



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

(11)



1-0034484

(51)^{2020.01} C05G 1/00; C05F 11/02; C05F 17/40; (13) B
C05F 17/60; C05G 5/40; C05F 5/00;
C05G 5/20; C05G 5/23; C05D 9/02;
C05F 3/00

(21) 1-2020-04836

(22) 21/08/2020

(45) 25/01/2023 418

(43) 26/07/2021 400

(73) Trương Tế Hanh (VN)

72/2 Trương Quốc Dung, phường 10, quận Phú Nhuận, thành phố Hồ Chí Minh

(72) Trương Tế Hanh (VN); Trần Mỹ Duyên (VN).

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT PHÂN BÓN HỮU CƠ KHOÁNG TỔNG HỢP

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp, trong đó thành phần xỉ than khô được phối trộn với thành phần phân chuồng theo tỷ lệ xác định rồi phối trộn với dung dịch dung dịch vi lượng có bổ sung chế phẩm vi sinh và ủ để thu hỗn hợp nền. Hỗn hợp nền này được bổ sung phân N:P:K, sau khi làm khô và tạo hạt để thu được phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực phân bón hữu cơ và xử lý môi trường, cụ thể là sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp từ phân chuồng, cụ thể là phân bò có độ ẩm tương đối dưới 40%, hoặc từ hỗn hợp phân chuồng và chất thải hữu cơ kết hợp với xỉ than khô, dung dịch vi lượng và phân N:P:K.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phân bón hóa học là một trong 4 yếu tố quan trọng trong sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên, hiệu quả sử dụng phân bón còn rất thấp, lượng phân bón thất thoát trong quá trình sử dụng là rất lớn, gây lãng phí và ảnh hưởng đến môi trường tự nhiên. Với nỗ lực nâng cao hiệu quả của phân bón, con người đã sử dụng nhiều cách để sản xuất ra các loại phân bón mới. Phân bón thế hệ mới (new generation fertilizer) hay phân bón thế hệ tiếp theo (next generation fertilizer) ngày càng được các nhà nghiên cứu và nhà sản xuất sử dụng rộng rãi. Tuy nhiên, đến nay vẫn chưa có một khái niệm hoàn chỉnh nào về phân bón thế hệ mới, mà chỉ có một tiêu chí chung cho loại phân này là thế hệ phân bón mà giúp tăng hiệu quả, tăng năng suất trong sản xuất nông nghiệp đồng thời bảo tồn được tài nguyên và bảo vệ môi trường.

Một trong những giải pháp cho phân bón thế hệ mới là bổ sung các chất bổ sung, ví dụ chất phụ trợ như chất thấm ướt, chất kết dính, chất phân bố đều, chất hấp thụ; chất kích thích và điều hòa sinh trưởng; axit humic; axit amin; chất kích thích sinh học; chiết xuất từ rong biển, tảo; chất thay thế cho các hợp chất phức tạp hoặc hữu cơ. Gần đây chitosan và oligochitosan cũng đã được sử dụng để sản xuất phân bón đa chức năng vừa có tác dụng của phân bón vừa có tác dụng hạn chế bệnh hại. Ngoài ra, các sản phẩm phân bón còn được bổ sung các thành phần trung lượng đa chức, trong đó có silic (Si). Trong phân bón, silic có tác dụng tăng cường hệ miễn dịch cho cây, giúp cây sinh trưởng nhanh, khỏe mạnh, tăng cường sức chống chịu của cây trồng với các loại côn trùng có hại như sâu, rệp và nấm mốc, tăng năng suất cây trồng.

Tài liệu VN 2-0001712 đã đề cập đến phân bón hữu cơ thế hệ mới có nguồn gốc từ phụ phẩm nông nghiệp, trong đó tài liệu này đề cập đến quy trình sản xuất phân bón hữu cơ từ phụ phẩm nông nghiệp nguồn gốc thực vật với sự góp mặt của vi sinh vật hữu ích. Tuy nhiên, quá trình này cần thời gian nhân giống để tạo ra chế phẩm vi sinh cung

cấp cho giai đoạn ủ phân của quy trình sản xuất phân bón hữu cơ. Ngoài ra, việc nuôi cấy vi sinh cần trang thiết bị và nhân lực nên làm tăng giá thành sản xuất phân bón, đồng thời việc sử dụng than bùn để ủ phân khiến thời gian phân giải chất hữu cơ kéo dài và không có lợi cho cây trồng do trong than bùn chứa các hợp chất bitum và các kim loại nặng khác.

Tài liệu VN 2-0000956 cũng đã đề cập đến quy trình sản xuất phân bón từ rơm rạ bằng chế phẩm vi sinh. Ưu điểm của sáng chế là giảm được chi phí, rút ngắn thời gian ủ phân và giảm ô nhiễm môi trường so với việc đốt rơm rạ sau thu hoạch. Tuy nhiên, do khó có thể thu gom rơm rạ để ủ đồng nên quy trình này được đánh giá là hiệu quả thấp do chi phí cao.

Tài liệu CN103145463B đề cập đến một phương pháp sản xuất phân bón hữu cơ từ phân động vật, trong đó kết hợp vi sinh vật với phân động vật và phụ phẩm nông nghiệp để tạo ra chế phẩm phân bón hữu cơ vi sinh. Tuy nhiên, thời gian ủ phân kéo dài khiến tổn diện tích ủ và tăng chi phí sản xuất.

Mặc dù các tài liệu nêu trên đề cập đến các quy trình sản xuất phân bón hữu cơ, nhưng các phân bón này về cơ bản thiếu các thành phần khoáng cần thiết cho cây trồng. Trong quá trình trồng cây, đặc biệt là các vùng đất chuyên canh, các vùng ngập úng hoặc khô hạn, các thành phần khoáng chất khả dụng bị suy giảm khiến cây trồng không được cung cấp đủ chất dinh dưỡng làm giảm năng suất.

Do đó cần quy trình sản xuất phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp để thu được phân bón hữu cơ khoáng có đầy đủ chất dinh dưỡng từ các thành phần dễ khai thác, dễ sử dụng, bổ sung được đầy đủ thành phần khoáng chất, góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường, cân bằng hệ vi sinh, cung cấp chất mùn và khoáng chất, hạn chế rửa trôi và bạc đất đồng thời cho phép cây trồng phát triển, hạn chế việc sử dụng phân bón hóa học.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên, theo đó sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp và chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp thu được từ quy trình này. Thông qua quy trình xử lý kết hợp phân chuồng ủ với chế phẩm vi sinh kết hợp với xỉ than khô, dung dịch vi lượng và phân N:P:K, sáng chế tạo ra phân bón hữu cơ khoáng hữu ích cho cây trồng. Ngoài ra sáng chế cũng đề cập đến phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp thu được từ quy trình này.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp, trong đó quy trình này bao gồm các bước:

a) tạo hỗn hợp thứ nhất bằng cách trộn thành phần xỉ than khô với thành phần phân chuồng để thu hỗn hợp thứ nhất;

b) tạo hỗn hợp đồng nhất bằng cách phối trộn dung dịch vi lượng với hỗn hợp thứ nhất để tạo hỗn hợp đồng nhất chứa vi lượng và vi sinh bổ sung;

c) ủ hỗn hợp đồng nhất ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 45°C đến 60°C trong khoảng từ 25 đến 30 ngày thu được hỗn hợp nền;

d) tạo hỗn hợp thứ hai bằng cách trộn phân bón N:P:K với hỗn hợp nền; và

e) thu chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp bằng cách điều chỉnh độ pH của hỗn hợp nền, sau đó ly tâm hoặc làm khô thu được chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề cập đến chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp được sản xuất từ các thành phần tính theo % trọng lượng bao gồm:

thành phần chế phẩm phân chuồng, trong đó thành phần này là phân bò có độ ẩm tương đối nhỏ hơn 40%, hoặc hỗn hợp bao gồm phân động vật và rác hữu cơ có tỷ lệ phần trăm (%) trọng lượng thứ nhất;

thành phần xỉ than có tỷ lệ phần trăm (%) trọng lượng thứ hai;

dung dịch vi lượng chứa chế phẩm vi sinh có tỷ lệ phần trăm (%) trọng lượng thứ ba; và

phân N:P:K chiếm tỷ lệ phần trăm (%) trọng lượng thứ tư.

