



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

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

(11)



1-0024371

(51)⁷ C05F 1/00; C05F 11/00; C05F 9/00; (13) B
C05F 5/00; C05F 7/00; B09B 3/00; C05F
3/00

(21) 1-2012-02779

(22) 23/03/2011

(86) PCT/SG2011/000113 23/03/2011

(87) WO2011/119112 29/09/2011

(30) 1004820.5 23/03/2010 GB

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/04/2013 301A

(73) Biomax Holdings Pte Ltd (SG)

Blk 4, Kaki Bukit Ave 1, #05-07-08, Singapore 417939, Singapore

(72) PUAH, Chum Mok (SG); SIM, Eng Tong (SG); CHUA, Siok Lui (SG).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) QUY TRÌNH XỬ LÝ CHẤT THẢI HỮU CƠ, HỢP PHẦN VÀ BỘ KIT ĐỂ XỬ LÝ
CHẤT THẢI HỮU CƠ

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình xử lý chất thải hữu cơ, quy trình này bao gồm bước cho chất thải hữu cơ tiếp xúc với một hoặc nhiều vi sinh vật từ ít nhất ba loài trong số các loài vi sinh vật sau: vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp. và vi sinh vật *Lactobacillus* sp., bước tiếp xúc này được thực hiện trong các điều kiện để chuyển hóa ít nhất một phần chất thải hữu cơ thành phân bón hữu cơ.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập đến quy trình xử lý chất thải hữu cơ. Sáng chế còn đề cập đến hợp phần, hệ thống và bộ kit để xử lý chất thải hữu cơ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Một lượng lớn chất thải hữu cơ được tạo ra hàng năm từ các đồn điền nông nghiệp, trang trại nuôi động vật, các xưởng, nhà máy chế biến thực phẩm và nhà máy công nghiệp. Lượng chất thải hữu cơ được tạo ra này đang tăng dần mỗi năm bởi sự mở rộng của các ngành công nghiệp nông-thực phẩm. Do đó, việc xử lý các chất thải này đang là mối quan tâm chính trong những năm gần đây.

Các phương pháp thông thường để xử lý chất thải hữu cơ là chôn lấp và đốt. Các quy trình chôn lấp đòi hỏi diện tích lớn, và vừa gây mất vệ sinh vừa không đẹp mắt. Hơn nữa, các bãi chôn lấp gây ra các vấn đề như ngấm các hóa chất có hại vào đất, làm ô nhiễm nước ngầm, và làm mất các chất dinh dưỡng cần thiết trong đất. Các quy trình đốt tốn kém, tốn nhiều năng lượng và gây ra các vấn đề về môi trường. Ví dụ, Malaysia, nước có trên 2,65 triệu hecta là đồn điền trồng cọ dầu và có thể tạo ra 90% tổng sinh khối chất thải hàng năm của tất cả các nguyên liệu thu hoạch, đã cấm đốt chất thải hữu cơ ngoài trời để ngăn sự ô nhiễm không khí. Liên minh châu Âu cũng đã ban hành lệnh cấm chung về việc chôn lấp chất thải hữu cơ vào năm 2005.

Quy trình xử lý chất thải hữu cơ bằng phương pháp sinh học đã được áp dụng với nỗ lực giải quyết được các vấn đề trong việc xử lý chất thải hữu cơ. Xử lý chất thải hữu cơ bằng phương pháp sinh học có thể chuyển hóa các chất thải hữu cơ thành các sản phẩm không gây hại và có giá trị. Các phương pháp xử lý bằng sinh học sử dụng các vi sinh vật có trong tự nhiên để phân hủy chất thải có lẫn hydrocacbon phức tạp thành các gốc cacbon bậc thấp đơn giản, không gây độc thông qua quá trình lên men. Mong muốn là, các gốc sản phẩm từ các phương pháp xử lý sinh học này thường là không gây hại và do đó thường không cần bất kỳ việc xử lý, lưu giữ hoặc bốc dỡ thêm nào sau đó. Tuy nhiên, phân trộn tự nhiên từ chất thải hữu cơ, như chất thải nông nghiệp và phân động vật, có thể mất lên đến sáu tháng để chín và thu được tỷ lệ cacbon/nitơ (tỷ

lệ C:N) thích hợp để sử dụng làm phân bón, và thường tạo ra sản phẩm có giá trị NPK tương đối thấp (thường là thấp hơn 2) và do đó ít hữu dụng hơn và ít có giá trị làm phân bón hữu cơ.

Có nhu cầu về quy trình xử lý chất thải hữu cơ khác phục được, hoặc ít nhất là cải thiện, một hoặc nhiều trong số các nhược điểm được nêu ở trên.

Có nhu cầu về quy trình xử lý chất thải hữu cơ hiệu quả, đơn giản, có hiệu quả kinh tế, và thân thiện với môi trường để làm giảm tỷ lệ C:N của chất thải hữu cơ và tạo ra phân bón hữu cơ có giá trị NPK cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất quy trình xử lý chất thải hữu cơ, quy trình này bao gồm bước cho chất thải hữu cơ tiếp xúc với ít nhất một trong số các vi sinh vật sau: vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp. và vi sinh vật *Lactobacillus* sp., việc tiếp xúc này được thực hiện trong các điều kiện để chuyển hóa ít nhất một phần chất thải hữu cơ thành phân bón hữu cơ.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất quy trình xử lý chất thải hữu cơ, quy trình này bao gồm bước cho chất thải hữu cơ tiếp xúc với một hoặc nhiều vi sinh vật từ ít nhất ba trong số các loài vi sinh vật sau: vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp. và vi sinh vật *Lactobacillus* sp., việc tiếp xúc này được thực hiện trong các điều kiện để chuyển hóa ít nhất một phần chất thải hữu cơ thành phân bón hữu cơ.

Theo một số phương án, quy trình theo sáng chế bao gồm bước cho chất thải hữu cơ tiếp xúc với ít nhất hai, ít nhất ba, ít nhất bốn, ít nhất năm, ít nhất sáu, ít nhất bảy, ít nhất tám, ít nhất chín, hoặc nhiều hơn trong số các vi sinh vật sau: vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp. và vi sinh vật *Lactobacillus* sp..

Theo một phương án, quy trình theo sáng chế còn bao gồm bước cho chất thải hữu cơ tiếp xúc với một hoặc nhiều vi sinh vật được chọn từ nhóm bao gồm vi sinh vật *Streptomyces* sp., và vi sinh vật *Corynebacterium* sp..

Theo một số phương án, quy trình theo sáng chế còn bao gồm bước cho chất thải hữu cơ tiếp xúc với một, hai, ba, bốn, năm, sáu, bảy, tám, chín, hoặc nhiều hơn vi

sinh vật được chọn từ nhóm bao gồm vi sinh vật *Streptomyces* sp., và vi sinh vật *Corynebacterium* sp..

Theo một số phương án, hỗn hợp đặc biệt của các loài vi sinh vật có thể được sử dụng để thúc đẩy quá trình chuyển hóa chất thải hữu cơ thành phân bón hữu cơ. Ngoài ra, chất thải hữu cơ có thể được bổ sung chất phụ gia và chất dinh dưỡng để tăng cường quá trình chuyển hóa.

Tốt hơn là, các thông số quy trình và liên hợp các loài vi sinh vật có thể được điều chỉnh để xử lý các hợp phần khác nhau của chất thải. Tốt hơn nữa là, sự lựa chọn có điều chỉnh của các thông số quy trình và liên hợp các loài vi sinh vật đẩy nhanh quy trình xử lý để giảm thời gian xử lý từ vài tháng xuống còn từ một đến vài ngày. Tốt hơn là, sự lựa chọn có điều chỉnh của các thông số quy trình và liên hợp các loài vi sinh vật đẩy nhanh quy trình xử lý sao cho tỷ lệ C:N ban đầu của chất thải hữu cơ về cơ bản có thể được giảm đến khoảng thích hợp để sử dụng làm phân bón hữu cơ trong từ một đến vài ngày.

Sáng chế cũng bộc lộ việc sử dụng ít nhất một trong số các vi sinh vật sau: vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp. và vi sinh vật *Lactobacillus* sp., để xử lý chất thải hữu cơ tạo ra phân bón hữu cơ, tăng giá trị NPK của phân bón hữu cơ, tăng giá trị kali của phân bón hữu cơ, giảm mùi của chất thải hữu cơ, ngăn sự tách chiết chất dinh dưỡng khỏi chất thải hữu cơ, hoặc giảm sự tích lũy chất thải.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế bộc lộ việc sử dụng một hoặc nhiều vi sinh vật từ ít nhất ba trong số các loài vi sinh vật sau: vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp. và vi sinh vật *Lactobacillus* sp., để xử lý chất thải hữu cơ tạo ra phân bón hữu cơ, tăng giá trị NPK của phân bón hữu cơ, tăng giá trị kali của phân bón hữu cơ, giảm mùi của chất thải hữu cơ, ngăn sự tách chiết chất dinh dưỡng khỏi chất thải hữu cơ, hoặc làm giảm sự tích lũy chất thải.

Sáng chế còn bộc lộ hợp phần để xử lý chất thải hữu cơ, hợp phần này chứa ít nhất một trong số các vi sinh vật sau: vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp. và vi sinh vật *Lactobacillus* sp..

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất hợp phần để xử lý chất thải hữu cơ, hợp phần này chứa một hoặc nhiều vi sinh vật từ ít nhất ba trong số các loài vi sinh vật sau: vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp. và vi sinh vật *Lactobacillus* sp..

