



(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)



2-0004438

(51) **C02F 3/00; C12N 9/00; C02F 11/02**
2024.01

(13) **Y**

(21) 2-2025-00180

(22) 29/04/2022

(67) 1-2022-02748

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/07/2022 412A

(73) Công ty cổ phần công nghệ xanh NTC (VN)

số 46, đường số 5, khu dân cư Him Lam, phường Tân Hưng, quận 7, thành phố Hồ Chí Minh

(72) Bùi Văn Cứ (VN).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ M.I.T (M.I.T IP CO., LTD)

(54) **CHẾ PHẨM PHÂN HỦY RÁC THẢI VÀ Bùn THẢI, VÀ QUY TRÌNH XỬ LÝ
RÁC THẢI VÀ Bùn THẢI BẰNG CHẾ PHẨM NÀY**

(21) 2-2025-00180

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải chứa các thành phần enzym với nồng độ bao gồm: tyrosinaza 403,6 UI/mL, xenlulaza 321,2 UI/mL, amylaza 236,1 UI/mL, proteaza 237,6 UI/mL, lipaza 369,3 UI/mL, pectinaza 407,2 UI/mL, xylaza 302,3 UI/mL, beta-gluconaza 236,3 UI/mL, mannaza 227,3 UI/mL, và phytaza 327,7 UI/mL, trong đó chế phẩm này thu được từ quá trình lên men phụ phẩm nông nghiệp có bổ sung rỉ đường, thành phần men vi sinh và nước. Ngoài ra ,giải pháp hữu ích còn đề cập đến quy trình xử lý rác thải và bùn thải bằng chế phẩm này bao gồm các bước đơn giản, hiệu quả, và sản phẩm thu được sau quy trình được sử dụng làm phân bón/giá thể nông nghiệp.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực xử lý môi trường, cụ thể là liên quan đến quá trình phân hủy rác thải, bùn thải tạo nguồn nguyên liệu thành phẩm ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như phân bón, giá thể nông nghiệp, v.v. Cụ thể hơn, giải pháp hữu ích liên quan đến chế phẩm phân hủy rác thải, bùn thải và quy trình xử lý rác thải và bùn thải bằng chế phẩm này.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Vấn đề rác thải trong sinh hoạt hàng ngày là vấn đề cấp bách hiện nay cần phải có phương pháp xử lý kịp thời, rác thải sinh hoạt không chỉ tập trung tại các thành phố lớn mà còn ở các vùng nông thôn, đã ảnh hưởng rất nhiều cho môi trường sống hiện nay, không chỉ ảnh hưởng đến khí hậu, đất đai, tài nguyên mà còn ảnh hưởng rất nhiều đến sức khỏe của con người.

Một điều đáng lưu ý là việc phân loại, thu hồi và xử lý rác thải tại Việt Nam còn rất hạn chế. Theo thống kê của Vụ Năng lượng tái tạo (Tổng cục Năng lượng-Bộ Công Thương), với dân số hơn 93 triệu người, hằng năm, lượng rác được thải ra tại Việt Nam là rất lớn, trung bình có gần 35.000 tấn chất thải rắn sinh hoạt đô thị và 34.000 tấn chất thải sinh hoạt nông thôn thải ra mỗi ngày. Riêng các thành phố lớn như Hà Nội và TP Hồ Chí Minh, mỗi ngày có từ 7.000-8.000 tấn rác thải. Điều này đòi hỏi phải có biện pháp quản lý chất thải tích hợp ngay lập tức khi những khó khăn hay thách thức về vấn đề chất thải ra môi trường vẫn có thể kiểm soát được.

Từ cách thu gom, phân loại rác thải sinh hoạt, người ta tận dụng được các phế thải, rác thải khác nhau để tái chế sản phẩm mới, đặc biệt là tái chế các loại rác hữu cơ thành các loại phân hữu cơ cho sản xuất nông nghiệp. Việc tận dụng rác thải sinh hoạt hữu cơ làm nguyên liệu sản xuất phân hữu cơ có ý nghĩa đặc biệt trong sản xuất nông nghiệp nói chung và nông nghiệp hữu cơ nói riêng, đây là nguồn phân hữu cơ an toàn bổ sung vào đất góp phần vào chương trình phát triển nông nghiệp bền vững và an toàn.