Sáng chế còn đề cập đến chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp thu được từ quy trình theo sáng chế, trong đó chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp này bao gồm thành phần đa lượng chiếm từ 15% đến 17% trọng lượng; thành phần vi lượng chiếm từ 0,01% đến 0,03% trọng lượng; thành phần chất hữu cơ chiếm từ 21% đến 23% trọng lượng; thành phần vi sinh chiếm từ 0,005% đến 0,015% trọng lượng; thành phần aluminosilicat và tạp chất khác chiếm từ 25% đến 27% trọng lượng và nước vừa đủ 100% trọng lượng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ minh họa nguyên tắc tạo ra chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Hình 2 là lưu đồ minh họa quy trình sản xuất chung chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng theo sáng chế;

Hình 3 là sơ đồ minh họa một phương án thực hiện cụ thể quy trình sản xuất chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây sáng chế được mô tả chi tiết với các phương án và các ví dụ thực hiện cụ thể, tuy nhiên các phương án và các ví dụ thực hiện cụ thể này chỉ nhằm làm rõ bản chất của sáng chế chứ không nhằm mục đích thu hẹp phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế. Phạm vi của sáng chế được xác định bao hàm cả các phương án thay thế, sửa đổi và tương đương như được xác định bởi yêu cầu bảo hộ.

Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp, và chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp thu được bằng phương pháp này.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp, trong đó quy trình này bao gồm các bước: a) tạo hỗn hợp thứ nhất; b) tạo hỗn hợp đồng nhất; c) ủ hỗn hợp đồng nhất; d) tạo hỗn hợp thứ hai; và e) thu chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng. Quy trình sản xuất phân bón này như được mô tả theo sơ đồ nêu trong Hình 1, trong đó quy trình này bao gồm các giai đoạn một (A), giai đoạn hai (B) hoặc giai đoạn ba (C) để sản xuất chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng ở trạng thái rắn hoặc lỏng theo mục đích của nhà sản xuất.

Trong công đoạn tạo hỗn hợp nền (Hình 1A), các thành phần E1, E2 và E3 được phối trộn và ủ để thu được hỗn hợp nền. Trong đó, thành phần E1 là chế phẩm phân chuồng, tốt nhất là chế phẩm phân chuồng này là phân bò đã qua xử lý có độ ẩm tương đối dưới 40%. Ngoài ra, chế phẩm phân chuồng này được sử dụng có thể là hỗn hợp của phân chuồng và rác hữu cơ. Thành phần E1 có đặc tính cung cấp các chất dinh dưỡng hữu cơ, đa lượng và vi lượng. Thành phần E1 được trộn với ít nhất một hoặc hai thành phần có tác dụng tăng cường nguồn dinh dưỡng và khả năng hấp phụ là E2 và E3 để tạo ra hỗn hợp đồng nhất, trong đó hỗn hợp đồng nhất có bổ sung thành phần vi sinh theo

tỷ lệ (%) định trước. Thành phần E2 được sử dụng là xỉ than khô và thành phần E3 là dung dịch vi lượng.

Thành phần E2 được sử dụng là xỉ than, thành phần này được thêm vào để xúc tác cho quá trình mùn hóa và quá trình khoáng hóa, làm tăng khả năng hấp phụ khoáng cho chế phẩm phân chuồng (E1). Xỉ than là chất thải thu được sau khi đốt than. Thông thường, xỉ than chiếm từ 15% đến 20% trọng lượng của than. Do bị oxy hóa ở nhiệt độ cao nên hầu hết các phi kim đều bay hơi hết, chủ yếu để lại các oxit kim loại như SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MnO_2 , v.v.. Tổng số oxit này chiếm hơn 70% trọng lượng xỉ than. Các oxit này là chất xúc tác cho quá trình mùn hóa và quá trình khoáng hóa chất hữu cơ của phân trong giai đoạn ủ, cung cấp thêm vi chất dinh dưỡng cho cây trồng và hỗ trợ duy trì cân bằng môi trường và độ ẩm cho đất. Ngoài ra, các oxit này kết hợp với chất hữu cơ, các chất dinh dưỡng đa lượng, vi lượng tạo thành cấu trúc phức hợp hữu cơ tiết chậm làm tăng khả năng hấp phụ khoáng, hạn chế tình trạng rửa trôi khoáng khi ngập úng hoặc bốc hơi khi hạn hán. Các oxit kim loại trong than có kí hiệu là MxOy có liên kết cộng hoá trị phân cực rất mạnh giữa kim loại M và nguyên tử oxy (O) vì lớp electron ngoài cùng của oxy là 6, trong đó 2 electron dùng để liên kết với kim loại, 4 electron còn lại liên kết với 2 electron liên kết dùng chung bị lệch về phía nguyên tử oxy. Chính nhờ những liên kết này mà các oxit kim loại trong xỉ than có khả năng hấp phụ mạnh theo hai cách: hấp phụ vật lý và hấp phụ hóa học. Sự hấp phụ này khởi đầu cho các phản ứng xúc tác dị thể để phân hủy các chất hữu cơ trong phân. Theo sáng chế, cả hai công thức chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng đều có 35% trọng lượng là xỉ than.

Trong bước tạo hỗn hợp thứ nhất, tiến hành trộn thành phần xỉ than khô E2 theo tỷ lệ 35% trọng lượng chế phẩm với thành phần phân chuồng E1 theo tỷ lệ 45% trọng lượng chế phẩm. Thành phần phân chuồng E1 được chọn từ phân bò có độ ẩm tương đối dưới 40%, hoặc hỗn hợp bao gồm phân động vật và rác hữu cơ theo tỷ lệ 1:1 (theo trọng lượng) với rác hữu cơ bao gồm bã mía, xác bò, than bùn theo tỷ lệ 22,5% trọng lượng chế phẩm và phân động vật theo tỷ lệ 22,5% trọng lượng chế phẩm. Hỗn hợp vi lượng E3 được tạo ra bằng cách sau:

Tiến hành nhúng n lần (n là số nguyên dương) quặng đa kim vào dung dịch HNO_3 , dung dịch HNO_3 đặc, dung dịch H_2SO_4 loãng, dung dịch H_2SO_4 đặc, sau khi trung hòa đến pH nằm trong khoảng từ 7 đến 8 rồi tiến hành pha loãng bằng nước; và

Bổ sung chế phẩm vi sinh vào hỗn hợp theo tỷ lệ 0,01% trọng lượng, trong đó chế phẩm vi sinh được nghiền thành các hạt có kích thước từ 0,05 mm đến 0,15 mm.

Theo sáng chế, hỗn hợp đồng nhất được định nghĩa là một hỗn hợp có các chức năng sau: (1) tăng nguồn dinh dưỡng và khả năng hấp phụ bằng cách hình thành cấu trúc phức hợp hữu cơ tiết ra chậm của E1; (2) xúc tác cho quá trình phân giải, và mùn xử lý các chất hữu cơ có trong E1; (3) hoạt động như một chất phản ứng tham gia vào quá trình phân giải và quá trình mùn hóa. Nói cách khác, nếu không có hỗn hợp đồng nhất thì không thể trải qua giai đoạn ủ để tạo hỗn hợp nền, và không thể tạo thành chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng. Hỗn hợp đồng nhất này được ủ để thu hỗn hợp nền.