Theo một phương án, hợp phần này là dung dịch.

Theo một phương án, hợp phần này là bột.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phân bón hữu cơ chứa chất thải hữu cơ và hợp phần như được xác định ở trên.

Sáng chế cũng bộc lộ bộ kit để sử dụng trong xử lý chất thải hữu cơ, bộ kit này bao gồm:

- (a) hợp phần chứa ít nhất một trong số các vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp., và vi sinh vật *Lactobacillus* sp., và
- (b) các hướng dẫn để cho hợp phần này tiếp xúc với chất thải hữu cơ trong điều kiện để chuyển hóa ít nhất một phần chất thải hữu cơ thành phân bón hữu cơ.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất bộ kit để sử dụng trong xử lý chất thải hữu cơ, bộ kit này bao gồm:

- (a) hợp phần chứa một hoặc nhiều vi sinh vật từ ít nhất ba trong số các loài vi sinh vật sau: vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp., và vi sinh vật *Lactobacillus* sp., và
- (b) các hướng dẫn để cho hợp phần này tiếp xúc với chất thải hữu cơ trong điều kiện để chuyển hóa ít nhất một phần chất thải hữu cơ thành phân bón hữu cơ.

Sáng chế bộc lộ hệ thống xử lý chất thải hữu cơ bao gồm:

- (a) thiết bị khuấy để trộn chất thải hữu cơ và hợp phần như được xác định ở trên trong khu vực xử lý, trong đó thiết bị khuấy này gồm ít nhất là hai cánh tay được đặt ở các độ cao khác nhau dọc theo trục dọc của khu vực xử lý; và

- (b) thiết bị gia nhiệt để gia nhiệt chất thải hữu cơ, trong đó thiết bị gia nhiệt này được tạo kết cấu để gia nhiệt chất thải hữu cơ giúp khử trùng liên tục và xử lý ít nhất một phần chất thải hữu cơ.

Theo một phương án, ít nhất là hai cánh tay của thiết bị khuấy mở rộng theo hướng bán kính từ tâm của khu vực xử lý. Tốt hơn là, vị trí của ít nhất là hai cánh tay của thiết bị khuấy nằm ở các độ cao khác nhau dọc theo trục dọc của khu vực xử lý, và mở rộng theo hướng bán kính từ tâm của khu vực xử lý làm thúc đẩy quá trình trộn chất thải hữu cơ và hợp phần để tăng cường xử lý chất thải hữu cơ. Cụ thể, vị trí của ít nhất là hai cánh tay của thiết bị khuấy ở các độ cao khác nhau dọc theo trục dọc của khu vực xử lý đảm bảo rằng chất thải hữu cơ và hợp phần như được xác định ở trên bố trí ở đáy của khu vực xử lý được trộn nhanh và kỹ với chất thải hữu cơ và hợp phần như được xác định ở trên bố trí ở đỉnh của khu vực xử lý, và hỗn hợp này có thể đạt được nhiệt độ, độ ẩm và mức thông khí mong muốn.

Các định nghĩa

Các từ và thuật ngữ được sử dụng sau đây sẽ mang nghĩa được chỉ định:

Thuật ngữ “chất thải hữu cơ” như được sử dụng trong bản mô tả chỉ các chất chứa cacbon có nguồn gốc sinh học, và có thể thu được từ các sinh vật sống hoặc các sinh vật sống trước đó.

Thuật ngữ “xử lý”, “quá trình xử lý” và các biến thể ngữ pháp của nó, khi được sử dụng trong bản mô tả liên quan đến chất thải hữu cơ chỉ sự tiếp xúc của chất thải hữu cơ với hợp phần đã bộc lộ mà dẫn đến sự phân hủy hoặc chuyển hóa các hóa chất có trong chất thải hữu cơ. Ví dụ, quá trình xử lý có thể gồm việc phân hủy hóa chất để trung hòa các hợp chất có mùi có trong đó và làm cho chất thải hữu cơ không còn mùi, hoặc chuyển hóa các hợp chất cacbon hoặc cố định nitơ để làm tăng hàm lượng chất dinh dưỡng của chất thải hữu cơ. Sự phân hủy hoặc chuyển hóa có thể, ví dụ, được thực hiện bởi các enzym mà được tiết ra bởi một hoặc nhiều vi sinh vật trong hợp phần đã bộc lộ. Các enzym được lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, xenlulaza, amylaza, xylanaza, galactanaza, mananaza, arabanaza, β -1,3-1,4-glucanaza, glucosidaza, xylosidaza, lipaza, hemixenlulaza, pectinaza, proteaza, pectin esteraza, và các enzym tương tự.

Từ “về cơ bản là” không loại trừ “hoàn toàn”, ví dụ hợp phần mà “về cơ bản không chứa” Y có thể là hoàn toàn không chứa Y. Khi cần, từ “về cơ bản” có thể được bỏ qua ở phần định nghĩa của sáng chế.

Trừ khi được chỉ định khác, thuật ngữ “chứa và “có chứa”, và các biến thể ngữ pháp của nó, được nhằm để chỉ ngôn ngữ “mở” hoặc “bao gồm” sao cho chúng gồm các yếu tố được trích dẫn nhưng cũng cho phép bao gồm cả các yếu tố bổ sung, chưa được trích dẫn.

Như được sử dụng trong bản mô tả, thuật ngữ “khoảng”, trong ngữ cảnh là nồng độ của các thành phần của chế phẩm, thường mang nghĩa là $\pm 5\%$ của giá trị đã nêu, cụ thể hơn là $\pm 4\%$ giá trị đã nêu, cụ thể hơn là $\pm 3\%$ giá trị đã nêu, cụ thể hơn là $\pm 2\%$ giá trị đã nêu, cụ thể hơn nữa là $\pm 1\%$ giá trị đã nêu, và cụ thể hơn nữa là $\pm 0,5\%$ giá trị đã nêu.

Xuyên suốt bản mô tả này, các phương án nhất định có thể được bộc lộ ở dạng khoảng. Cần hiểu rằng phần mô tả ở dạng khoảng chỉ đơn thuần là để cho sự thuận lợi và ngắn gọn và không được hiểu là làm giới hạn phạm vi của các khoảng bộc lộ. Do đó, mô tả về khoảng này cần được xem là để bộc lộ cụ thể tất cả các khoảng nhỏ có thể có cũng như các giá trị số riêng rẽ nằm trong khoảng đó. Ví dụ, mô tả khoảng như từ 1 đến 6 cần được xem là để bộc lộ cụ thể các khoảng nhỏ như từ 1 đến 3, từ 1 đến 4, từ 1 đến 5, từ 2 đến 4, từ 2 đến 6, từ 3 đến 6, v.v., cũng như các số riêng rẽ nằm trong khoảng đó, ví dụ, 1, 2, 3, 4, 5, và 6. Điều này được áp dụng không quan tâm đến độ rộng của khoảng.

Các phương án nhất định còn có thể được mô tả mở rộng và tổng quát trong bản mô tả. Mỗi một dạng hẹp hơn và các nhóm con rơi vào trong phần bộc lộ chung cũng tạo nên một phần của bộc lộ này. Phần này bao gồm phần mô tả chung của các phương án mà không bị giới hạn phủ định ở việc loại bỏ đối tượng bất kỳ khỏi dạng nói trên, bất kể đối tượng bị loại bỏ có được trích dẫn cụ thể trong bản mô tả hay không.

Mô tả văn tắt hình vẽ

Hình vẽ kèm theo ở đây minh họa cho phương án đã bộc lộ và nhằm giải thích các quy tắc của các phương án này. Tuy nhiên, cần hiểu rằng hình vẽ này chỉ là nhằm mục đích minh họa chứ không mang nghĩa làm giới hạn sáng chế.

Fig. 1 thể hiện sơ đồ hệ thống xử lý chất thải hữu cơ theo một phương án bậc lộ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án lấy làm ví dụ, không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của quy trình, hợp phần, bộ kit và hệ thống để xử lý chất thải hữu cơ, sẽ được bậc lộ dưới đây.

Sáng chế đề xuất quy trình xử lý chất thải hữu cơ, quy trình này bao gồm bước cho chất thải hữu cơ tiếp xúc với một hoặc nhiều vi sinh vật từ ít nhất ba trong số các loài vi sinh vật sau: vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp. và vi sinh vật *Lactobacillus* sp., bước tiếp xúc này được thực hiện trong các điều kiện để chuyển hóa ít nhất một phần chất thải hữu cơ thành phân bón hữu cơ.

Chất thải hữu cơ mà có thể được xử lý bằng quy trình, hợp phần, bộ kit và hệ thống đã nêu gồm, nhưng không giới hạn ở chất thải nông nghiệp, chất thải thực phẩm, rác hữu cơ, dòng thải của xưởng sản xuất, chất thải thành phố, nước thải, nước rác, chất thải động vật, và chất thải công nghiệp. Các chất thải nông nghiệp được lấy làm ví dụ gồm, nhưng không giới hạn ở, chum quả rỗng của cây cọ dầu (EFB), bùn cặn từ cây cọ, vỏ quả ôliu, lõi ngô, vỏ hạt cà phê, trấu, rơm từ cây lúa gạo, phân bón nấm đã sử dụng, lá cọ, thân cây cọ, vỏ hạt cọ, xơ cọ, dầu ra trang trại, chất thải xưởng giết mổ thịt, các đoạn cắt bỏ từ hoa, phân bón hoa đã sử dụng, rơm từ cây lúa mỳ, chất thải từ quả, chất thải từ rau, và các loại tương tự. Chất thải động vật được lấy làm ví dụ gồm, nhưng không giới hạn ở, động vật chết, lông động vật, các bộ phận của động vật (như ruột động vật), và phân động vật như phân gia cầm, phân bò, phân dê, phân ngựa, phân cừu, và phân heo. Đầu ra của xưởng sản xuất có thể là, ví dụ, dòng thải của xưởng sản xuất dầu cọ (POME) và nước rác POME.