Chế phẩm vi sinh xử lý rác thải và bùn thải hay còn được gọi là men vi sinh là tổ hợp các chủng vi sinh vật có lợi. Các vi sinh vật này có nhiệm vụ phân hủy những chất hữu cơ trong rác thải và bùn thải. Quá trình xử lý rác thải và bùn thải bằng chế phẩm vi sinh, có hai phương pháp là xử lý phân hủy kỵ khí và xử lý phân hủy hiếu khí. Xử lý rác thải và bùn thải bằng chế phẩm sinh học có các ưu điểm: giảm khối lượng chất thải, ổn định chất thải, tiêu diệt mầm bệnh trong chất thải và sản xuất khí sinh học để sử dụng năng lượng; các sản phẩm cuối cùng của quá trình xử lý sinh học. Tùy thuộc vào chất lượng để có thể được tái chế làm phân bón và cải tạo đất, hoặc được xử lý trong SWDS; xử lý kỵ khí thường liên quan đến việc thu hồi và đốt cháy khí metan (CH_4) để lấy năng lượng.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent số CN102351321A đề cập đến chế phẩm enzym để xử lý lượng bùn thải sinh hoạt trong nước bao gồm: enzym proteaza phân giải protein 25-30%; laccaza, polyphenol oxidaza và mangan peroxidaza 20-25%; xylanaza, pentosanaza và mannaza 17-21%; xenlulaza, pectinaza và hemixenlulaza 20-25%; lipaza 10-15% và amylaza 12-16%.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent số CN112481152A đề cập đến hỗn hợp chế phẩm enzym để phân hủy rác trong nhà bếp bao gồm tác nhân vi sinh vật và chế phẩm enzym. Trong đó, tác nhân vi sinh vật bao gồm hỗn hợp của *Bacillus* và vụn gỗ, chế phẩm enzym bao gồm amylaza, xenlulaza, proteaza và lipaza.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent số CN102010109A đề cập đến ứng dụng chế phẩm sinh học xử lý và phân hủy bùn thừa, có đặc điểm cơ bản là một hỗn hợp enzym được tạo thành từ polygalacturonaza, enzym phân giải protein, lipaza, xenlulaza, catalaza, amylaza.

Có thể thấy, các giải pháp kỹ thuật nêu trên đều đáp ứng được mục đích và yêu cầu đặt ra. Tuy nhiên, các giải pháp kỹ thuật này đều không đề cập đến có đầy đủ 10 loại enzym (tyrosinaza, xenlulaza, amylaza, proteaza, lipaza, pectinaza, xylaza, beta-gluconaza, mannaza, và phytaza) và nồng độ của các enzym cũng không được thể hiện cụ thể để có khả năng phân giải triệt để hơn tất cả các loại cơ chất tương ứng của từng enzym có trong chất thải, điều này sẽ ảnh hưởng đến khả năng phân hủy rác thải và bùn thải.

Do đó, điều cần thiết là cung cấp một chế phẩm có đầy đủ các loại enzym và nồng độ được tối ưu hóa, có khả năng phân hủy rác thải và bùn thải một cách tối ưu hơn.

Cuối cùng, điều cần thiết nữa là cần đề xuất quy trình xử lý rác thải và bùn thải bằng chế phẩm vi sinh cải tiến nêu trên bao gồm các bước thực hiện đơn giản, tận dụng được các phụ phẩm nông nghiệp.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên.

Để đạt được mục đích này, theo một khía cạnh, giải pháp hữu ích đề xuất chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải chứa các thành phần enzym phối trộn bao gồm:

