NSP
ĐC1	1,46	6,54	9,32

ĐC2	1,41	2,52	2,79
CT1	1,49	2,57	2,65
CT2	1,45	2,06	2,35

TP - trước phun; NSP - ngày sau phun

Kết quả trên Bảng cho thấy, đối với các công thức thử nghiệm, đều thấy có chỉ số bệnh đốm lá ở 5 ngày sau phun và 10 ngày sau phun thấp hơn CT1 (đối chứng âm, sử dụng nước). Đối với CT1 và CT2 thì đều có chỉ số bệnh đốm lá, nhưng CT2 có tỷ lệ bệnh đốm lá ở 5, 10 ngày sau phun thuốc thấp hơn công thức phun thuốc CT1 và ĐC2.

Ngoài ra, đối với độc tính tác động lên cây, qua theo dõi ở thời điểm 1, 3, 5, 10 ngày sau phun thuốc, các công thức thử nghiệm đều không ảnh hưởng đến cây, các chỉ số thu được tương ứng với ĐC1.

Ví dụ 4: Thử nghiệm trừ nấm *Pseudoperonospora cubensis* gây bệnh giả sương mai trên cây dưa leo

Để đánh giá hiệu quả của chế phẩm bảo vệ thực vật theo giải pháp trong việc trừ nấm *Pseudoperonospora cubensis* gây bệnh giả sương mai. Thử nghiệm được tiến hành trên cây dưa leo theo quy trình khảo nghiệm thuốc trừ bệnh cho dưa leo của Cục Bảo vệ thực vật. Các công thức thử nghiệm bao gồm:

ĐC1: Sử dụng nước (đối chứng âm).

ĐC2: Thuốc ROVRAL 50WP thương mại với lượng 0,4 kg/ha (tương đương 16 g/16 lít nước).

CT1: Chế phẩm thu được từ Ví dụ 1 với lượng 1 lít/ha (tương đương 40 ml/16 lít nước).

CT2: Chế phẩm thu được từ Ví dụ 1 với lượng 1,5 lít/ha (tương đương 60 ml/16 lít nước).

Các công thức được thử nghiệm trên diện rộng theo ô với mỗi công thức thử nghiệm là 300 m²/ô (20x15m). Dải phân cách giữa các ô 1m. Thuốc được phun đều trên diện tích, phun ướt toàn bộ cây trồng. Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm tỷ lệ bệnh (TLB, %) và chỉ số

bệnh (CSB, %) tại các thời điểm trước khi phun và sau 1, 3, 5, 10 ngày phun. Các phương pháp đánh giá, tính toán được thực hiện theo tiêu chuẩn khảo nghiệm. Kết quả được thể hiện trên Bảng 4.

Bảng 4. Kết quả đánh giá về tỷ lệ bệnh *Pseudoperonospora cubensis* gây bệnh giả sương mai trên cây dưa leo

CT	TLB (%)		
	TP	5 NSP	10 NSP
ĐC1	5,23	16,45	25,67
ĐC2	5,03	8,56	11,28
CT1	5,32	8,77	10,85
CT2	5,44	7,33	9,50

TP - trước phun; NSP - ngày sau phun

Kết quả trên Bảng 4 cho thấy, đối với các công thức thử nghiệm, đều thấy có tỷ lệ bệnh sương mai 5 ngày sau phun và 10 ngày sau phun thấp hơn ĐC1 (đối chứng âm, sử dụng nước). Đối với CT1 và CT2 thì đều có tỷ lệ bệnh đốm lá, nhưng CT2 có tỷ lệ bệnh đốm lá ở 5, 10 ngày sau phun thuộc thấp hơn công thức phun thuốc CT1 và ĐC2.

Bảng 5. Kết quả đánh giá chỉ số bệnh thử nghiệm trừ nấm *Pseudoperonospora cubensis* gây bệnh giả sương mai trên cây dưa leo

CT	CSB (%)		
	TP	5 NSP	10 NSP
ĐC1	1,36	6,84	10,80
ĐC2	1,23	2,97	3,50
CT1	1,49	2,98	3,49
CT2	1,39	2,41	3,04

TP - trước phun; NSP - ngày sau phun

Kết quả trên Bảng 5 cho thấy, đối với các công thức thử nghiệm, đều thấy có chỉ số bệnh đốm lá ở 5 ngày sau phun và 10 ngày sau phun thấp hơn CT1 (đối chứng âm, sử dụng

nước). Đối với CT1 và CT2 thì đều có chỉ số bệnh đốm lá, nhưng CT2 có tỷ lệ bệnh đốm lá ở 5, 10 ngày sau phun thuốc thấp hơn công thức phun thuốc CT1 và ĐC2.