Chất thải hữu cơ cần được xử lý bằng quy trình đã nêu có thể được chọn dựa trên các tiêu chuẩn như tính sẵn có do, ví dụ, sự biến đổi địa lý hoặc biến đổi theo mùa, chi phí, tính phù hợp, sản phẩm mong muốn và các tính chất của sản phẩm, và tương tự. Ví dụ, ở các khu sản xuất dầu cọ, khoảng 8 triệu tấn chum quả rỗng (EFB) được tạo ra hàng năm, và do đó tạo ra nguồn chất thải hữu cơ thừa thãi mà có thể được xử lý bằng quy trình đã nêu để chuyển hóa ít nhất một phần EFB thành phân bón hữu

cơ hữu ích. Tương tự, nhà máy chế biến thực phẩm điển hình có thể tạo ra khoảng từ 1,5 đến 2 tấn nước rác mỗi ngày trong khi xưởng giết mổ thịt gia cầm có thể tạo ra từ 300 m³ nước thải/ngày, tạo ra nguồn chất thải hữu cơ thừa thải để sử dụng trong quy trình đã nêu.

Loại chất thải hữu cơ đơn giản có thể được sử dụng trong quy trình nêu trên, hoặc hỗn hợp bất kỳ của nhiều hơn một loại chất thải hữu cơ có thể được sử dụng. Ví dụ, EFB có thể được sử dụng cùng với phân gà, hoặc chất thải thực phẩm có thể được sử dụng cùng với nước rác POME. Các hỗn hợp chất thải hữu cơ được lấy làm ví dụ khác gồm, nhưng không giới hạn ở, hỗn hợp của phân gà với gà chết, hỗn hợp phân gà với lông gà, hỗn hợp EFB với phân gà, hỗn hợp EFB với phân gà và POME, và hỗn hợp EFB và nước rác POME.

Chất thải hữu cơ có thể được xử lý sơ bộ trước khi được sử dụng trong quy trình nêu trên. Ví dụ, chất thải hữu cơ rắn thường được xử lý sơ bộ để thu được kích thước hạt mong muốn. Kích thước hạt là thông số quan trọng để xác định hiệu quả của quy trình xử lý. Kích thước hạt của chất thải hữu cơ để sử dụng trong quy trình đã nêu tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 mm đến 20 mm, khoảng từ 2 mm đến 20 mm, khoảng từ 3 mm đến 20 mm, khoảng từ 4 mm đến 20 mm, khoảng từ 5 mm đến 20 mm, khoảng từ 6 mm đến 20 mm, khoảng từ 7 mm đến 20 mm, khoảng từ 8 mm đến 20 mm, khoảng từ 9 mm đến 20 mm, khoảng từ 10 mm đến 20 mm, khoảng từ 11 mm đến 20 mm, khoảng từ 12 mm đến 20 mm, khoảng từ 13 mm đến 20 mm, khoảng từ 14 mm đến 20 mm, khoảng từ 15 mm đến 20 mm, khoảng từ 16 mm đến 20 mm, khoảng từ 17 mm đến 20 mm, khoảng từ 18 mm đến 20 mm, khoảng từ 1 mm đến 19 mm, khoảng từ 1 mm đến 18 mm, khoảng từ 1 mm đến 17 mm, khoảng từ 1 mm đến 16 mm, khoảng từ 1 mm đến 15 mm, khoảng từ 1 mm đến 14 mm, khoảng từ 1 mm đến 13 mm, khoảng từ 1 mm đến 12 mm, khoảng từ 1 mm đến 11 mm, khoảng từ 1 mm đến 10 mm, khoảng từ 1 mm đến 9 mm, khoảng từ 1 mm đến 8 mm, khoảng từ 1 mm đến 7 mm, khoảng từ 1 mm đến 6 mm, khoảng từ 1 mm đến 5 mm, hoặc khoảng từ 1 mm đến 4 mm, hoặc khoảng từ 1 mm đến 3 mm. Tốt nhất là, kích thước hạt của chất thải hữu cơ nằm trong khoảng từ 5 mm đến 10 mm.

Tương tự, chất thải hữu cơ lỏng như chất thải từ nhà máy chế biến thực phẩm hoặc xưởng giết mổ thịt có thể được xử lý sơ bộ trước khi được sử dụng trong quy

trình đã nêu. Cụ thể, các chất rắn béo và có bản chất protein trong các chất thải này được tách nhờ bể tuyển nổi khí hòa tan (Dissolved Air Flotation - DAF), sau đó các mảnh thực phẩm được gạn vào bể bùn để lại chất lỏng đã được xử lý bằng DAF để được bơm vào bể sục khí cho quy trình tiếp theo. Nước rác từ bể DAF cũng như các chất rắn có thể được gom lại để sử dụng trong quy trình nêu trên.

Bước xử lý sơ bộ cụ thể khác là điều chỉnh độ ẩm của chất thải hữu cơ. Điều này là bởi vì, độ ẩm của chất thải hữu cơ thay đổi trong khoảng rộng phụ thuộc vào nguồn này, và quyết định tính sẵn có của vật liệu thải mà có thể được chuyển hóa hiệu quả thành phân bón hữu cơ. Tốt hơn là, độ ẩm ban đầu của chất thải hữu cơ là nằm trong khoảng từ 25% (khối lượng) đến 70% (khối lượng). Ví dụ, độ ẩm ban đầu của chất thải hữu cơ có thể nằm trong khoảng từ 25% (khối lượng) đến 70% (khối lượng), từ 25% (khối lượng) đến 60% (khối lượng), từ 25% (khối lượng) đến 50% (khối lượng), từ 25% (khối lượng) đến 40% (khối lượng), từ 25% (khối lượng) đến 35% (khối lượng), từ 25% (khối lượng) đến 30% (khối lượng), từ 30% (khối lượng) đến 70% (khối lượng), từ 40% (khối lượng) đến 70% (khối lượng), từ 50% (khối lượng) đến 70% (khối lượng), từ 60% (khối lượng) đến 70% (khối lượng), từ 65% (khối lượng) đến 70% (khối lượng), từ 30% (khối lượng) đến 65% (khối lượng), từ 35% (khối lượng) đến 60% (khối lượng), từ 40% (khối lượng) đến 55% (khối lượng), hoặc từ 45% (khối lượng) đến 50% (khối lượng). Theo một phương án, độ ẩm của chất thải hữu cơ nằm trong khoảng từ 30% (khối lượng) đến 65% (khối lượng). Theo phương án khác, độ ẩm của chất thải hữu cơ nằm trong khoảng từ 35% (khối lượng) đến 60% (khối lượng). Theo phương án khác, độ ẩm của chất thải hữu cơ nằm trong khoảng từ 50% (khối lượng) đến 60% (khối lượng).

Trường hợp độ ẩm của chất thải hữu cơ không nằm trong khoảng ưu tiên, độ ẩm của chất thải hữu cơ có thể được điều chỉnh để nằm trong khoảng ưu tiên bằng cách đã biết với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, khi độ ẩm thấp hơn khoảng ưu tiên, chất thải hữu cơ có thể được phun với nước sao cho độ ẩm được tăng đến mức ưu tiên. Ngược lại, khi độ ẩm cao hơn khoảng ưu tiên, chất thải hữu cơ có thể được sấy sơ bộ để làm giảm độ ẩm đến mức ưu tiên. Hoặc, độ ẩm có thể được giảm bằng cách trộn chất thải hữu cơ này với các chất thải hữu cơ khác khô hoặc

có độ ẩm thấp hơn như trâu, rom lúa, mặt cưa, và chất tương tự, để thu được độ ẩm mong muốn.

Cụ thể, độ ẩm ban đầu được duy trì trong ít nhất là từ 4 giờ đến 10 giờ, ít nhất ít nhất là từ 5 giờ đến 10 giờ, ít nhất ít nhất là từ 6 giờ đến 10 giờ, ít nhất ít nhất là từ 7 giờ đến 10 giờ, ít nhất ít nhất là từ 8 giờ đến 10 giờ, ít nhất ít nhất là từ 9 giờ đến 10 giờ, ít nhất ít nhất là từ 4 giờ đến 9 giờ, ít nhất ít nhất là từ 4 giờ đến 8 giờ, ít nhất ít nhất là từ 4 giờ đến 7 giờ, ít nhất ít nhất là từ 4 giờ đến 6 giờ, hoặc ít nhất ít nhất là từ 4 giờ đến 5 giờ từ khi bắt đầu quy trình. Sau đó, độ ẩm tốt hơn là được giảm đến 10% (khối lượng) đến 22% (khối lượng), tốt hơn là đến 13% (khối lượng) đến 21% (khối lượng), và tốt nhất là đến 15% (khối lượng) đến 20% (khối lượng). Ví dụ, độ ẩm có thể được giảm đến khoảng từ 10% (khối lượng) đến 21% (khối lượng), từ 10% (khối lượng) đến 20% (khối lượng), từ 10% (khối lượng) đến 19% (khối lượng), từ 10% (khối lượng) đến 18% (khối lượng), từ 10% (khối lượng) đến 17% (khối lượng), từ 10% (khối lượng) đến 16% (khối lượng), từ 10% (khối lượng) đến 15% (khối lượng), từ 10% (khối lượng) đến 14% (khối lượng), từ 10% (khối lượng) đến 13% (khối lượng), từ 10% (khối lượng) đến 12% (khối lượng), từ 10% (khối lượng) đến 11% (khối lượng), từ 11% (khối lượng) đến 22% (khối lượng), từ 12% (khối lượng) đến 22% (khối lượng), từ 13% (khối lượng) đến 22% (khối lượng), từ 14% (khối lượng) đến 22% (khối lượng), từ 15% (khối lượng) đến 22% (khối lượng), từ 16% (khối lượng) đến 22% (khối lượng), từ 17% (khối lượng) đến 22% (khối lượng), từ 18% (khối lượng) đến 22% (khối lượng), từ 19% (khối lượng) đến 22% (khối lượng), từ 20% (khối lượng) đến 22% (khối lượng), hoặc từ 21% (khối lượng) đến 22% (khối lượng). Tốt hơn là, độ ẩm giảm thúc đẩy sự chuyển hóa hiệu quả của chất thải hữu cơ thành phân bón hữu cơ bởi vi sinh vật do một vài trong số các vi sinh vật có hiệu quả hơn trong việc chuyển hóa chất thải hữu cơ ở độ ẩm thấp.