- (a) thành phần enzym tyrosinaza có ít nhất 403,6 UI/mL chế phẩm;
- (b) thành phần enzym xenlulaza có ít nhất 321,2 UI/mL chế phẩm;
- (c) thành phần enzym amylaza có ít nhất 236,1 UI/mL chế phẩm;
- (d) thành phần enzym proteaza có ít nhất 237,6 UI/mL chế phẩm;
- (e) thành phần enzym lipaza có ít nhất 369,3 UI/mL chế phẩm;
- (f) thành phần enzym pectinaza có ít nhất 407,2 UI/mL chế phẩm;
- (g) thành phần enzym xylaza có ít nhất 302,3 UI/mL chế phẩm;
- (h) thành phần enzym beta-gluconaza có ít nhất 236,3 UI/mL chế phẩm;
- (i) thành phần enzym mannaza có ít nhất 227,3 UI/mL chế phẩm; và
- (k) thành phần enzym phytaza có ít nhất 327,7 UI/mL chế phẩm;

trong đó, thành phần enzym phối trộn được chọn từ một hoặc nhiều thành phần bao gồm thành phần enzym thương mại, thành phần enzym thu được từ quá trình lên men phụ phẩm nông nghiệp nhờ sử dụng thành phần men vi sinh hoạt hóa là các chủng vi sinh vật được chọn từ nhóm bao gồm *Trichoderma asperellum*, *Streptomyces malaysiensis*, *Bacillus methylotrophicus*, *Lactobacillus paracasei*, *Streptomyces griseorubens*, *Bacillus polyfermenticus*, *Saccharomyces cerevisiae*.

Theo một khía cạnh khác, giải pháp hữu ích đề xuất quy trình xử lý rác thải và bùn thải, nhờ sử dụng chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải nêu trên.

Nhờ chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải chứa các thành phần enzym cải tiến nêu trên, giải pháp hữu ích vừa tận dụng được nguồn phụ phẩm nông nghiệp, vừa giúp biến

rác thải và bùn thải hữu cơ thành phân hữu cơ vi sinh để phục vụ cho việc trồng trọt, và thân thiện với môi trường.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Phần sau đây sẽ xem xét chi tiết các phương án được ưu tiên của giải pháp hữu ích. Mặc dù giải pháp hữu ích sẽ được mô tả cùng với các phương án được ưu tiên, nhưng sẽ được hiểu rằng giải pháp hữu ích không có ý định giới hạn đối với các phương án này.

Theo phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích, chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải bao gồm các thành phần enzym phối trộn được liệt kê trong Bảng 1 bao gồm: thành phần enzym tyrosinaza có ít nhất 403,6 UI/mL chế phẩm, thành phần enzym xenlulaza có ít nhất 321,2 UI/mL chế phẩm, thành phần enzym amylaza có ít nhất 236,1 UI/mL chế phẩm, thành phần enzym proteaza có ít nhất 237,6 UI/mL chế phẩm, thành phần enzym lipaza có ít nhất 369,3 UI/mL chế phẩm, thành phần enzym pectinaza có ít nhất 407,2 UI/mL chế phẩm, thành phần enzym xylaza có ít nhất 302,3 UI/mL chế phẩm, thành phần enzym beta-gluconaza có ít nhất 236,3 UI/mL chế phẩm, thành phần enzym mannaza có ít nhất 227,3 UI/mL chế phẩm, và thành phần enzym phytaza có ít nhất 327,7 UI/mL chế phẩm.

Cần lưu ý rằng, đơn vị tính “UI/mL” được sử dụng trong giải pháp hữu ích, được hiểu là nồng độ của mỗi loại enzym có trong 1mL chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải, mà tại nồng độ này enzym có khả năng xúc tác làm chuyển hóa được một micromol cơ chất sau một phút ở điều kiện tiêu chuẩn.

Theo một phương án khác của giải pháp hữu ích, chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải còn bao gồm thành phần men vi sinh bao gồm thành phần men vi sinh thương mại, thành phần men vi sinh đã hoạt hóa đời thứ (m-n), với m, n là số nguyên, $m > n \geq 1$ và m là số đời tổng quát của chế phẩm đã lên men đời thứ F_m .

Theo phương án khác của giải pháp hữu ích, thành phần enzym phối trộn được chọn từ một hoặc nhiều thành phần bao gồm thành phần enzym thương mại, thành phần enzym thu được từ quy trình lên men phụ phẩm nông nghiệp.

Theo phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích, thành phần enzym thương mại bao gồm một hoặc nhiều cách kết hợp từ *Trichoderma asperellum*, *Streptomyces malaysiensis*,

Bacillus methylotrophicus, *Lactobacillus paracasei*, *Streptomyces griseorubens*, *Bacillus polyfermenticus*, *Saccharomyces cerevisiae*.

Theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích, phụ phẩm nông nghiệp được sử dụng để lên men thu được thành phần enzym bao gồm thành phần hoạt tính thực vật, và thành phần hoạt tính quả có múi/quả họ cam quýt.

Theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích, thành phần hoạt tính thực vật được chọn từ một hoặc nhiều thành phần bao gồm thành phần bơ, thành phần chiết xuất từ bơ, thành phần thơm (dứa), thành phần chiết xuất từ thơm (dứa), thành phần chùm ngây, thành phần chiết xuất từ chùm ngây.

Theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích, thành phần hoạt tính quả có múi/quả họ cam quýt được chọn từ một hoặc nhiều thành phần bao gồm thành phần bưởi, thành phần chiết xuất từ bưởi, thành phần cam, thành phần chiết xuất từ cam, thành phần quýt, thành phần chiết xuất từ quýt, thành phần chanh, thành phần chiết xuất từ chanh.

Theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích, thành phần chiết xuất từ bơ, thành phần chiết xuất từ thơm (dứa), thành phần chiết xuất từ chùm ngây, thành phần chiết xuất từ bưởi, thành phần chiết xuất từ cam, thành phần chiết xuất từ quýt, và thành phần chiết xuất từ chanh được chiết xuất từ các nguyên liệu tương ứng bơ, thơm (dứa), chùm ngây, bưởi, cam, quýt, chanh; tất cả nguyên liệu này tươi hoặc khô có thể nghiền/cắt nhỏ/hoặc không cắt nhỏ, được ngâm trong chất lỏng là nước, hoặc dung môi, hoặc nước muối, hoặc nước muối bão hòa.

Theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích, chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải được sản xuất theo quy trình lên men phụ phẩm nông nghiệp. Quy trình này bắt đầu bằng bước (i) chuẩn bị nguyên liệu, cụ thể là xác định tỷ lệ phần trăm (%) tính theo trọng lượng của mỗi thành phần dùng để lên men tạo thành phần enzym phối trộn bao gồm: thành phần hoạt tính thực vật có 20%-35% trọng lượng; thành phần hoạt tính quả có múi/quả họ cam quýt có 5%-10% trọng lượng; thành phần rỉ đường có 8%-15% trọng lượng; thành phần men vi sinh có 0,5%-1,5% trọng lượng; và còn lại là thành phần nước. Cần lưu ý rằng, theo phương án của giải pháp hữu ích, tỷ lệ phần trăm (%) trọng lượng hay tỷ lệ phần trăm (%) tính theo trọng lượng là phần trăm khối lượng hoặc w/w (%). Tỷ lệ phần trăm (%) tính theo trọng lượng là trọng lượng của từng thành phần so với tổng trọng lượng của các thành phần, hay nói cách khác, là trọng lượng của từng thành phần so với

trọng lượng của tổng các thành phần enzym phối trộn. Tỷ lệ phần trăm (%) trọng lượng hoặc tỷ lệ phần trăm (%) tính theo trọng lượng của một thành phần = (trọng lượng một thành phần ÷ tổng trọng lượng của các thành phần) x 100%; trong đó, các đơn vị thường tính bằng gram (kí hiệu là g), hoặc kilogram (kg).

Tại bước (ii) phối trộn đồng nhất theo thứ tự không đổi các thành phần nước, thành phần hoạt tính thực vật, thành phần hoạt tính quả có múi/quả họ cam quýt, và thành phần men vi sinh vào thành phần rỉ đường theo các tỷ lệ phần trăm (%) tính theo trọng lượng của mỗi thành phần được xác định ở bước (i), kết quả thu được hỗn hợp đồng nhất. Thuật ngữ “đồng nhất” được hiểu rằng là sự phân bố đều, hoặc hòa tan hoàn toàn các chất có trong dung dịch/hỗn hợp.