Ngoài ra, đối với độc tính tác động lên cây, qua theo dõi ở thời điểm 1, 3, 5, 10 ngày sau phun thuốc, các công thức thử nghiệm đều không ảnh hưởng đến cây, các chỉ số thu được tương ứng với ĐC1.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Chế phẩm bảo vệ thực vật theo sáng chế được chứng minh không gây độc cho động vật thử nghiệm và có thể được sử dụng để phòng trừ rất nhiều loại vi khuẩn và nấm có hại cho thực vật. Đây là một loại chế phẩm bảo vệ thực vật có nguồn gốc từ thực vật nên được đánh giá là an toàn cho người sử dụng. Trên cơ chế tác động của axit anacardic là gây gián đoạn sinh lý cơ chế sinh hóa của màng tế bào, làm tế bào vi khuẩn bị phá hủy (chủ yếu là khuẩn Gram +), axit anacardic còn gây ức chế nảy mầm bào tử vô tính và tăng trưởng sợi nấm trong nấm, chế phẩm chứa axit anacardic ở dạng nhũ tương dầu trong nước có kích thước hạt nhũ nhỏ, khoảng 1µm và còn được phân tán đều, ổn định trong pha nước nên có bề mặt hoạt động lớn, tác động hiệu quả đến sinh vật gây hại. Ngoài ra, chế phẩm bảo vệ thực vật theo sáng chế không có bất kỳ tác động xấu nào đến đất và các sinh vật có lợi sống trong đất, không gây rủi ro cho hệ sinh thái.

Quy trình theo sáng chế cho phép sản xuất được chế phẩm bảo vệ thực vật trên cơ sở axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều. Điều này vừa tận dụng được nguồn phế liệu nông nghiệp, vừa tạo ra được chế phẩm bảo vệ thực vật an toàn cho động vật, có tác động tương đương với các chế phẩm bảo vệ thực vật có nguồn gốc hóa học độc hại được sử dụng trên thị trường.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm bảo vệ thực vật dạng nhũ tương dầu trong nước của axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều có thành phần tính theo % khối lượng như sau:

axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều:	9-11
chất tạo nhũ:	6-8
propylen glycol:	7-9
chất chống tạo bọt silicon:	0,1-0,3
gôm xanthan:	2-4
natri benzoat:	0,1-0,3
hỗn hợp bao gồm C9-C10 dialkylbenzen và C9-C10 trialkylbenzen:	0,1-0,3; và
nước:	vừa đủ 100;

trong đó:

chất tạo nhũ được chọn từ nhóm bao gồm nonyl phenol, 4-nonyl phenol, nonyl phenol etoxylat và octyl phenol etoxylat; và

các vi hạt axit anacardic trong nhũ tương có đường kính trung bình khoảng 1µm và độ nhớt của hệ nhũ tương nằm trong khoảng từ 1500 đến 2000 mPa.s.

2. Quy trình điều chế chế phẩm bảo vệ thực vật dạng nhũ tương dầu trong nước của axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều theo điểm 1, trong đó quy trình này bao gồm các bước:

(i) chuẩn bị các nguyên liệu thể điều chế chế phẩm theo sáng chế với lượng thành phần tính theo % khối lượng như sau:

- axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều:	9-11
- chất tạo nhũ được chọn từ nhóm bao gồm nonyl phenol, 4-nonyl phenol, nonyl phenol etoxylat và octyl phenol etoxylat	6-8

- propylen glycol:	7-9
- chất chống tạo bọt silicon:	0,1-0,3
- gôm xanthan:	2-4
- natri benzoat:	0,1-0,3
-hỗn hợp bao gồm C9-C10 dialkylbenzen và C9-C10 trialalkylbenzen:	0,1-0,3
- nước:	vừa đủ 100;

(ii) tạo phức hệ mixen của axit anacardic với:

bổ sung axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều vào bồn khuấy trộn;

giữ nhiệt độ khuấy nằm trong khoảng từ 40 đến 50°C và tốc độ khuấy được điều chỉnh nằm trong khoảng từ 1500 đến 2000 vòng/phút;

bổ sung từ từ nước trong điều kiện khuấy để thu được phức hệ mixen của axit anacardic với nước;

(iii) tạo hệ nhũ tương dầu trong nước:

bổ sung đồng thời chất tạo nhũ và chất chống tạo bọt silicon vào phức hệ mixen thu được; tốc độ khuấy được duy trì nằm trong khoảng từ 1500 đến 2000 vòng/phút trong quá trình bổ sung chất tạo nhũ và chất chống tạo bọt silicon;

điều chỉnh tốc độ khuấy đến khoảng từ 2300 đến 2700 vòng/phút trong 30 phút để tạo ra hệ nhũ tương dầu tạo ra có kích thước hạt trung bình khoảng 1µm, thu được hệ nhũ tương dầu trong nước; và

(iv) hoàn thiện chế phẩm:

bổ sung vào hệ nhũ tương dầu thu được ở trên các thành phần natri benzoat, hỗn hợp bao gồm C9-C10 dialkylbenzen và C9-C10 trialalkylbenzen và tiếp tục khuấy trong 5 phút với tốc độ khuấy được duy trì như trong bước tạo hệ nhũ tương dầu trong nước;

bổ sung propylen glycol và gôm xanthan, khuấy đều và giữ nhiệt độ ổn định trong 10 phút để ổn định phức hệ;

khử khí bằng cách giảm áp suất để không khí có trong chế phẩm thoát hết ra ngoài, thu được chế phẩm bảo vệ thực vật dạng nhũ tương dầu trong nước của axit anacardic được chiết từ vỏ hạt điều.