Cụ thể là, chất thải hữu cơ còn được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 175°C, từ 90°C đến 175°C, từ 100°C đến 175°C, từ 110°C đến 175°C, từ 120°C đến 175°C, từ 130°C đến 175°C, từ 140°C đến 175°C, từ 150°C đến 175°C, từ 160°C đến 175°C, từ 170°C đến 175°C, từ 80°C đến 170°C, từ 80°C đến 160°C, từ 80°C đến 150°C, từ 80°C đến 140°C, từ 80°C đến 130°C, từ 80°C đến 120°C, từ 80°C đến 110°C, từ 80°C đến 100°C, từ 80°C đến 90°C, từ 90°C đến 160°C, từ 100°C đến

150°C, từ 110°C đến 140°C, hoặc từ 120°C đến 130°C để loại bỏ vi sinh vật không mong muốn như vi sinh vật *Shigella* sp. và vi sinh vật *Salmonella* sp. khỏi chất thải hữu cơ trước khi được sử dụng trong quy trình đã nêu. Các vi sinh vật không mong muốn này không chỉ có hại cho con người khi xử lý sản phẩm của quy trình mà còn can thiệp vào quá trình chuyển hóa được thực hiện bởi các vi sinh vật đã chọn trong hợp phần nêu trên.

Sau bước xử lý sơ bộ là gia nhiệt, chất thải hữu cơ hoặc hỗn hợp của nhiều hơn một loại chất thải hữu cơ, có thể tùy ý được kết hợp với các chất phụ gia hoặc chất dinh dưỡng khác để tăng cường sự chuyển hóa của chất thải hữu cơ bởi các vi sinh vật hoặc để tăng hàm lượng chất dinh dưỡng của phân bón hữu cơ được tạo ra bởi quy trình đã nêu. Các phụ gia này có thể là, ví dụ, nguồn cacbon như tro, mặt cưa, lá khô, vỏ bào gỗ, và các chất tương tự.

Chất thải hữu cơ, hoặc hỗn hợp các chất thải hữu cơ, thường được làm nguội đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 35°C đến 75°C, từ 40°C đến 75°C, từ 45°C đến 75°C, từ 50°C đến 75°C, từ 55°C đến 75°C, từ 60°C đến 75°C, từ 65°C đến 75°C, từ 70°C đến 75°C, từ 35°C đến 70°C, từ 35°C đến 65°C, từ 35°C đến 60°C, từ 35°C đến 55°C, từ 35°C đến 50°C, từ 35°C đến 45°C, hoặc từ 35°C đến 40°C trước khi gieo vi sinh vật chọn lọc. Tốt hơn là, chất thải hữu cơ này, hoặc hỗn hợp các chất thải hữu cơ, được làm nguội đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C đến 65°C, từ 51°C đến 65°C, từ 52°C đến 65°C, từ 53°C đến 65°C, từ 54°C đến 65°C, từ 55°C đến 65°C, từ 56°C đến 65°C, từ 57°C đến 65°C, từ 58°C đến 65°C, từ 59°C đến 65°C, từ 60°C đến 65°C, từ 61°C đến 65°C, từ 62°C đến 65°C, từ 63°C đến 65°C, từ 64°C đến 65°C, từ 55°C đến 64°C, từ 55°C đến 63°C, từ 55°C đến 62°C, từ 55°C đến 61°C, từ 55°C đến 60°C, từ 55°C đến 59°C, từ 55°C đến 58°C, từ 55°C đến 57°C, hoặc từ 55°C đến 56°C. Khi chất thải hữu cơ, hoặc hỗn hợp các chất thải hữu cơ, được gieo vi sinh vật chọn lọc, các điều kiện trong khu vực xử lý có thể được khống chế và giám sát sao cho các điều kiện có thể được duy trì ở điều kiện tối ưu cần để tăng cường sự chuyển hóa của chất thải hữu cơ thành phân bón hữu cơ. Các điều kiện cần được giám sát có thể bao gồm độ ẩm, nhiệt độ, sự thông khí, nguồn cung cấp chất dinh dưỡng, và độ pH. Giá trị tối ưu cho các điều kiện này phụ thuộc cụ thể vào sự lựa chọn vi sinh vật trong hợp phần vi sinh vật.

Theo một phương án, không có sự kiểm soát độ pH nào được áp dụng và quy trình cho phép thực hiện ở giá trị pH của (các) chất thải hữu cơ được sử dụng. Cụ thể, giá trị pH của chất thải hữu cơ nằm trong khoảng từ 3 đến 10, từ 4 đến 10, từ 5 đến 10, từ 6 đến 10, từ 7 đến 10, từ 8 đến 10, từ 9 đến 10, từ 3 đến 9, từ 3 đến 8, từ 3 đến 7, từ 3 đến 6, từ 3 đến 5, hoặc từ 3 đến 4. Ví dụ, pH của EFB là khoảng 6, pH của vỏ quả thuộc họ cam quýt là khoảng 4, và pH của phân gà là khoảng 9.

Theo phương án khác, pH được kiểm soát ở giá trị nằm trong khoảng từ 3 đến 10, từ 4 đến 10, từ 5 đến 10, từ 6 đến 10, từ 7 đến 10, từ 8 đến 10, từ 9 đến 10, từ 3 đến 9, từ 3 đến 8, từ 3 đến 7, từ 3 đến 6, từ 3 đến 5, hoặc từ 3 đến 4. Việc kiểm soát pH có thể được áp dụng, ví dụ, bằng cách bổ sung chất đệm có pH thích hợp như đệm phosphat, đệm axetat, đệm Tris, và tương tự.

Vi sinh vật có ích trong quy trình đã nêu là vi sinh vật có khả năng phân hủy hợp chất cacbon hoặc cố định hợp chất nitơ. Tốt hơn là, môi trường nuôi cấy hỗn hợp của vi sinh vật được sử dụng để thu được phổ phân hủy hoặc phổ cố định rộng.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất hợp phần chứa ít nhất một trong số các vi sinh vật sau: vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp., và vi sinh vật *Lactobacillus* sp..

Theo phương án khác, sáng chế đề xuất hợp phần có chứa một hoặc nhiều vi sinh vật từ ít nhất ba trong số các loài vi sinh vật sau: vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp., và vi sinh vật *Lactobacillus* sp..

Vẫn theo phương án khác, sáng chế đề xuất hợp phần có chứa một hoặc nhiều vi sinh vật từ mỗi trong số các loài vi sinh vật: vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp., và vi sinh vật *Lactobacillus* sp..

Vi sinh vật *Bacillus* sp. tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm *Bacillus pumilus*, *Bacillus stearothermophilus*, *Bacillus brevis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus sphearieus*, và *Bacillus licheniformis*. Vi sinh vật *Pseudomonas* sp. tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm *Pseudomonas alcaligenes* và *Pseudomonas marinoglutinosa*, *Bifidobacterium* sp. tốt hơn là *Bifidobacterium thermophilus*, và vi sinh vật *Lactobacillus* sp. tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus planatarum*, và *Lactobacillus fermentus*.

Hợp phần nêu trên có thể còn gồm một hoặc nhiều vi sinh vật được chọn từ nhóm bao gồm vi sinh vật *Streptomyces* sp. và vi sinh vật *Corynebacterium* sp.. Vi sinh vật *Streptomyces* sp. được ưu tiên là *Streptomyces pactum*, trong khi vi sinh vật *Corynebacterium* sp. được ưu tiên là *Corynebacterium striatum*.

Hợp phần nêu trên có thể còn gồm một loài vi sinh vật đơn, ví dụ một trong số các vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp., hoặc vi sinh vật *Lactobacillus* sp., với một trong số các vi sinh vật *Streptomyces* sp. hoặc vi sinh vật *Corynebacterium* sp. hoặc cả hai. Hoặc, hợp phần nêu trên có thể còn gồm nhiều hơn một loài vi sinh vật được chọn từ vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp., và vi sinh vật *Lactobacillus* sp., với một trong số các vi sinh vật *Streptomyces* sp. hoặc vi sinh vật *Corynebacterium* sp. hoặc cả hai.

Theo phương án khác, hợp phần nêu trên chứa ít nhất hai trong số các vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp., và vi sinh vật *Lactobacillus* sp..