Cũng cần lưu ý rằng, thuật ngữ “hỗn hợp đồng nhất” bao gồm các ý nghĩa sau:

(a) là hỗn hợp hoà tan hoàn toàn/phân bố đều các thành phần nước, thành phần hoạt tính thực vật, thành phần hoạt tính quả có múi/quả họ cam quýt, thành phần men vi sinh, và thành phần rỉ đường theo tỷ lệ phần trăm (%) tính theo trọng lượng xác định trước;

(b) là hỗn hợp chứa hoạt động như một thành phần cơ chất cung cấp thành phần dinh dưỡng, vi sinh vật cần và đủ để thực hiện quá trình lên men tạo thành phần enzym phối trộn.

Tiếp theo, tại bước (iii) điều chỉnh pH của hỗn hợp đồng nhất ở bước (ii) đạt giá trị bằng 7, kết quả thu được hỗn hợp tạm thời thứ nhất.

Tiếp theo, bước (iv) ủ hỗn hợp tạm thời thứ nhất ở bước (iii) từ 3-6 tháng ở nhiệt độ thường, có kết hợp khuấy đảo, để tạo thành hỗn hợp nền. Trong bước này, xác định giá trị pH của hỗn hợp nền có đạt 3 hay không; nếu giá trị pH của hỗn hợp nền không bằng 3 thì lặp lại các thao tác bước (iv) cho đến khi hỗn hợp nền có pH bằng 3.

Cuối cùng, tại bước (v) lọc hỗn hợp nền ở bước (iv) thu được hỗn hợp sau lọc chính là thành phần enzym phối trộn.

Theo phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích, thành phần hoạt tính được chọn từ thực vật tốt hơn là 23% trọng lượng bao gồm: 15% trọng lượng của thành phần bơ, 5% trọng lượng của thành phần thom (dứa), và 3% trọng lượng của thành phần chùm ngây.

Theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích, thành phần hoạt tính được chọn từ quả có múi/quả họ cam quýt tốt hơn là 7% trọng lượng bao gồm: 5% trọng lượng của

thành phần bưởi, 1% trọng lượng của thành phần cam, và 1% trọng lượng của thành phần quýt.

Theo phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích, thành phần rỉ đường tốt hơn là 10% trọng lượng.

Theo phương án của giải pháp hữu ích, thành phần men vi sinh được sử dụng trong quy trình sản xuất chế phẩm bao gồm thành phần men vi sinh thương mại, thành phần men vi sinh đã hoạt hóa đời thứ (m-n), với m, n là số nguyên, $m > n \geq 1$ và m là số đời tổng quát của chế phẩm đã lên men đời thứ F_m . Thành phần men vi sinh thương mại bao gồm một hoặc nhiều cách kết hợp từ *Trichoderma asperellum*, *Streptomyces malaysiensis*, *Bacillus methylotrophicus*, *Lactobacillus paracasei*, *Streptomyces griseorubens*, *Bacillus polyfermenticus*, *Saccharomyces cerevisiae*. Thành phần men vi sinh đã hoạt hóa đời thứ (m-n) bao gồm một hoặc nhiều cách kết hợp từ *Trichoderma asperellum*, *Streptomyces malaysiensis*, *Bacillus methylotrophicus*, *Lactobacillus paracasei*, *Streptomyces griseorubens*, *Bacillus polyfermenticus*, *Saccharomyces cerevisiae*.

Theo phương án của giải pháp hữu ích, thành phần men vi sinh đã hoạt hóa bằng các bước bao gồm:

(A) lấy mẫu dịch của chế phẩm đã lên men đời F_m , với m là số nguyên, $m > 0$, và m là số đời tổng quát của chế phẩm đã lên men đời thứ F_m ; kết quả thu được thành phần dịch môi;

(B) chuẩn bị hỗn hợp trước khi lên men bao gồm thành phần chiết xuất từ bơ, thành phần chiết xuất từ thơm (dứa), thành phần chiết xuất từ chùm ngây, thành phần chiết xuất từ bưởi, thành phần chiết xuất từ cam, thành phần chiết xuất từ quýt, thành phần chiết xuất từ chanh, thành phần rỉ đường, thành phần nước, và thành phần dịch môi ở bước (A);

(C) ủ yếm khí hỗn hợp trước khi lên men ở bước (B) thu được dịch môi đời thứ nhất đạt pH bằng 3;

(D) lặp lại các bước (B) và (C) thu được dịch môi đời thứ hai đạt pH bằng 3; trong đó, khác biệt ở chỗ thành phần men vi sinh sử dụng là dịch môi đời thứ nhất ở bước (C);

trong đó, thành phần men vi sinh đã hoạt hóa là thành phần dịch môi đời thứ nhất, hoặc thành phần dịch môi đời thứ hai.