Để thu hỗn hợp nền, hỗn hợp đồng nhất được ủ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 45°C đến 60°C trong khoảng từ 25 đến 30 ngày trong hố ủ hoặc thùng nhựa phủ bao tải đũa. Đối với trường hợp ủ trong hố, các hố ủ thường có độ sâu 0,5 m, kích thước 3 m x 3 m, hỗn hợp đồng nhất được đổ đầy cao hơn mặt đất trung bình 0,5 m. Như vậy, thể tích mỗi hố ủ là 9 m³ và công suất ủ là 9 tấn. Sau khi lấp hố ủ, phủ thêm một lớp đất sét ướt mỏng, cắm ống thông hơi, phủ bạt. Quá trình ủ cần giữ độ ẩm 70% với pH nằm trong khoảng từ 6,5 đến 7,5, sau khi ủ thu được hỗn hợp nền.

Sau khi thu được hỗn hợp nền, tùy theo yêu cầu mà có thể sản xuất chế phẩm dạng rắn (Hình 1B) hoặc chế phẩm dạng lỏng (Hình 1C).

Hình 1B mô tả quá trình sản xuất chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp dạng rắn từ hỗn hợp nền. Trong đó hỗn hợp nền được trộn với thành phần E4 rồi sấy khô. Thành phần E4 bao gồm nitơ, phospho và kali, tốt hơn là chế phẩm phân bón N:P:K, trong đó mỗi loại có tỷ lệ phần trăm (%) trọng lượng định trước trên tổng trọng lượng của chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng. Sau khi phối trộn, hỗn hợp được điều chỉnh pH và được làm khô để thu được chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp dạng rắn.

Hình 1C mô tả quá trình sản xuất chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp dạng lỏng từ hỗn hợp nền. Trong đó phân bón hữu cơ khoáng lỏng khi hỗn hợp nền được trộn với hỗn hợp E5 rồi thực hiện quá trình ly tâm. Thành phần của hỗn hợp E5 bao gồm dung dịch vi lượng và chế phẩm vi sinh. Trong đó mỗi loại có tỷ lệ (%) trọng lượng định trước trong tổng trọng lượng của chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng. Cần lưu ý rằng các liên kết hóa học được hình thành giữa các thành phần của hỗn hợp nền với các thành phần phối trộn được đề cập là không giới hạn ở bất kỳ loại phản ứng nào để tạo thành một thành phần hóa học mới. Sau khi phối trộn, hỗn hợp được ly tâm thu được chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp dạng lỏng.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề cập đến chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng được thu từ quy trình sản xuất gồm các bước như sau: tạo hỗn hợp nền bằng cách trộn thành phần E1 với thành phần E2 và E3 rồi thực hiện giai đoạn ủ phân có bổ sung chế phẩm vi sinh. Sau khi ủ thu được hỗn hợp nền, tiến hành trộn hỗn hợp nền này với thành phần E4 hoặc hỗn hợp E5 theo tỷ lệ (%) trọng lượng định trước trong tổng trọng lượng của chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng; trong đó việc trộn các thành phần E2, E3, chế phẩm vi sinh với E1 không quy định thứ tự cụ thể. Chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp thu được từ quy trình theo sáng chế này bao gồm thành phần đa lượng chiếm từ 15% đến 17% trọng lượng; thành phần vi lượng chiếm từ 0,01% đến 0,03% trọng lượng; thành phần chất hữu cơ chiếm từ 21% đến 23% trọng lượng; thành phần vi sinh chiếm từ 0,005% đến 0,015% trọng lượng; thành phần aluminosilicat và tạp chất khác chiếm từ 25% đến 27% trọng lượng và nước vừa đủ 100% trọng lượng.

Hình 2 mô tả sơ đồ khối của quá trình thực hiện phương pháp sản xuất cụ thể chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng dựa trên nguyên tắc nêu trong Hình 1. Phương pháp này bao gồm các bước sau:

Bước 201, chuẩn bị các thành phần nguyên liệu từ E1 đến E5 riêng biệt, các thành phần này được bảo quản trong các dụng cụ riêng. Phân chuồng được lấy từ nhiều nguồn động vật khác nhau, tốt nhất là phân bò đã qua xử lý có độ ẩm tương đối dưới 40% hoặc hỗn hợp bao gồm phân và rác hữu cơ.

Trong bước 202, thành phần phân chuồng (E1) được phối trộn với thành phần có tác dụng tăng cường dinh dưỡng và khả năng hấp phụ là xỉ than khô (E2) để thu hỗn hợp thứ nhất. Hỗn hợp thứ nhất này được phối trộn đều và hỗn hợp vi lượng (E3) có bổ sung chế phẩm vi sinh, tạo nên hỗn hợp đồng nhất. Trong đó hỗn hợp đồng nhất này có thể được bổ sung thêm chế phẩm vi sinh theo tỷ lệ (%) đã định trước. Như đã đề cập ở trên, thành phần phân chuồng (E1) tốt nhất là phân bò đã qua xử lý có độ ẩm dưới 40% được phối trộn với ít nhất một hoặc hai thành phần của chế phẩm xỉ than E2 với dung dịch vi lượng E3. Cần lưu ý rằng việc phối trộn thành phần E2, E3 và chế phẩm vi sinh với thành phần E1 không cần tuân theo quy định thứ tự trộn cụ thể. Bước 202 được thực hiện bằng thiết bị trộn. Các thiết bị trộn bất kỳ đã biết có thể được sử dụng và thiết bị trộn không thuộc phạm vi của sáng chế và không cần mô tả chi tiết.

Trong giai đoạn ủ (bước 203), hỗn hợp đồng nhất được ủ để thu được hỗn hợp nền. Quá trình ủ này gồm hai quá trình chính là quá trình mùn hóa và quá trình khoáng hóa

trong khoảng thời gian và nhiệt độ xác định. Quá trình này có thể kết hợp với đảo trộn và bổ sung hàm ẩm bằng cách phun bổ sung nước để giữ hàm ẩm xác định.

Bước 204, hỗn hợp nền được trộn với các thành phần phân bón N:P:K (E4) hoặc hỗn hợp chế phẩm vi sinh (E5). Trong đó mỗi thành phần chiếm một tỷ lệ (%) định trước được tính theo tổng trọng lượng của chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng. Các thành phần phối trộn được thêm vào hỗn hợp nền này sẽ quyết định trạng thái của chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng thu được cuối cùng.

Để đảm bảo chất lượng của sản phẩm thu được, bước 205 là bước kiểm tra độ đồng nhất của sản phẩm sau khi phối trộn hỗn hợp nền với thành phần phối trộn E4 hoặc E5 nêu trên. Tỷ lệ phối trộn được xác định theo tỷ lệ (%) trọng lượng được định trước để thu được chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng mong muốn.

Tại bước 206, sau khi phối trộn, hỗn hợp được kiểm tra độ đồng nhất, nếu các thành phần phối trộn chưa được phân bố đồng đều trong hỗn hợp trung gian, thì tiến hành lặp lại bước 204 và cần sử dụng đến thiết bị trộn bao gồm máy nghiền, máy trộn nghiền và sàng cho đến khi đạt được điều kiện đồng nhất.