Theo phương án khác, hợp phần nêu trên chứa ít nhất ba trong số các vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp., và vi sinh vật *Lactobacillus* sp..

Theo phương án được ưu tiên, hợp phần nêu trên chứa cả bốn loài vi sinh vật: vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp., và vi sinh vật *Lactobacillus* sp., với một trong số các vi sinh vật *Streptomyces* sp. hoặc vi sinh vật *Corynebacterium* sp.. Theo phương án được ưu tiên hơn, hợp phần này có chứa cả bốn loài vi sinh vật: vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp., và vi sinh vật *Lactobacillus* sp., với cả vi sinh vật *Streptomyces* sp. và vi sinh vật *Corynebacterium* sp.. Theo phương án được ưu tiên nhất, hợp phần nêu trên chứa *Streptomyces pactum*, *Corynebacterium striatum*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus stearothermophilus*, *Bacillus brevis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus sphearieus*, *Bacillus licheniformis*, *Pseudomonas alcaligenes*, *Pseudomonas marinoglutinosa*, *Bifidobacterium thermophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus planatarum* và *Lactobacillus fermentus*.

Theo phương án khác, hợp phần nêu trên chứa một, hai, ba, bốn, hoặc nhiều hơn bốn vi sinh vật từ vi sinh vật *Bacillus* sp..

Theo phương án khác, hợp phần nêu trên chứa một, hai, ba, bốn, hoặc nhiều hơn bốn vi sinh vật từ vi sinh vật *Pseudomonas* sp..

Theo một phương án, hợp phần nêu trên chứa một, hai, ba, bốn, hoặc nhiều hơn bốn vi sinh vật từ vi sinh vật *Bifidobacterium* sp..

Theo một phương án, hợp phần nêu trên chứa một, hai, ba, bốn, hoặc nhiều hơn bốn vi sinh vật từ vi sinh vật *Lactobacillus* sp..

Theo một phương án, hợp phần nêu trên chứa một, hai, ba, bốn, hoặc nhiều hơn bốn vi sinh vật từ vi sinh vật *Streptomyces* sp..

Theo một phương án, hợp phần nêu trên chứa một, hai, ba, bốn, hoặc nhiều hơn bốn vi sinh vật từ vi sinh vật *Corynebacterium* sp..

Việc lựa chọn vi sinh vật có thể phụ thuộc vào loại chất thải hữu cơ cần được xử lý.

Vi sinh vật được chọn có thể kết hợp với các chất phụ gia khác để tạo thành dung dịch vi sinh vật. Hàm lượng vi sinh vật của dung dịch vi sinh vật có thể là khoảng từ 5% (thể tích) đến 50% (thể tích) vi sinh vật, từ 10% (thể tích) đến 50% (thể tích) vi sinh vật, từ 15% (thể tích) đến 50% (thể tích) vi sinh vật, từ 20% (thể tích) đến 50% (thể tích) vi sinh vật, từ 25% (thể tích) đến 50% (thể tích) vi sinh vật, từ 30% (thể tích) đến 50% (thể tích) vi sinh vật, từ 35% (thể tích) đến 50% (thể tích) vi sinh vật, từ 40% (thể tích) đến 50% (thể tích) vi sinh vật, từ 45% (thể tích) đến 50% (thể tích) vi sinh vật, từ 5% (thể tích) đến 40% (thể tích) vi sinh vật, từ 5% (thể tích) đến 30% (thể tích) vi sinh vật, từ 5% (thể tích) đến 20% (thể tích) vi sinh vật, hoặc từ 5% (thể tích) đến 15% (thể tích) vi sinh vật trong môi trường nuôi cấy vi sinh vật. Theo phương án được ưu tiên, hàm lượng vi sinh vật của dung dịch vi sinh vật nằm trong khoảng từ 10% (thể tích) đến 20% (thể tích).

Dung dịch vi sinh vật có thể còn chứa các chất phụ gia và chất dinh dưỡng cho vi sinh vật hữu ích để thúc đẩy sự phát triển của vi sinh vật và tăng cường hoạt tính phân hủy hoặc cố định nitơ của chúng đối với chất thải hữu cơ để từ đó tăng cường tính hiệu quả và hiệu suất của quy trình nêu trên. Các chất phụ gia có thể bao gồm các

chất xúc tác sinh học (như oxygenaza và monooxygenaza), chất đệm (như đệm phosphat), chất pha loãng và chất hoạt động bề mặt (như sorbitan, polysorbat, sorbitan este và polyxame). Ví dụ về chất dinh dưỡng thường được bao gồm trong dung dịch vi sinh vật để tăng cường sự phát triển vi khuẩn và hoạt tính phân hủy gồm hydrat cacbon (như glucoza, fructoza, maltoza, sucroza, và tinh bột); các nguồn cacbon khác (như manitol, sorbitol và glyxerol); các nguồn nitơ (như urê, muối amoni, axit amin hoặc protein thô, dịch chiết nấm men, pepton, sản phẩm thủy phân casein và dịch chiết cám gạo); và các hợp chất vô cơ (như magiê sulfat, natri phosphat, kali phosphat, natri clorua, canxi clorua và amoni nitrat).

Dung dịch vi sinh vật tốt hơn là được giữ lạnh trong điều kiện làm lạnh cho đến ngay trước lúc sử dụng cho chất thải hữu cơ. Theo một vài phương án, dung dịch vi sinh vật có thể được giữ ở nhiệt độ trong phòng (tức là ở khoảng 25°C) trong thời gian lên đến khoảng 4 giờ.

Hoặc, vi sinh vật có thể được thu hồi bằng cách ly tâm, được trộn với chất bảo vệ hoặc chất độn như canxi cacbonat, mảnh bắp, bột bắp, cám gạo được khử béo, cám lúa mì, bột sữa tách bơ, và các chất tương tự, và sau đó được sấy đông trong chân không. Bột vi sinh vật thu được có thể tái tạo huyền phù, được trộn hoặc hòa tan trong dung môi thích hợp trước khi sử dụng. Thuận lợi là, dạng bột của vi sinh vật ổn định hơn, và có thể chịu được thời gian bảo quản lâu và tạo thuận lợi cho việc thao tác và vận chuyển. Bột vi sinh vật có thể còn được xử lý thành các viên tròn hoặc hạt.

Bột vi sinh vật có thể chứa từ 1×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 15×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 1×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 14×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 1×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 13×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 1×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 12×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 1×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 11×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 1×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 10×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 1×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 9×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 1×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 8×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 1×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 7×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 1×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 6×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 1×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 5×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 1×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 4×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 1×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 3×10^{10} vi sinh vật sống/g

bột, từ 1×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 2×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 2×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 15×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 3×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 15×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 4×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 15×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 5×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 15×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 6×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 15×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 7×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 15×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 8×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 15×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 9×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 15×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 10×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 15×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 11×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 15×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 12×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 15×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, từ 13×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 15×10^{10} vi sinh vật sống/g bột, hoặc từ 14×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 15×10^{10} vi sinh vật sống/g bột. Theo một phương án, bột vi sinh vật chứa từ 2×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 6×10^{10} vi sinh vật sống/g bột.

Khi sử dụng chất thải hữu cơ, hỗn hợp của chất thải hữu cơ và vi sinh vật được xử lý trong khoảng từ 0,5 giờ đến 4 giờ, từ 1 giờ đến 4 giờ, từ 1,5 giờ đến 4 giờ, từ 2 giờ đến 4 giờ, từ 2,5 giờ đến 4 giờ, từ 3 giờ đến 4 giờ, từ 3,5 giờ đến 4 giờ, từ 0,5 giờ đến 3,5 giờ, từ 0,5 giờ đến 3 giờ, từ 0,5 giờ đến 2,5 giờ, từ 0,5 giờ đến 2 giờ, từ 0,5 giờ đến 1,5 giờ, hoặc từ 0,5 giờ đến 1 giờ. Theo một phương án, hỗn hợp này được xử lý trong khoảng 2 giờ.

Quy trình có thể còn bao gồm bước làm thoáng khí chất thải hữu cơ, ví dụ bằng cách bơm không khí từ máy nén khí trong quá trình xử lý. Không khí có thể được cung cấp liên tục trong quá trình xử lý, hoặc có thể được cung cấp định kỳ theo chế độ định trước. Ví dụ, không khí có thể được bơm vào trong thời gian khoảng từ 10 phút đến 30 phút, từ 10 phút đến 20 phút, từ 10 đến 15 phút, từ 15 phút đến 30 phút, hoặc từ 20 phút đến 30 phút, được ngừng trong khoảng từ 10 phút đến 30 phút, từ 10 phút đến 20 phút, từ 10 phút đến 15 phút, từ 15 phút đến 30 phút, hoặc từ 20 đến 30 phút, và được bơm lại trong khoảng từ 10 phút đến 30 phút, từ 10 phút đến 20 phút, từ 10 phút đến 15 phút, từ 15 phút đến 30 phút, hoặc từ 20 đến 30 phút. Theo một phương án, không khí được bơm trong khoảng 10 phút, ngừng trong khoảng 20 phút, và bơm lại trong khoảng 10 phút.