Theo một phương án của giải pháp hữu ích, quy trình xử lý rác thải và bùn thải bao gồm các bước:

Bước 1, tạo chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải như đã nêu trên bao gồm các thành phần enzym phối trộn được liệt kê ở Bảng 1 bên dưới.

Bước 2, tạo dung dịch đồng nhất bằng cách phối trộn 1 lít chế phẩm ở bước (A), với 2 kg rỉ đường, và 50 lít nước, có kết hợp khuấy đảo, và để yên trong 24 giờ.

Cuối cùng, bước 3 phun đều dung dịch đồng nhất lên 5 tấn rác thải/bùn thải, sau đó phủ bạt và ủ trong 35 ngày có kết hợp khuấy đảo theo tần suất bao gồm: từ ngày 1 đến ngày 21, cứ 3 ngày khuấy đảo 1 lần; từ ngày 22 đến ngày 35 thì không khuấy đảo; trong đó, nhiệt độ ủ không được cao hơn 70°C.

Bảng 1. Tỷ lệ phần trăm (%) các thành phần enzym phối trộn trong chế phẩm

STT	Tên thành phần enzym	Hàm lượng (UI/mL)
1	Tyrosinaza	403,6
2	Xenlulaza	321,2
3	Amylaza	236,1
4	Proteaza	237,6
5	Lipaza	369,3
6	Pectinaza	407,2
7	Xylaza	302,3
8	Beta-gluconaza	236,3
9	Mannaza	227,3
10	Phytaza	327,7

Mặc dù phương án được ưu tiên trong giải pháp hữu ích đã được mô tả, nhưng sẽ được hiểu rằng những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, có thể

thực hiện các cải tiến khác nhau trong phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Mục đích của phần ví dụ sau đây nhằm chứng minh rằng giải pháp kỹ thuật trong giải pháp hữu ích này đã được tác giả nghiên cứu và thử nghiệm thành công. Cụ thể, quy trình được mô tả chi tiết ở trên được ứng dụng để sản xuất 1 lít chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải để xử lý 5 tấn rác thải theo phương án ví dụ của giải pháp hữu ích.

Các thành phần phối trộn tạo chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải được liệt kê trong Bảng 2 dưới đây.

Bảng 2. Thành phần phối trộn tạo chế phẩm hủy rác thải và bùn thải theo một phương án ví dụ của giải pháp hữu ích

	Đơn vị tính mL								
	Trái Bơ	Trái thơm (dứa)	Chùm ngây	Bưởi	Cam	Quýt	Rỉ đường	Men vi sinh	Nước
Phương án 1	150	50	30	50	10	10	100	5	Còn lại
Phương án 2	150	50	50	30	10	10	100	5	Còn lại
Phương án 3	120	50	30	50	25	25	100	5	Còn lại
Phương án 4	150	50	100	30	10	10	50	5	Còn lại
Phương án 5	150	50	70	50	10	10	60	5	Còn lại

Theo phương án ví dụ của giải pháp hữu ích, thành phần men vi sinh có 5 mL bao gồm 1mL *Trichoderma asperellum*, 1mL *Streptomyces malaysiensis*, 1 mL *Bacillus*

methyilotrophicus, 0,5 mL *Lactobacillus paracasei*, 0,5 mL *Streptomyces griseorubens* *Bacillus polyfermenticus*, và 1 mL *Saccharomyces cerevisiae*.

Thời gian bảo quản các chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải được tạo ra theo các phương án từ 1 đến 5 có thời gian bảo quản là từ 6-12 tháng.