Trong bước 207, bước kiểm tra thành phần chế phẩm theo tỷ lệ % định trước, bước này đảm bảo sản phẩm thu được có thành phần hóa học xác định trước theo tỷ lệ (%) trọng lượng. Phần trăm (%) trọng lượng = (trọng lượng chất tan/trọng lượng dung dịch) $\times 100\%$. Đơn vị trọng lượng thường là gam và tỷ lệ được xác định là phần trăm trọng lượng chế phẩm. Cần lưu ý rằng trọng lượng mol cũng được bao hàm trong phạm vi của sáng chế. Trọng lượng mol là tổng trọng lượng của tất cả các nguyên tử trong một mol hợp chất. Tổng tất cả phần trăm thể tích cộng lại là 100%. Bước 207 có thể được thực hiện với khối phổ kế và các thiết bị tương tự khác.

Nếu sau khi xác định thành phần mà chế phẩm chưa đạt được thành phần mong muốn, tiến hành bước 208 để quay lại bước 204 để thu được hỗn hợp thứ hai thành phần có tỷ lệ phần trăm (%) trọng lượng mong muốn.

Để thu được chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng, tiến hành sấy hoặc ly tâm hỗn hợp thứ hai (bước 209), sản phẩm được đóng gói để thu sản phẩm phân bón hữu cơ khoáng dạng rắn hoặc dạng lỏng.

Trường hợp thu phân bón hữu cơ khoáng dạng rắn, tiến hành điều chỉnh pH đến pH trung tính bằng vôi bột, tạo hạt và làm khô đến độ ẩm thích hợp để thu được chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng dạng rắn.

Trường hợp thu phân bón hữu cơ dạng khoáng dạng lỏng, tiến hành ly tâm để phân dịch, sau điều chỉnh đến pH trung tính, đóng gói thu được chế phẩm phân bón hữu cơ dạng lỏng.

Hình 3 mô tả quy trình sản xuất chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng theo một phương án thực hiện sáng chế.

Trong bước tạo hỗn hợp thứ nhất (bước 301), phân chuồng có tỷ lệ (%) trọng lượng định trước thứ nhất được trộn với xỉ than khô có tỷ lệ (%) trọng lượng định trước thứ hai để thu được hỗn hợp thứ nhất. Chế phẩm phân chuồng (E1) được sử dụng tốt nhất là phân bò đã qua xử lý có độ ẩm tương đối dưới 40% hoặc hỗn hợp của phân chuồng và rác hữu cơ. Chế phẩm phân chuồng (E1) chứa các thành phần bao gồm: xenluloza, hemixenluloza, protein và các sản phẩm phân hủy như lipid, axit hữu cơ, các chất vô cơ như được liệt kê trong Bảng 1. Trong thành phần phân chuồng này luôn chứa một lượng chất dễ tan trong nước như urê, axit uric và các muối vô cơ K, Na, Ca. Phân bò đã qua xử lý là một trong thành phần E1 được ưu tiên sử dụng trong quy trình này.

Bảng 1. Hàm lượng thành phần % các chất trong phân bò

Chất hữu cơ	Đa lượng				Hàm lượng ẩm tương đối	Vi lượng và tạp chất
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Tổng các đa lượng khác		
50%	0,3%	0,2%	0,9%	1,5%	40%	7,1%

Theo một phương án ưu tiên, cả hai công thức chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng đều chứa 45% trọng lượng là chế phẩm phân chuồng, trong đó chế phẩm phân được sử dụng tốt nhất là phân bò đã qua xử lý có độ ẩm tương đối nhỏ hơn 40% hoặc hỗn hợp của phân chuồng và rác hữu cơ. Theo phương án thực hiện khác, có thể thay thế chế phẩm phân chuồng bằng hỗn hợp của phân chuồng và rác hữu cơ khác như bã mía, xác bò, than bùn. Trong đó tỷ lệ phân/rác hữu cơ là 1:1 theo trọng lượng, tương ứng với 22,5% rác hữu cơ và 22,5% phân chuồng thay vì 45% chế phẩm phân chuồng.

Thành phần xỉ than khô (E2) được thêm vào để xúc tác cho quá trình mùn hóa và quá trình khoáng hóa, làm tăng khả năng hấp phụ khoáng cho chế phẩm phân chuồng (E1). Xỉ than (E2) là chất thải sinh ra từ quá trình đốt than. Thông thường, xỉ than chiếm từ 15% đến 20% trọng lượng của than. Do bị oxy hóa ở nhiệt độ cao nên hầu hết các phi kim đều bay hơi hết, chủ yếu để lại các oxit kim loại như SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO, MnO₂, v.v.. Tổng số oxit này chiếm hơn 70% trọng lượng xỉ than. Các oxit này là chất

xúc tác cho quá trình mùn hóa và quá trình khoáng hóa chất hữu cơ của phân trong giai đoạn ủ, cung cấp thêm vi chất dinh dưỡng cho cây trồng và hỗ trợ duy trì cân bằng môi trường và độ ẩm cho đất. Ngoài ra, các oxit này kết hợp với chất hữu cơ, các chất dinh dưỡng đa lượng, vi lượng tạo thành cấu trúc phức hợp hữu cơ tiết chậm làm tăng khả năng hấp phụ khoáng, hạn chế tình trạng rửa trôi khoáng khi ngập úng hoặc bốc hơi khi hạn hán. Các oxit kim loại trong than có kí hiệu là $MxOy$ có liên kết cộng hoá trị phân cực rất mạnh giữa kim loại M và nguyên tử oxi (O) vì lớp electron ngoài cùng của oxi là 6, trong đó 2 electron dùng để liên kết với kim loại, 4 electron còn lại liên kết với 2 electron liên kết dùng chung bị lệch về phía nguyên tử oxi. Chính nhờ những liên kết này mà các oxit kim loại trong xỉ than có khả năng hấp phụ mạnh theo hai cách: hấp phụ vật lý và hấp phụ hóa học. Sự hấp phụ này khởi đầu cho các phản ứng xúc tác dị thể để phân hủy các chất hữu cơ trong phân. Theo sáng chế, cả hai công thức chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng đều có 35% trọng lượng là xỉ than.

Trong bước tạo hỗn hợp đồng nhất (bước 302), dung dịch vi lượng (E3) với tỷ lệ (%) trọng lượng định trước thứ ba được thêm vào hỗn hợp trung gian thứ nhất trước đó để thu được hỗn hợp đồng nhất như mô tả ở trên. Trong đó, chế phẩm vi sinh được thêm vào hỗn hợp đồng nhất để chuẩn bị cho bước ủ hỗn hợp đồng nhất (bước 303).

Trong bước ủ hỗn hợp đồng nhất, (bước 303), hỗn hợp đồng nhất được ủ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 45°C đến 60°C trong khoảng từ 25 đến 30 ngày để thu được hỗn hợp nền. Bước ủ này là một biện pháp cần thiết để sử dụng nhiệt độ tương đối cao trong quá trình phân hủy chất hữu cơ để tiêu diệt cỏ dại, mầm bệnh như côn trùng hoặc bệnh hại cây trồng. Quá trình này còn nhằm thúc đẩy quá trình phân hủy chất hữu cơ. Ngoài ra, nó còn đẩy nhanh quá trình khoáng hóa để khi bón vào đất, phân bón hữu cơ có thể nhanh chóng cung cấp chất dinh dưỡng cho cây. Ủ phân làm giảm trọng lượng phân nhưng tăng chất lượng phân. Sản phẩm cuối cùng của quá trình ủ là một loại phân bón hữu cơ được gọi là phân ủ bao gồm mùn, một phần chất hữu cơ chưa phân hủy, muối khoáng, các sản phẩm trung gian của quá trình phân hủy, một số enzym, chất kích thích và nhiều vi sinh vật hoại sinh. Trong điều kiện khí hậu nhiệt đới với độ ẩm cao, nắng nhiều, nhiệt độ tương đối cao, quá trình phân hủy chất hữu cơ diễn ra tương đối nhanh. Như vậy sử dụng phân chuồng ủ hoại mục là tốt nhất, vì phân ủ lâu ngày sẽ chiếm nhiều đạm. Chất lượng và trọng lượng phân trộn sẽ thay đổi tùy theo thời gian và phương pháp ủ. Thời gian và phương pháp ủ phân ảnh hưởng đến thành phần và hoạt

động của các vi sinh vật phân hủy và chuyển hóa chất hữu cơ thành mùn, từ đó ảnh hưởng đến chất lượng của phân bón hữu cơ.