Quy trình nêu trên có thể cho phép thực hiện trong một khoảng thời gian cho đến khi hàm lượng hợp chất cần phân hủy hoặc chuyển hóa đạt đến mức mục tiêu. Ví dụ, quy trình này có thể cho phép thực hiện cho đến khi giá trị NPK đạt đến mức mục tiêu nằm trong khoảng từ 5 đến 12, từ 6 đến 12, từ 7 đến 12, từ 8 đến 12, từ 9 đến 12, từ 10 đến 12, từ 11 đến 12, từ 5 đến 11, từ 5 đến 10, từ 5 đến 9, từ 5 đến 8, từ 5 đến 7, hoặc từ 5 đến 6. Thuận lợi là, giá trị NPK cao tạo ra phân bón có hiệu quả hơn ở chỗ cần dùng ít lượng phân bón hơn để thúc đẩy sự phát triển của cây so với phân bón có giá trị NPK thấp. Do đó, phân bón hữu cơ có giá trị NPK cao có hiệu quả kinh tế hơn phân bón hữu cơ có giá trị NPK thấp.

Theo cách khác, hoặc đồng thời, quy trình nêu trên có thể cho phép thực hiện cho đến khi tỷ lệ C:N của chất thải hữu cơ được giảm đến khoảng thích hợp để sử dụng làm phân bón hữu cơ. Trước khi chuyển hóa thành phân bón, tỷ lệ C:N của chất thải hữu cơ thường cao và không phù hợp để sử dụng làm phân bón để thúc đẩy sự phát triển của cây. Khi quy trình chuyển hóa đạt đến độ chín muồi, tỷ lệ C:N có thể giảm từ khoảng 80:1 đến khoảng 20:1 phụ thuộc vào chất thải hữu cơ được sử dụng làm nguyên liệu thô. Tốt hơn là, tỷ lệ C:N được giảm đến khoảng từ 5:1 đến 30:1, từ 6:1 đến 30:1, từ 7:1 đến 30:1, từ 8:1 đến 30:1, 9:1 đến 30:1, từ 10:1 đến 30:1, từ 11:1 đến 30:1, từ 12:1 đến 30:1, từ 13:1 đến 30:1, từ 14:1 đến 30:1, từ 15:1 đến 30:1, từ 16:1 đến 30:1, từ 17:1 đến 30:1, từ 18:1 đến 30:1, từ 19:1 đến 30:1, từ 20:1 đến 30:1, từ 21:1 đến 30:1, từ 22:1 đến 30:1, từ 23:1 đến 30:1, từ 24:1 đến 30:1, từ 25:1 đến 30:1, từ 26:1 đến 30:1, từ 27:1 đến 30:1, từ 28:1 đến 30:1, từ 29:1 đến 30:1, từ 5:1 đến 29:1, từ 5:1 đến 28:1, từ 5:1 đến 27:1, từ 5:1 đến 26:1, từ 5:1 đến 25:1, từ 5:1 đến 24:1, từ 5:1 đến 23:1, từ 5:1 đến 22:1, từ 5:1 đến 21:1, từ 5:1 đến 20:1, từ 5:1 đến 19:1, từ 5:1 đến 18:1, từ 5:1 đến 17:1, từ 5:1 đến 16:1, từ 5:1 đến 15:1, từ 5:1 đến 14:1, từ 5:1 đến 13:1, từ 5:1 đến 12:1, từ 5:1 đến 11:1, từ 5:1 đến 10:1, từ 5:1 đến 9:1, từ 5:1 đến 8:1, từ 5:1 đến 7:1, từ 5:1 đến 6:1, từ 10:1 đến 25:1, từ 10:1 đến 20:1, từ 10:1 đến 15:1, từ 15:1 đến 25:1, từ 15:1 đến 20:1, hoặc từ 20:1 đến 25:1. Theo một phương án, tỷ lệ C:N được giảm đến khoảng từ 15:1 đến 20:1.

Khoảng thời gian xử lý yêu cầu có thể phụ thuộc vào các yếu tố như hàm lượng NPK ban đầu và/hoặc tỷ lệ C:N của chất thải hữu cơ cần được xử lý, loại và nồng độ vi sinh vật được sử dụng, và các điều kiện xử lý được áp dụng trong quy trình nêu trên.

Cụ thể, khoảng thời gian này tối thiểu là khoảng 18 giờ. Do đó, khoảng thời gian này có thể nằm trong khoảng, ví dụ từ 18 giờ đến 30 giờ, từ 19 giờ đến 30 giờ, từ 20 giờ đến 30 giờ, từ 21 giờ đến 30 giờ, từ 22 giờ đến 30 giờ, từ 23 giờ đến 30 giờ, từ 24 giờ đến 30 giờ, từ 25 giờ đến 30 giờ, từ 26 giờ đến 30 giờ, từ 27 giờ đến 30 giờ, từ 28 giờ đến 30 giờ, từ 29 giờ đến 30 giờ, từ 18 giờ đến 29 giờ, từ 18 giờ đến 28 giờ, từ 18 giờ đến 27 giờ, từ 18 giờ đến 26 giờ, từ 18 giờ đến 25 giờ, từ 18 giờ đến 24 giờ, từ 18 giờ đến 23 giờ, từ 18 giờ đến 22 giờ, từ 18 giờ đến 21 giờ, từ 18 giờ đến 20 giờ, hoặc từ 18 giờ đến 19 giờ. Theo một phương án, khoảng thời gian này là khoảng 22 giờ. Thuận lợi là, giá trị NPK mong muốn nằm trong khoảng từ 5 đến 12 và tỷ lệ C:N mong muốn là từ khoảng 5:1 đến 30:1 có thể thu được trong khoảng từ 18 giờ đến 30 giờ.

Trường hợp khoảng thời gian xử lý được kéo dài, quy trình nêu trên có thể bao gồm bước định liều lượng chất thải hữu cơ với dung dịch vi sinh vật. Dung dịch vi sinh vật có thể là dung dịch được chuẩn bị từ bột vi sinh vật như được mô tả ở trên. Thuận lợi là, việc định liều này thúc đẩy sự duy trì quần thể vi sinh vật trong khoảng thời gian kéo dài.

Theo một phương án, việc định liều được thực hiện trong chế độ liều lượng sử dụng dung dịch vi sinh vật cho chất thải hữu cơ từ mỗi 2 giờ đến mỗi 5 giờ, từ mỗi 3 giờ đến mỗi 5 giờ, từ mỗi 4 giờ đến mỗi 5 giờ, từ mỗi 2 giờ đến mỗi 4 giờ, hoặc từ mỗi 2 giờ đến mỗi 3 giờ. Chế độ định liều lượng được thực hiện có thể được xác định dựa trên các yếu tố như tải xử lý, loại chất thải hữu cơ cần được xử lý, nồng độ hợp chất trong chất thải hữu cơ cần được phân hủy hoặc chuyển hóa, khoảng thời gian trong đó việc xử lý nêu trên cần hoàn thành và nồng độ vi sinh vật trong dung dịch.

Sau khi xử lý chất thải hữu cơ, sản phẩm chất thải hữu cơ đã xử lý thường được để nguội trong khoảng từ 2 giờ đến 6 giờ, từ 3 giờ đến 6 giờ, từ 4 giờ đến 6 giờ, từ 5 giờ đến 6 giờ, từ 2 giờ đến 5 giờ, từ 2 giờ đến 4 giờ, từ 2 giờ đến 3 giờ, từ 3 giờ đến 5 giờ, hoặc từ 3 giờ đến 4 giờ. Việc làm nguội có thể được thực hiện bằng cách sục khí vào chất thải hữu cơ được xử lý.

Chất thải hữu cơ đã được làm nguội sau đó thường được để già hóa trong khoảng từ 1 ngày đến 5 ngày, 2 ngày đến 5 ngày, 3 ngày đến 5 ngày, 4 ngày đến 5 ngày, từ 1 ngày đến 4 ngày, từ 1 ngày đến 3, hoặc từ 1 ngày đến 2 ngày, để tạo thành

sản phẩm phân bón hữu cơ trước khi được đóng gói. Theo một phương án, chất thải hữu cơ đã được làm nguội được để già hóa trong 2 ngày.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phân bón hữu cơ chứa chất thải hữu cơ và hợp phần đã nêu.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất bộ kit có chứa hợp phần vi sinh vật như được nêu ở trên, và các hướng dẫn để cho hợp phần này tiếp xúc với chất thải hữu cơ trong các điều kiện để chuyển hóa ít nhất một phần chất thải hữu cơ thành phân bón hữu cơ. Bộ kit này có thể còn chứa một hoặc nhiều chất phụ gia hoặc chất dinh dưỡng như được nêu ở trên để tăng cường sự phát triển của vi sinh vật trong hợp phần. Theo một phương án, một hoặc nhiều hợp phần vi sinh vật có thể được cung cấp trong bộ kit.

Quy trình đã nêu có thể được thực hiện trong hệ thống như đã bộc lộ ở trên. Hệ thống này có thể gồm thiết bị khuấy để trộn chất thải hữu cơ và hợp phần nêu trên trong khu vực xử lý. Thiết bị khuấy tốt hơn là gồm ít nhất hai cánh tay được đặt ở các độ cao khác nhau dọc theo trục dọc của khu vực xử lý, trong đó ít nhất hai cánh tay của thiết bị khuấy mở rộng theo hướng bán kính từ tâm của khu vực xử lý. Các cánh tay của thiết bị khuấy này có thể có hình thù hoặc hình dạng bất kỳ đảm bảo rằng chất thải hữu cơ và hợp phần nêu trên được bố trí ở đáy của khu vực xử lý được trộn nhanh và kỹ với chất thải hữu cơ và hợp phần đã nêu được bố trí ở đỉnh của khu vực xử lý, và hỗn hợp này có thể đạt được ở nhiệt độ, độ ẩm và mức thông khí mong muốn. Ví dụ, các cánh tay có thể có dạng cong, hình chữ nhật, hình vuông, hình chữ U, hình chữ U ngược, hình chữ L, hình chữ T, đối xứng, bất đối xứng, phẳng, có góc, xoắn, hình chân vịt, hoặc hình khía.