Quy trình xử lý 5 tấn rác thải bằng 1 lít chế phẩm được tạo ra theo các phương án từ 1 đến 5, bao gồm các bước sau:

a) Thu gom, phân loại rác thải hữu cơ đưa tới địa điểm ủ, gom lại thành khối ủ.

b) Pha dung dịch xử lý bằng cách phối trộn tạo dung dịch đồng nhất bao gồm 1 lít chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải theo các phương án 1-5 với 2 kg rỉ đường vào thùng 50 lít nước có kết hợp khuấy đảo. Đậy bằng vải thưa và để nơi thoáng mát.

c) Sau 24 giờ phun dung dịch đồng nhất lên 5 tấn rác thải, sau đó phủ bạt và ủ compost trong 35 ngày có kết hợp khuấy đảo theo tần suất bao gồm: từ ngày 1 đến ngày 21, cứ 3 ngày khuấy đảo 1 lần; từ ngày 22 đến ngày 35 thì không khuấy đảo; trong đó, nhiệt độ ủ không được cao hơn 70°C.

Kết quả sau quá trình ủ, thu được sản phẩm compost đạt các tiêu chuẩn làm phân hữu cơ vi sinh vật theo TCVN 7185:2002.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề xuất quy trình sản xuất chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải thông qua việc lên men các phụ phẩm nông nghiệp kết hợp bổ sung men vi sinh tạo ra chế phẩm có chứa các loại enzym có khả năng phân hủy rác thải và bùn thải. Mặt khác, chế phẩm còn giúp biến rác thải hữu cơ thành phân hữu cơ vi sinh để phục vụ cho việc trồng trọt đang là giải pháp thông minh được nhiều người dân ứng dụng.

Việc sử dụng thành phần đi từ phụ phẩm nông nghiệp không chỉ tạo ra một lượng phân bón hữu cơ lớn cho sản xuất nông nghiệp sạch, mà còn góp phần làm giảm ô nhiễm môi trường, ngoài giá trị kinh tế, còn có giá trị về môi trường là rất lớn.

Góp phần tận dụng rác thải và bùn thải là nguồn nguyên liệu tái sử dụng để làm “phân bón hữu cơ” cho cây trồng, không chỉ giúp ô nhiễm môi trường mà còn giúp tăng thêm thu nhập cho người nông dân.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải chứa các thành phần enzym phối trộn bao gồm:

- (a) thành phần enzym tyrosinaza có ít nhất 403,6 UI/mL chế phẩm;
- (b) thành phần enzym xenlulaza có ít nhất 321,2 UI/mL chế phẩm;
- (c) thành phần enzym amylaza có ít nhất 236,1 UI/mL chế phẩm;
- (d) thành phần enzym proteaza có ít nhất 237,6 UI/mL chế phẩm;
- (e) thành phần enzym lipaza có ít nhất 369,3 UI/mL chế phẩm;
- (f) thành phần enzym pectinaza có ít nhất 407,2 UI/mL chế phẩm;
- (g) thành phần enzym xylaza có ít nhất 302,3 UI/mL chế phẩm;
- (h) thành phần enzym beta-gluconaza có ít nhất 236,3 UI/mL chế phẩm;
- (i) thành phần enzym mannaza có ít nhất 227,3 UI/mL chế phẩm; và
- (k) thành phần enzym phytaza có ít nhất 327,7 UI/mL chế phẩm;

trong đó, thành phần enzym phối trộn được chọn từ một hoặc nhiều thành phần bao gồm thành phần enzym thương mại, thành phần enzym thu được từ quá trình lên men phụ phẩm nông nghiệp nhờ sử dụng thành phần men vi sinh hoạt hóa là các chủng vi sinh vật được chọn từ nhóm bao gồm *Trichoderma asperellum*, *Streptomyces malaysiensis*, *Bacillus methylotrophicus*, *Lactobacillus paracasei*, *Streptomyces griseorubens*, *Bacillus polyfermenticus*, *Saccharomyces cerevisiae*.

2. Chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải theo điểm 1, trong đó phụ phẩm nông nghiệp bao gồm thành phần hoạt tính thực vật, và thành phần hoạt tính quả có múi/quả họ cam quýt; trong đó:

thành phần hoạt tính thực vật được chọn từ một hoặc nhiều thành phần bao gồm thành phần bơ, thành phần chiết xuất từ bơ, thành phần thơm (dứa), thành phần chiết xuất từ thơm (dứa), thành phần chùm ngây, thành phần chiết xuất từ chùm ngây;

thành phần hoạt tính quả có múi/quả họ cam quýt được chọn từ một hoặc nhiều thành phần bao gồm thành phần bưởi, thành phần chiết xuất từ bưởi, thành phần cam, thành

phần chiết xuất từ cam, thành phần quýt, thành phần chiết xuất từ quýt, thành phần chanh, thành phần chiết xuất từ chanh.

3. Chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải theo điểm 2, trong đó các thành phần enzym thu được từ quá trình lên men phụ phẩm nông nghiệp được thực hiện qua các bước:

(i) chuẩn bị nguyên liệu, cụ thể là xác định tỷ lệ phần trăm (%) tính theo trọng lượng của mỗi thành phần dùng để lên men tạo thành phần enzym bao gồm:

thành phần hoạt tính thực vật: 20%-35% trọng lượng;

thành phần hoạt tính quả có múi/quả họ cam quýt: 5%-10% trọng lượng;

thành phần rỉ đường: 8% -15% trọng lượng;

thành phần men vi sinh hoạt hóa: 0,5% -1,5% trọng lượng;

còn lại là thành phần nước;

(ii) phối trộn đồng nhất theo thứ tự không đổi các thành phần nước, thành phần hoạt tính thực vật, thành phần hoạt tính quả có múi/quả họ cam quýt, và thành phần men vi sinh hoạt hóa vào thành phần rỉ đường theo các tỷ lệ phần trăm (%) tính theo trọng lượng của mỗi thành phần được xác định ở bước (i), kết quả thu được hỗn hợp đồng nhất;

(iii) điều chỉnh pH của hỗn hợp đồng nhất đạt giá trị bằng 7, kết quả thu được hỗn hợp tạm thời thứ nhất;

(iv) ủ hỗn hợp tạm thời thứ nhất từ 3-6 tháng ở nhiệt độ thường, có kết hợp khuấy đảo, để tạo thành hỗn hợp nền;

xác định giá trị pH của hỗn hợp nền có đạt 3 hay không;

nếu giá trị pH của hỗn hợp nền không bằng 3 thì lặp lại các thao tác bước (iv) cho đến khi hỗn hợp nền có pH = 3;

(v) lọc hỗn hợp nền thu được hỗn hợp sau lọc chứa các thành phần enzym;

trong đó, hỗn hợp sau lọc này có thời gian bảo quản từ 6-12 tháng.

4. Chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải theo điểm 3, trong đó thành phần hoạt tính thực vật tốt hơn là 23% trọng lượng.

5. Chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải theo điểm 4, trong đó thành phần hoạt tính thực vật là 23% trọng lượng bao gồm 15% trọng lượng của thành phần bơ, 5% trọng lượng của thành phần thơm (dứa), và 3% trọng lượng của thành phần chum ngây.

6. Chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải theo điểm 3, trong đó thành phần hoạt tính quả có múi/quả họ cam quýt tốt hơn là 7% trọng lượng.

7. Chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải theo điểm 6, trong đó thành phần hoạt tính quả có múi/quả họ cam quýt là 7% trọng lượng bao gồm 5% trọng lượng của thành phần bưởi, 1% trọng lượng của thành phần cam, và 1% trọng lượng của thành phần quýt.

8. Chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải theo điểm 3, trong đó thành phần rỉ đường tốt hơn là 10% trọng lượng.

9. Quy trình xử lý rác thải và bùn thải, bao gồm các bước:

(a) tạo chế phẩm phân hủy rác thải và bùn thải theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8;

(b) tạo dung dịch đồng nhất bằng cách phối trộn các thành phần theo tỷ lệ: 1 lít chế phẩm ở bước (a), với 2 kg rỉ đường, và 50 lít nước, có kết hợp khuấy đảo, và để yên trong 24 giờ;

(c) phun đều dung dịch đồng nhất lên 5 tấn rác thải/bùn thải, sau đó phủ bạt và ủ compost trong 35 ngày có kết hợp khuấy đảo theo tần suất bao gồm:

từ ngày 1 đến ngày 21, cứ 3 ngày khuấy đảo 1 lần;

từ ngày 22 đến ngày 35, thì không khuấy đảo;

trong đó, nhiệt độ ủ không được cao hơn 70°C.