Theo các phương án thực hiện cụ thể, sáng chế bước 1 này sử dụng hố ủ hoặc chậu nhựa phủ bao tải dứa. Đối với hố ủ phân, các hố được đào có kích thước 0,5 m, hố hình vuông 3 m × 3 m, đổ đầy hố cao hơn mặt đất trung bình 0,5 m. Thể tích của mỗi hố là 9m³ với công suất ủ là 9 tấn. Sau khi đổ phân chuồng vào đầy hố, phủ thêm một lớp mỏng đất sét ướt, cắm ống thông hơi, rồi phủ bạt lên trên. Đồng thời phải thường xuyên bổ sung nước để giữ độ ẩm khoảng 70%, tạo môi trường cho vi sinh vật hiếu khí hoạt động mạnh để tăng nhiệt độ lên khoảng từ 55°C đến 60°C. Để đảm bảo các vi sinh vật hoạt động tốt, đồng phân phải được giữ cho tơi xốp, thông thoáng.

Ngoài ra, trong công đoạn ủ phân còn có hai quá trình chuyển hóa chính là quá trình khoáng hóa và quá trình mùn hóa. Quá trình khoáng hóa là quá trình phân hủy chất hữu cơ thành các hợp chất khoáng đơn giản, sản phẩm cuối cùng là các hợp chất hòa tan và khí. Đối với các hợp chất hóa học phức tạp là thành phần cơ bản của phân như nitơ, cacbohydrat, lipit, tanin, chúng chịu tác dụng của các enzym do vi sinh vật trong phân tiết ra kết hợp với xúc tác dị thể của xỉ than, ôxy không khí, nước nên được thủy phân tạo thành các sản phẩm có cấu trúc đơn giản hơn như đường đôi, đường đơn, axit béo, glycerin, polyphenol, nhờ phản ứng oxy hóa khử, khử khoáng, khử cacboxyl.

Sản phẩm của giai đoạn này tiếp tục được chuyển hóa thành các axit hữu cơ dễ bay hơi, axit không no, andehyt, rượu, sản phẩm oxi hóa khử phenol, quinol. Trong trường hợp hiếu khí, các sản phẩm trung gian trên đây sẽ chuyển hóa hoàn toàn thành các sản phẩm sau: M₃PO₄, M₂SO₄, MNO₂, MNO₃, NH₃, H₂O, CO₂ (trong đó M là Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺, NH₄⁺). Tốc độ khoáng hóa phụ thuộc vào độ pH, độ ẩm và nhiệt độ. Quá trình khoáng hóa cần được thông khí và nước, nhưng nếu độ ẩm quá cao sẽ gây ức chế hoạt động của vi sinh vật. Trong điều kiện độ ẩm 70%, pH từ 6,5 đến 7,5, nhiệt độ ủ từ 45°C đến 60°C sẽ thích hợp cho các hoạt động của vi sinh vật và thúc đẩy quá trình khoáng hóa diễn ra mạnh mẽ.

Các hợp chất cao phân tử này liên kết bằng phản ứng trùng hợp để thu được các hợp chất mùn cao phân tử. Thành phần mùn có chủ yếu là axit humic giúp kích thích sự nảy mầm của hạt và thúc đẩy sự phát triển của cây con; kích thích sự hình thành và phát triển của rễ; tăng sự phát triển của chồi; tăng trọng lượng thân, rễ, lá; làm tăng năng suất cây trồng. Ngoài ra, mùn còn có khả năng trao đổi cation và có khả năng hấp phụ các chất ô nhiễm trong đất do tạo phức với kim loại nặng.

Theo sáng chế, các liên kết phức tạp giữa xỉ than, khoáng chất và mùn chua có năng lượng hoạt hóa gần bằng các liên kết hóa học tương ứng để tạo ra các hạt keo có cấu trúc không gian ổn định. Khi bón phân vào đất, các liên kết này tiếp tục phát triển cùng với các phân tử vô cơ và hữu cơ của đất để chuyển hóa đất thành các hạt mùn dạng keo. Chính cấu trúc này của đất đã ngăn không cho khoáng chất bị rửa trôi khi lũ lụt và bốc hơi khi khô hạn. Tác dụng lớn nhất của cấu trúc này là khả năng giải phóng khoáng từ từ, cung cấp vừa đủ cho nhu cầu của cây. Cây trồng muốn hấp thụ khoáng chất cần tiêu thụ một lượng năng lượng hoạt hóa tương đương, vì vậy chúng chỉ hấp phụ những chất dinh dưỡng đó với lượng cần thiết tương đương với lượng cacbohydrat mà chúng tổng hợp được trong quá trình quang hợp. Ngoài ra, cây trồng còn nhận được các chất dinh dưỡng đa lượng, vi lượng khác với đủ lượng cần thiết. Nếu không có cơ chế tiết phức chất hữu cơ chậm, các chất khoáng và các thành phần độc hại khác trong đất sẽ được cây trồng hấp thụ thụ động theo cơ chế thẩm thấu bất bình đẳng qua màng tế bào, dẫn đến dư thừa chất khoáng trong mô và nếu lượng đủ lớn sẽ gây ngộ độc cho cây.

Trong bước tạo hỗn hợp thứ hai (bước 304), thành phần phân bón N:P:K (E4) được phối trộn với tỷ lệ (%) trọng lượng định trước thứ tư được phối trộn đồng nhất trong hỗn hợp nền ở bước 303 để thu được hỗn hợp trung gian thứ hai. Các thành phần trong phân bón N:P:K (E4) này bao gồm nguyên tố N (đạm), nguyên tố lân (P) và nguyên tố kali (K) giúp bổ sung dinh dưỡng đa lượng cho chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng. Theo một phương án cụ thể, chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng thứ nhất chứa 10% trọng lượng phân bón N:P:K, trong đó N (nitơ) có tỷ lệ định trước là 5% trọng lượng phân NPK, P (phospho) có tỷ lệ định trước là 4% trọng lượng phân NPK và K (kali) có tỷ lệ định trước là 1% trọng lượng phân NPK.

Để thu chế phẩm phân bón hữu cơ, quy trình có thể qua bước tạo hỗn hợp tạm thời thứ ba (bước 305). Cần lưu ý rằng bước này có thể được thực hiện tùy ý, nghĩa là bổ sung 0% hỗn hợp vi lượng và men vi sinh (E5). Trong bước 305 này, hỗn hợp dung dịch vi lượng và chế phẩm vi sinh (E5) với tỷ lệ (%) trọng lượng thứ năm được trộn đồng nhất trong hỗn hợp thứ hai ở bước 304 để thu được hỗn hợp thứ ba. Trong một phương án thực hiện cụ thể, lượng phân bón hữu cơ khoáng thứ hai chứa 10% trọng lượng hỗn hợp dung dịch vi lượng và chế phẩm vi sinh.