Hệ thống này còn có thể gồm thiết bị gia nhiệt để gia nhiệt chất thải hữu cơ trong bước xử lý sơ bộ để khử tạp chất hoặc loại bỏ các vi sinh vật không mong muốn như được mô tả trên đây. Thiết bị gia nhiệt này có thể là nguồn nhiệt bất kỳ mà có khả năng làm nóng chất thải hữu cơ đặt trong khu vực xử lý. Thiết bị gia nhiệt này có thể gồm một hoặc nhiều yếu tố gia nhiệt bằng điện, hoặc một hoặc nhiều thiết bị trao đổi nhiệt, qua đó, ví dụ, dầu gia nhiệt được tuần hoàn. Thiết bị gia nhiệt này còn có thể gồm thiết bị gia nhiệt bằng điện hoặc khí, hoặc tia hoặc không khí nóng mà có thể được điều khiển cụ thể ở khu vực xử lý. Thiết bị gia nhiệt này còn có thể là nguồn

nhệt thải, nguồn nhiệt mặt trời hoặc nguồn địa nhiệt. Các nguồn nhiệt thải được lấy làm ví dụ gồm khí ống khói từ tuốc-bin khí trong các nhà máy năng lượng và lò đốt rác, khí xử lý từ các hoạt động hóa học và luyện kim và nhiệt thải từ các quy trình công nghiệp khác. Cụ thể, thiết bị gia nhiệt có khả năng gia nhiệt chất thải hữu cơ đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 175°C, từ 90°C đến 175°C, từ 100°C đến 175°C, từ 110°C đến 175°C, từ 120°C đến 175°C, từ 130°C đến 175°C, từ 140°C đến 175°C, từ 150°C đến 175°C, từ 160°C đến 175°C, từ 170°C đến 175°C, 80°C đến 170°C, 80°C đến 160°C, 80°C đến 150°C, 80°C đến 140°C, 80°C đến 130°C, 80°C đến 120°C, 80°C đến 110°C, 80°C đến 100°C, hoặc 80°C đến 90°C.

Hệ thống này có thể còn gồm thiết bị làm nguội để làm giảm nhiệt độ của chất thải hữu cơ sau bước gia nhiệt xử lý sơ bộ để không tiêu diệt vi sinh vật trong hợp phần cần được bổ sung vào chất thải hữu cơ để xử lý chất thải hữu cơ. Thiết bị làm nguội này có thể là dòng khí nitơ lạnh. Cụ thể, thiết bị làm nguội này có khả năng làm giảm nhiệt độ của chất thải hữu cơ đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 35°C đến 75°C, từ 40°C đến 75°C, từ 45°C đến 75°C, từ 50°C đến 75°C, từ 55°C đến 75°C, từ 60°C đến 75°C, từ 65°C đến 75°C, từ 70°C đến 75°C, từ 35°C đến 70°C, từ 35°C đến 65°C, từ 35°C đến 60°C, từ 35°C đến 55°C, từ 35°C đến 50°C, từ 35°C đến 45°C, hoặc từ 35°C đến 40°C.

Mỗi hệ thống có thể còn được trang bị bộ kiểm soát nhiệt độ để giữ cho khu vực xử lý luôn ở nhiệt độ xử lý yêu cầu; thiết bị kiểm soát độ ẩm để giữ cho độ ẩm của chất thải hữu cơ ở mức thích hợp để xử lý chất thải hữu cơ; máy sấy, cụ thể là máy sấy bằng không khí, để sấy khô chất thải hữu cơ trước khi được trộn với vi sinh vật để loại bỏ độ ẩm dư khỏi chất thải hữu cơ và nhận được độ ẩm mong muốn; thiết bị thông khí để thông khí cho khu vực xử lý trong quá trình xử lý chất thải hữu cơ; bộ kiểm soát để kiểm soát thiết bị khuấy, thiết bị gia nhiệt, bộ kiểm soát nhiệt độ, bộ kiểm soát độ ẩm hoặc thiết bị thông khí; và máy nghiền để giảm kích thước của chất thải hữu cơ đến kích thước hạt phù hợp. Các hạt đã được nghiền có thể đi qua rây để tách các hạt có kích thước không thích hợp và giữ lại các hạt có kích thước mong muốn. Các hạt có kích thước hạt mong muốn có thể được lưu giữ trong vật chứa chất thải hữu cơ trước khi được chuyển vào khu vực xử lý bởi thiết bị cấp, mà có thể là, ví dụ, băng chuyền.

Theo Fig. 1, sáng chế đưa ra một phương án của hệ thống đã bộc lộ. Theo phương án này, hệ thống 100 gồm băng chuyền đi vào 102 để vận chuyển chất thải hữu cơ vào khu vực xử lý 104 thông qua đầu vào 106. Khu vực xử lý 104 được đặt trên giá đỡ 107, và được trang bị thiết bị gia nhiệt 108 và thiết bị khuấy 109. Thiết bị khuấy 109 có bốn cánh tay 109a, 109b, 109c và 109d, được đặt ở hai độ cao khác nhau và mở rộng theo hướng bán kính từ trục dọc 111 của khu vực xử lý 104. Thiết bị khuấy được kiểm soát bởi động cơ 110 và bộ giảm tốc 110a. Khu vực xử lý 104 được che bởi tấm che 112, mà được trang bị băng chuyền đi ra 116 thông qua đầu ra 114. Bộ kiểm soát 118 cũng được gắn vào tấm che 112.

Khi chất thải hữu cơ được vận chuyển bởi băng chuyền đi vào 102 vào khu vực xử lý 104 qua đầu vào 106, chất thải hữu cơ được gia nhiệt đến khoảng 50°C bằng thiết bị gia nhiệt 108, và hợp phần của vi sinh vật chọn lọc được thêm vào. Hỗn hợp của chất thải hữu cơ và hợp phần vi sinh vật được trộn đồng nhất bằng thiết bị khuấy 109, tốc độ khuấy được kiểm soát bằng động cơ 110 và bộ giảm tốc 110a. Quá trình xử lý chất thải hữu cơ được cho phép thực hiện trong 2 giờ. Sản phẩm chất thải hữu cơ đã được xử lý sau đó được lấy ra khỏi khu vực xử lý sau 24 giờ bằng băng chuyền đi ra 116 qua đầu ra 114.

Quy trình, hợp phần, bộ kit và hệ thống nêu trên có thể được sử dụng để tạo ra phân bón hữu cơ từ chất thải hữu cơ, làm tăng giá trị NPK của phân bón hữu cơ, giảm tỷ lệ C:N của chất thải hữu cơ, tăng giá trị kali của phân bón hữu cơ, giảm mùi của chất thải hữu cơ, ngăn quá trình tách chiết chất dinh dưỡng khỏi chất thải hữu cơ, hoặc giảm sự tích tụ chất thải.

Ví dụ thực hiện sáng chế

(A) Điều chế hợp phần vi sinh vật

1 L môi trường nuôi cấy lỏng được chuẩn bị bằng cách trộn 10g glucoza, 8g dịch chiết nấm men và 5g natri clorua. Môi trường nuôi cấy lỏng này sau đó được cấy các vi sinh vật chọn lọc: *Streptomyces pactum*, *Corynebacterium striatum*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus stearothermophilus*, *Bacillus brevis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus sphearieus*, *Bacillus licheniformis*, *Pseudomonas alcaligenes*, *Pseudomonas marinoglutinosa*, *Bifidobacterium thermophilus*, *Lactobacillus casei*,

Lactobacillus planatarum và *Lactobacillus fermentus*. Môi trường nuôi cấy lỏng sau khi được cấy *Streptomyces pactum*, *Corynebacterium striatum*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus brevis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus sphearieus*, *Pseudomonas alcaligenes*, *Pseudomonas marinoglutinosa*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus planatarum* và *Lactobacillus fermentus* được nuôi ở 37°C, trong khi môi trường nuôi cấy lỏng được cấy *Bacillus stearothermophilus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, và *Bifidobacterium thermophilus* được nuôi ở 60°C.

(B) Phương pháp phân tích

Giá trị NPK

Phương pháp Kjeldahl (APHA 4500 N_{org} B) chuẩn được sử dụng để xác định hàm lượng nitơ tổng trong phân bón hữu cơ. Sau đó, sự tiêu hủy axit chuẩn của phân bón hữu cơ, sau đó là phương pháp quang phổ phát xạ nguyên tử plasma ghép đôi cảm ứng (ICP-AES) được sử dụng để xác định hàm lượng phospho và kali trong phân bón hữu cơ.

Tỷ lệ C:N

Hàm lượng cacbon hữu cơ được xác định sử dụng phương pháp chuẩn dựa trên lượng mất khi đốt cháy (Loss on Ignition - LOI). Mẫu của chất thải hữu cơ hoặc phân bón hữu cơ được cân lên và khối lượng ban đầu của nó được ghi lại. Sau đó, mẫu này được đặt vào lò ở nhiệt độ 350°C trong 3 giờ. Sau đó, mẫu được làm nguội, cân lại, và khối lượng cuối của nó được ghi lại. Hàm lượng cacbon hữu cơ được xác định như sau:

$$\% \text{ Cacbon hữu cơ} = (\text{Hao hụt khối lượng} \div \text{Khối lượng ban đầu}) \times 100$$

Hàm lượng nitơ được xác định sử dụng phương pháp Kjeldahl chuẩn (APHA 4500 N_{org} B).