Để thu phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp, (bước 306), hỗn hợp thứ ba ở bước **305** (hoặc hỗn hợp thứ hai trong trường hợp bổ sung 0% thành phần E5) được xử lý để thu phân bón hữu cơ khoáng. Theo một phương án thực hiện, hỗn hợp thứ ba thu

được sau khi qua bước 305 đã được điều chỉnh độ pH, độ ẩm và định hình để thu được chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng dạng rắn (bột/hạt/viên). Trong đó độ pH của hỗn hợp được điều chỉnh về mức trung tính bằng cách sử dụng vôi bột, còn độ ẩm tương đối được điều chỉnh, tốt nhất là hàm ẩm được điều chỉnh xuống còn khoảng từ 20% đến khoảng 30% bằng các phương pháp gia nhiệt như sấy khô. Chế phẩm được tạo hình theo kiểu ép viên với kích thước hạt khoảng 2 mm. Sau đó tiến hành đóng gói, cụ thể là đổ chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng rắn đã định lượng vào bao bì rồi dán kín.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, hỗn hợp thứ ba thu được ở bước 305 được ly tâm, đóng gói để thu được chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng dạng lỏng.

Các thành phần phối trộn (E1-E5) và tỷ lệ (%) trọng lượng định trước của các phương án thực hiện được liệt kê trong Bảng 2 dưới đây.

Bảng 2. Các thành phần phối trộn trong chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng

Kí hiệu	Tên thành phần	Tỷ lệ (%) trong công thức	
		Công thức 1	Công thức 2
E1	Chế phẩm phân chuồng, trong đó chế phẩm này là phân bò đã qua xử lý có độ ẩm tương đối dưới 40%, hoặc từ hỗn hợp phân chuồng và rác hữu cơ	45	45
E2	Xỉ than	35	35
E3	Dung dịch vi lượng	10	0
E4	Phân bón N:P:K (5% N; 4% P; 1% K)	10	0
E5	Hỗn hợp dung dịch vi lượng và chế phẩm vi sinh	0	10

Lưu ý: dung dịch E3 được bổ sung 0,01% trọng lượng chế phẩm vi sinh.

Chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp dạng rắn thu được này chứa các thành phần theo tỷ lệ % theo trọng lượng chế phẩm bao gồm: nguyên tố bạc (Ag) nhỏ hơn 0,0002% trọng lượng; nguyên tố nhôm (Al) chiếm 0,5259% trọng lượng; nguyên tố asen (As) nhỏ hơn 0,0005% trọng lượng; nguyên tố boron (B) chiếm 0,0033% trọng lượng; nguyên tố Bari (Ba) chiếm 0,0049% trọng lượng; nguyên tố Beri (Be) nhỏ hơn 0,0002% trọng lượng; nguyên tố Canxi (Ca) chiếm 4,1089% trọng lượng; nguyên tố cadimi (Cd) nhỏ hơn 0,0002% trọng lượng; nguyên tố coban (Co) chiếm 0,0003% trọng lượng; nguyên tố crom (Cr) chiếm 0,0013% trọng lượng; nguyên tố đồng (Cu) chiếm 0,0106% trọng lượng; nguyên tố sắt (Fe) chiếm 0,7178% trọng lượng; nguyên tố kali (K) chiếm 2,649% trọng lượng; nguyên tố liti (Li) chiếm 0,0007% trọng lượng; nguyên

tổ magiê (Mg) chiếm 0,5748% trọng lượng; nguyên tố mangan (Mn) chiếm 0,0927% trọng lượng; nguyên tố molybden (Mo) chiếm 0,0003% trọng lượng; nguyên tố natri (Na) chiếm 0,2139% trọng lượng; nguyên tố niken (Ni) chiếm 0,0008% trọng lượng; nguyên tố phospho (P) chiếm 1,5670% trọng lượng; nguyên tố chì (Pb) chiếm 0,0009% trọng lượng; nguyên tố lưu huỳnh (S) chiếm 1,5323% trọng lượng; nguyên tố selen (Se) nhỏ hơn 0,0005% trọng lượng; nguyên tố thiếc (Sn) nhỏ hơn 0,0005% trọng lượng; nguyên tố stronti (Sr) chiếm 0,01% trọng lượng; nguyên tố titan (Ti) chiếm 0,0045% trọng lượng; nguyên tố vanadi (V) chiếm 0,0009% trọng lượng; nguyên tố kẽm (Zn) chiếm 0,0278% trọng lượng; chất hữu cơ chiếm 23% trọng lượng; ion clo (Cl^-) chiếm 1,9% trọng lượng; nitrit (NO_2^-) chiếm 0,0038% trọng lượng và nitrat (NO_3^-) chiếm 0,2075% trọng lượng.

Sáng chế còn đề cập đến chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp thu được từ quy trình theo sáng chế, trong đó chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp này bao gồm thành phần đa lượng chiếm từ 15% đến 17% trọng lượng; thành phần vi lượng chiếm từ 0,01% đến 0,03% trọng lượng; thành phần chất hữu cơ chiếm từ 21% đến 23% trọng lượng; thành phần vi sinh chiếm từ 0,005% đến 0,015% trọng lượng; thành phần aluminosilicat và tạp chất khác chiếm từ 25% đến 27% trọng lượng và nước vừa đủ 100% trọng lượng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1. Sản xuất phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp

Để sản xuất phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp theo sáng chế, các thành phần bao gồm xỉ than khô được thu gom, nghiền mịn, phân bố được thu gom và xử lý đến hàm ẩm tương đối khoảng 40%.

Nhúng lần lượt quặng đa kim vào dung dịch HNO_3 , dung dịch HNO_3 đặc, dung dịch H_2SO_4 loãng, dung dịch H_2SO_4 đặc, sau đó khi trung hòa đến pH=7 rồi tiến hành pha loãng bằng nước. Tiếp đó bổ sung 0,01% chế phẩm vi sinh được nghiền thành hạt có kích thước khoảng 0,05 mm thu được dung dịch vi lượng.

Trộn 3,5 kg xỉ than được nghiền mịn và 4,5 kg phân bò, sau đó bổ sung 1 lít dung dịch vi lượng và trộn đến khi đồng nhất thu được hỗn hợp đồng nhất có cỡ hạt khoảng 0,1 mm.

Chuyển hỗn hợp đồng nhất thu được này vào trong thùng nhựa và phủ bao tải dứa và ủ ở nhiệt độ 45°C trong 30 ngày. Trong quá trình ủ, phun nước để giữ độ ẩm ở mức khoảng 70%. Sau khi ủ thu được hỗn hợp nền dạng mùn tơi mịn có pH khoảng 6,5.

Bổ sung vào hỗn hợp nền 1kg phân N:P:K thành phẩm chứa 0,5 kg N, 0,4 kg P và 0,1 kg K, sau khi trộn đều thu được hỗn hợp dạng bột ẩm.

Tiến hành sấy khô và điều chỉnh pH đến trung tính, sau đó chuyển vào thiết bị xát tạo hạt để định hình hành dạng hạt có kích thước khoảng 2 mm, độ ẩm tương đối khoảng 25%. Thu được khoảng 10kg chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp dạng rắn.

Ví dụ 2. Xác định thành phần phân bón hữu cơ khoáng

Mẫu hỗn hợp phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp dạng bột ẩm trước khi sấy khô thu được từ Ví dụ 1 được đưa đi kiểm nghiệm để xác định thành phần dinh dưỡng đa lượng, vi lượng, chất hữu cơ, vi sinh cũng như các thành phần khoáng chất khác. Kết quả được trình bày trong các Bảng 3 và Bảng 4 sau.

Bảng 3. Thành phần trong chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng dạng rắn

TT	Thành phần hóa học	% trọng lượng
1	Chất dinh dưỡng đa lượng	17
2	Chất dinh dưỡng vi lượng	0,03
3	Chất hữu cơ (axit humic, axit fulvic và chất hữu cơ khác)	23
4	Vi sinh	0,015
5	Aluminosilicat và các tạp chất khác	27
6	Nước	vừa đủ 100

Bảng 4. Thành phần khoáng chất có trong chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng dạng rắn

TT	Thành phần hóa học	% trọng lượng
1	Chất hữu cơ	23
2	Ion Cl ⁻	1,9
3	Tổng hàm lượng nitơ	2,1430
4	Tổng kjeldahl nitơ	19317
5	Nitrit (NO ₂ -)	0,0038
6	Nitrat (NO ₃ -)	0,2075

7	Bạc (Ag)	< 0,0002
8	Nhôm (Al)	0,5295
9	Asen (As)	< 0,0005
10	Boron (B)	0,0033
11	Bari (Ba)	0,0049
12	Berili (Be)	< 0,0002
13	Canxi (Ca)	4,1089
14	Cadmium (Cd)	< 0,0002
15	Coban (Co)	0,0003
16	Crom (Cr)	0,0013
17	Đồng (Cu)	0,0106
18	Sắt (Fe)	0,7178
19	Kali (K)	2,8649
20	Liti (Li)	0,0007
21	Magie (Mg)	0,5748
22	Mangan (Mn)	0,0927
23	Molypden (Mo)	0,0003
24	Natri (Na)	0,2139
25	Niken (Ni)	0,0008
26	Phospho (P)	1,5670
27	Chì (Pb)	0,0009
28	Lưu huỳnh (S)	1,5323
29	Selen (Se)	< 0,0005
30	Tin (Sn)	< 0,0005
31	Strontium (Sr)	0,0100
32	Titan (Ti)	0,0045
33	Vanadium (V)	0,0009
34	Kẽm (Zn)	0,0278

Chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp thu được này thích hợp dùng để bón lót hoặc bón thúc cho tất cả các loại cây trồng. Các loại cây trồng thích hợp nhất để bón chế phẩm phân bón hữu cơ dạng khoáng tổng hợp bao gồm cà phê, hồ tiêu, măng cụt, cam, bưởi, sầu riêng, măng cầu, táo. Các thử nghiệm bón phân trên các cây ăn quả lai ghép như cam, quýt, ổi, khế, táo cho thấy đã cây ra quả sau từ 3 đến 6 tháng bón

phân. Lượng phân bón cho cây trong một vụ được chia làm ba phần: hai phần bón lót, và phần còn lại bón khi ra hoa. Trong đó, đất tơi xốp được trộn với chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp theo tỷ lệ 5:1, sau đó cho vào chậu rồi tiến hành ươm cây con. Nếu đất trong chậu có phủ nilon thì phải xới tơi, phủ lá khô lên trên mặt đất để giữ độ ẩm.

Trên đây mô tả chi tiết một số phương án thực hiện của sáng chế. Tuy nhiên cần hiểu rằng mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết với những thông số thực hiện cụ thể, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện các phương án khác nhau khi tham khảo phần mô tả ở trên. Những cải tiến hoặc những thay đổi này vẫn được coi là thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Quy trình sản xuất phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp theo sáng chế đơn giản, dễ thực hiện cho phép tận dụng được các nguồn phế thải nông nghiệp để phát triển thành một loại phân bón hữu cơ khoáng chứa đầy đủ các thành phần dưỡng chất cho cây trồng, giúp phát triển nền nông nghiệp sạch, nâng cao chất lượng nông sản nhằm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm và thân thiện với môi trường.

Chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp thu được từ quy trình theo sáng chế không những thay thế các hóa chất bảo vệ thực vật, hạn chế việc lạm dụng các loại phân hóa học có tác động xấu đến môi trường, mà còn nâng cao năng suất cây trồng đảm bảo an ninh lương thực phục vụ nhu cầu trong nước và xuất khẩu, đồng thời có thể đa dạng hóa mùa vụ, canh tác theo hướng bền vững và góp phần giảm thiểu phát thải khí nhà kính, đồng thời nâng cao chất lượng và hiệu quả sử dụng phân bón.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp, trong đó quy trình này bao gồm các bước:

a) tạo hỗn hợp thứ nhất bằng cách trộn thành phần xỉ than khô theo tỷ lệ 35% trọng lượng chế phẩm với thành phần phân chuồng theo tỷ lệ 45% trọng lượng chế phẩm, trong đó thành phần phân chuồng được chọn từ phân bò có độ ẩm tương đối dưới 40%, hoặc hỗn hợp bao gồm phân động vật và rác hữu cơ theo tỷ lệ 1:1 (theo trọng lượng) với rác hữu cơ bao gồm bã mía, xác bèo, than bùn theo tỷ lệ 22,5% trọng lượng chế phẩm và phân động vật theo tỷ lệ 22,5% trọng lượng chế phẩm;

b) tạo hỗn hợp đồng nhất bằng cách phối trộn dung dịch vi lượng theo tỷ lệ 10% trọng lượng chế phẩm với hỗn hợp thứ nhất thu được từ bước a), trong đó dung dịch vi lượng được tạo ra bằng cách:

tiến hành nhúng n lần (n là số nguyên dương) quặng đa kim vào dung dịch HNO_3 , dung dịch HNO_3 đặc, dung dịch H_2SO_4 loãng, dung dịch H_2SO_4 đặc, sau khi trung hòa đến pH nằm trong khoảng từ 7 đến 8 rồi tiến hành pha loãng bằng nước;

bổ sung chế phẩm vi sinh vào hỗn hợp theo tỷ lệ 0,01% trọng lượng, trong đó chế phẩm vi sinh được nghiền thành các hạt có kích thước từ 0,05 mm đến 0,15 mm;

c) ủ hỗn hợp đồng nhất thu được ở bước b) ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 45°C đến 60°C trong khoảng từ 25 đến 30 ngày trong hố ủ hoặc thùng nhựa phủ bao tải đậy để tạo hỗn hợp nền, trong đó hố ủ có độ sâu 0,5 m, kích thước 3 m x 3 m, hỗn hợp đồng nhất được đổ đầy cao hơn mặt đất trung bình 0,5 m; thể tích mỗi hố ủ là 9 m^3 và công suất ủ là 9 tấn; sau khi lấp hố ủ, phủ thêm một lớp đất sét ướt mỏng, cắm ống thông hơi, phủ bạt; và giữ độ ẩm 70% với pH nằm trong khoảng từ 6,5 đến 7,5 thu được hỗn hợp nền;

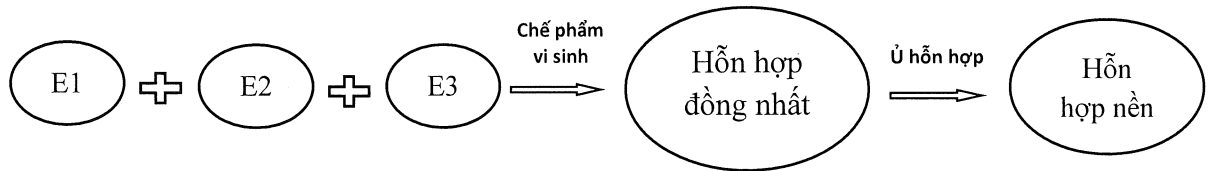
d) tạo hỗn hợp thứ hai bằng cách trộn phân bón N:P:K theo tỷ lệ 10% trọng lượng chế phẩm với hỗn hợp nền ở bước c), trong đó phân N:P:K này bao gồm N (đạm) chiếm 5% trọng lượng, P (phospho) chiếm 4% trọng lượng và K (kali) chiếm 1% trọng lượng; và

e) thu chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp bằng cách điều chỉnh độ pH của hỗn hợp thứ hai thu được trong bước d) đến pH trung tính bằng vôi bột, sau đó làm khô đến

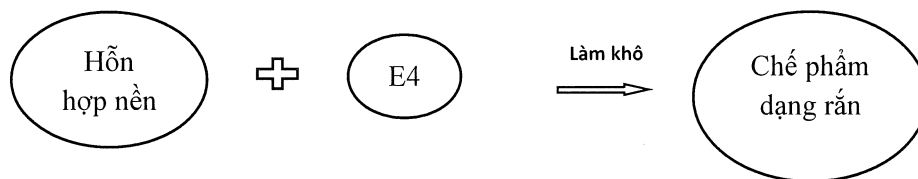
độ ẩm nằm trong khoảng từ 20 đến 30%, tạo hạt có kích thước khoảng 2mm và đóng gói thu được chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp dạng rắn.

2. Quy trình sản xuất hỗn hợp phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp theo điểm 1, trong đó chế phẩm phân bón hữu cơ khoáng tổng hợp dạng rắn thu được này chứa các thành phần theo tỷ lệ % theo trọng lượng chế phẩm bao gồm: nguyên tố bạc (Ag) nhỏ hơn 0,0002% trọng lượng; nguyên tố nhôm (Al) chiếm 0,5259% trọng lượng; nguyên tố asen (As) nhỏ hơn 0,0005% trọng lượng; nguyên tố boron (B) chiếm 0,0033% trọng lượng; nguyên tố Bari (Ba) chiếm 0,0049% trọng lượng; nguyên tố Beri (Be) nhỏ hơn 0,0002% trọng lượng; nguyên tố Canxi (Ca) chiếm 4,1089% trọng lượng; nguyên tố cadimi (Cd) nhỏ hơn 0,0002% trọng lượng; nguyên tố coban (Co) chiếm 0,0003% trọng lượng; nguyên tố crom (Cr) chiếm 0,0013% trọng lượng; nguyên tố đồng (Cu) chiếm 0,0106% trọng lượng; nguyên tố sắt (Fe) chiếm 0,7178% trọng lượng; nguyên tố kali (K) chiếm 2,649% trọng lượng; nguyên tố liti (Li) chiếm 0,0007% trọng lượng; nguyên tố magiê (Mg) chiếm 0,5748% trọng lượng; nguyên tố mangan (Mn) chiếm 0,0927% trọng lượng; nguyên tố molypden (Mo) chiếm 0,0003% trọng lượng; nguyên tố natri (Na) chiếm 0,2139% trọng lượng; nguyên tố niken (Ni) chiếm 0,0008% trọng lượng; nguyên tố phospho (P) chiếm 1,5670% trọng lượng; nguyên tố chì (Pb) chiếm 0,0009% trọng lượng; nguyên tố lưu huỳnh (S) chiếm 1,5323% trọng lượng; nguyên tố selen (Se) nhỏ hơn 0,0005% trọng lượng; nguyên tố thiếc (Sn) nhỏ hơn 0,0005% trọng lượng; nguyên tố stronti (Sr) chiếm 0,01% trọng lượng; nguyên tố titan (Ti) chiếm 0,0045% trọng lượng; nguyên tố vanadi (V) chiếm 0,0009% trọng lượng; nguyên tố kẽm (Zn) chiếm 0,0278% trọng lượng; chất hữu cơ chiếm 23% trọng lượng; ion clo (Cl^-) chiếm 1,9% trọng lượng; nitrit (NO_2^-) chiếm 0,0038% trọng lượng và nitrat (NO_3^-) chiếm 0,2075% trọng lượng.

HÌNH 1



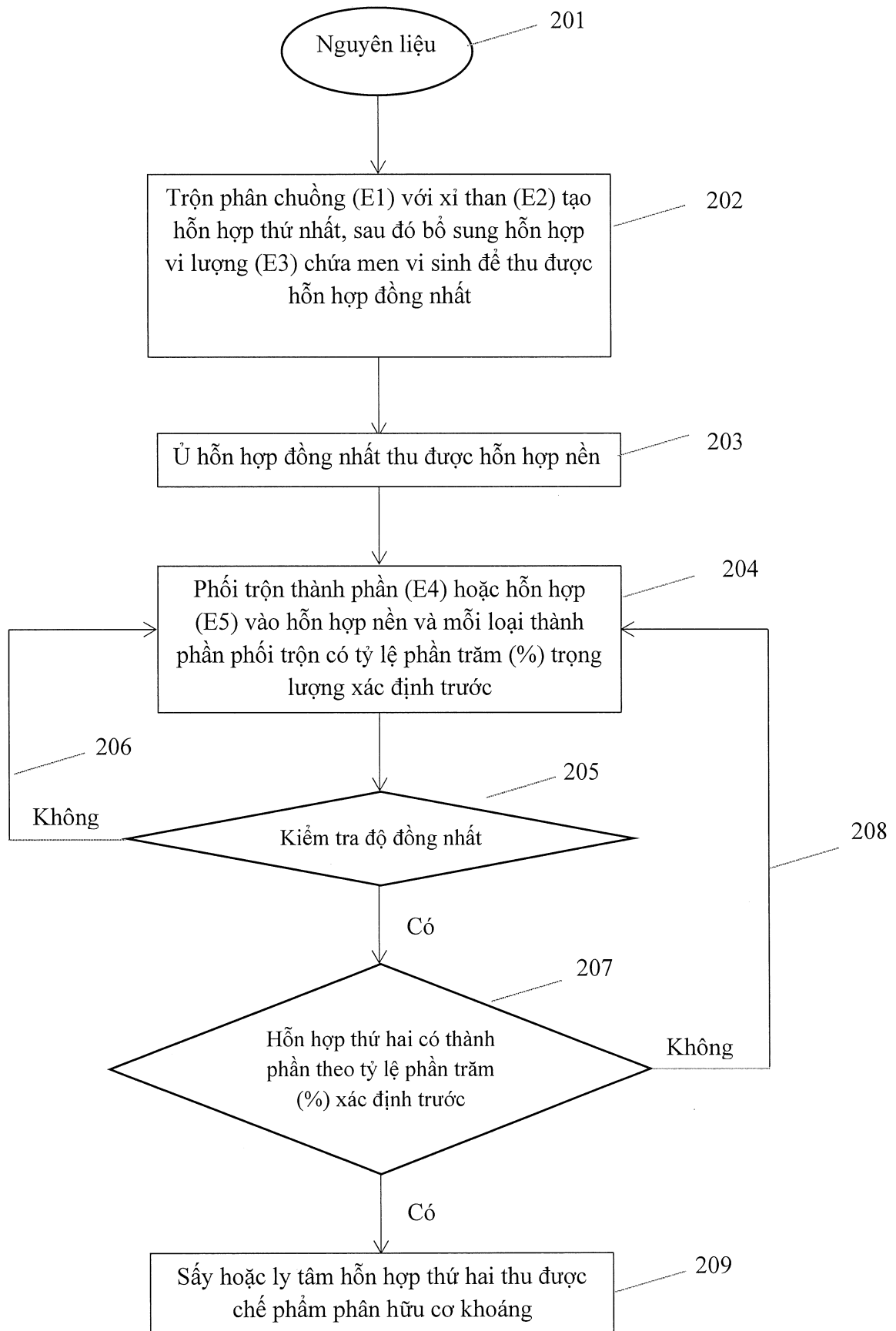
(A)



(B)



(C)

HÌNH 2

HÌNH 3