Sau đó, tỷ lệ C:N được xác định như sau:

$$\text{Tỷ lệ C:N} = \% \text{ Cacbon hữu cơ} : \% \text{ Nitơ}$$

Ví dụ 1

Điều chế phân bón hữu cơ từ phân gà sống

Phân gà sống, gà chết và lông gà được trộn với mặt cưa, tro, trấu, rơm cây lúa gạo, rơm cây lúa mỳ, phân bón nầm đã sử dụng hoặc lõi ngô. Độ ẩm ban đầu của chất thải hữu cơ hỗn hợp được điều chỉnh đến khoảng từ 35 đến 60% (khối lượng) trong 6 giờ đầu tiên, và được điều chỉnh lại đến 15-20% (khối lượng) và sau đó duy trì ở 15-20% (khối lượng). Hỗn hợp này được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100 đến 150°C trong 2 giờ đầu tiên, sau đó hỗn hợp này được làm nguội đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50 đến 65°C. Hợp phần vi sinh vật như được chuẩn bị ở trên được thêm vào hỗn hợp này. Sau khi trộn hỗn hợp này và vi sinh vật trong 2 giờ, không khí được bơm vào trong 10 phút, ngừng trong 20 phút, và lại tiếp tục bơm trong 10 phút để duy trì môi trường thông khí. Quy trình được cho chạy trong 22 giờ, và sau đó làm nguội. Không khí được bơm vào hỗn hợp này trong từ 3 đến 4 giờ, sau đó chất thải hữu cơ đã xử lý được để giã hóa trong 2 ngày. Giá trị NPK và tỷ lệ C:N được xác định bằng cách sử dụng phương pháp phân tích được lập ra ở trên.

Ví dụ 1(a)

Nguyên liệu thô	% khối lượng
Phân gà sống	70
Gỗ băm	20
Tro	10

Giá trị NPK của phân bón hữu cơ được tạo ra sử dụng hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 1(a) là 6.

Tỷ lệ C:N của hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 1(a) trước khi xử lý là 45:1. Tỷ lệ này được giảm xuống 20:1 sau 24 giờ xử lý.

Ví dụ 1(b)

Nguyên liệu thô	% khối lượng
Phân gà sống	60
Gỗ băm	10
Tro	30

Giá trị NPK của phân bón hữu cơ được tạo ra sử dụng hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 1(b) là 9.

Tỷ lệ C:N của hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 1(b) trước khi xử lý là 40:1. Tỷ lệ này được giảm đến 19:1 sau 24 giờ xử lý.

Ví dụ 1(c)

Nguyên liệu thô	% khối lượng
Phân gà sống	50
Gỗ băm	30
Tro	20

Giá trị NPK của phân bón hữu cơ được tạo ra sử dụng hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 1(c) là 6.

Tỷ lệ C:N của hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 1(c) trước khi xử lý là 50:1. Tỷ lệ này được giảm đến 22:1 sau 24 giờ xử lý.

Ví dụ 1(d)

Nguyên liệu thô	% khối lượng
Phân gà sống	40
Gà chết	20
Gỗ băm	20
Tro	20

Giá trị NPK của phân bón hữu cơ được tạo ra sử dụng hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 1(d) là 9.

Tỷ lệ C:N của hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 1(d) trước khi xử lý là 42:1. Tỷ lệ này được giảm đến 21:1 sau 24 giờ xử lý.

Ví dụ 1(e)

Nguyên liệu thô	% khối lượng
Phân gà sống	40
Lông gà	20
Gỗ băm	20
Tro	20

Giá trị NPK của phân bón hữu cơ được tạo ra sử dụng hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 1(e) là 9.

Tỷ lệ C:N của hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 1(e) trước khi xử lý là 43:1. Tỷ lệ này được giảm đến 20:1 sau 24 giờ xử lý.

Ví dụ 1(f)

Nguyên liệu thô	% khối lượng
Phân gà sống	10
Lông gà	50
Gỗ băm	20
Tro	20

Giá trị NPK của phân bón hữu cơ được tạo ra sử dụng hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 1(f) là 9.

Tỷ lệ C:N của hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 1(f) trước khi xử lý là 42:1. Tỷ lệ này được giảm đến 20:1 sau 24 giờ xử lý.

Như có thể được thấy từ các Ví dụ từ 1(a) đến 1(f) ở trên, việc xử lý hợp phần chất thải hữu cơ trong các Ví dụ từ 1(a) đến 1(f) tất cả đều tạo ra phân bón hữu cơ có giá trị NPK cao tối thiểu là 6. Cụ thể, hợp phần chất thải hữu cơ trong Ví dụ 1(b), 1(d), 1(e) và 1(f) tạo ra phân bón hữu cơ có giá trị NPK cao là 9. Tương tự, tỷ lệ C:N ban đầu của chất thải hữu cơ hợp phần trong các Ví dụ từ 1(a) đến 1(f) nằm trong khoảng từ 40:1 đến 50:1 đều được giảm một cách hiệu quả đến khoảng từ 19:1 đến 22:1 chỉ sau 24 giờ.

Ví dụ 2

Điều chế phân bón hữu cơ từ chùm quả rỗng

Các hạt EFP vụn từ 5 đến 10 mm được trộn với phân gà, gà chết, phân dê, POME, tro EFB và/hoặc tro. Độ ẩm ban đầu của hỗn hợp chất thải hữu cơ được điều chỉnh đến khoảng từ 35 đến 60% (khối lượng) trong 6 giờ đầu tiên, và được điều chỉnh lại đến khoảng từ 15 đến 20% (khối lượng) và sau đó duy trì ở 15-20% (khối lượng). Hỗn hợp này được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100 đến 150°C trong 2

giờ đầu tiên, sau đó hỗn hợp này được làm nguội đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50 đến 65°C. Hợp phần vi sinh vật như được chuẩn bị ở trên được thêm vào hỗn hợp này.

Sau khi trộn hỗn hợp này và hợp phần vi sinh vật trong 2 giờ, không khí được bơm trong 10 phút, ngừng trong 20 phút, và tiếp tục bơm lại trong 10 phút nữa để duy trì môi trường thông khí. Quy trình này được cho chạy trong 22 giờ, và sau đó làm nguội. Không khí được bơm vào hỗn hợp này trong khoảng từ 3 đến 4 giờ, sau đó chất thải hữu cơ đã xử lý được để giã hóa trong 2 ngày. Giá trị NPK và tỷ lệ C:N được xác định sử dụng phương pháp phân tích đã lập ra ở trên.

Ví dụ 2(a)

Nguyên liệu thô	% khối lượng
EFB (vụn)	70
Phân gà sống	20
Tro	10

Giá trị NPK của phân bón hữu cơ được tạo ra sử dụng hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 2(a) là 6.

Tỷ lệ C:N của hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 2(a) trước khi xử lý là 75:1. Tỷ lệ này được giảm đến 27:1 sau 24 giờ xử lý.

Ví dụ 2(b)

Nguyên liệu thô	% khối lượng
EFB (vụn)	60
Phân gà sống	20
Tro	20

Giá trị NPK của phân bón hữu cơ được tạo ra sử dụng hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 2(b) là 9.

Tỷ lệ C:N của hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 2(b) trước khi xử lý là 70:1. Tỷ lệ này được giảm đến 25:1 sau 24 giờ xử lý.

Ví dụ 2(c)

Nguyên liệu thô	% khối lượng
-----------------	--------------

EFB (vụn)	50
Phân gà sống	20
Tro EFB	10
POME	20

Giá trị NPK của phân bón hữu cơ được tạo ra sử dụng hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 2(c) là 6.

Tỷ lệ C:N của hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 2(c) trước khi xử lý là 65:1. Tỷ lệ này được giảm đến 23:1 sau 24 giờ xử lý.

Ví dụ 2(d)

Nguyên liệu thô	% khối lượng
EFB (vụn)	80
Nước rác POME	20

Giá trị NPK của phân bón hữu cơ được tạo ra sử dụng hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 2(d) là 4.

Tỷ lệ C:N của hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 2(d) trước khi xử lý là 85:1. Tỷ lệ này được giảm đến 30:1 sau 24 giờ xử lý.

Ví dụ 2(e)

Nguyên liệu thô	% khối lượng
EFB (vụn)	50
Nước rác POME	50

Giá trị NPK của phân bón hữu cơ được tạo ra sử dụng hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 2(e) là 6.

Tỷ lệ C:N của hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 2(e) trước khi xử lý là 73:1. Tỷ lệ này được giảm đến 24:1 sau 24 giờ xử lý.

Ví dụ 2(f)

Nguyên liệu thô	% khối lượng
EFB (vụn)	50

Nước rác POME	30
Tro	20

Giá trị NPK của phân bón hữu cơ được tạo ra sử dụng hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 2(f) là 7.

Tỷ lệ C:N của hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 2(f) trước khi xử lý là 70:1. Tỷ lệ này được giảm đến 24:1 sau 24 giờ xử lý.

Như có thể được thấy từ các Ví dụ từ 2(a) đến 2(f) ở trên, hợp phần chất thải hữu cơ trong Ví dụ 2(a) đến Ví dụ 2(f) tạo ra phân bón hữu cơ có giá trị NPK nằm trong khoảng từ 4 đến 9. Cụ thể, hợp phần chất thải hữu cơ trong Ví dụ 2(b) tạo ra phân bón hữu cơ có giá trị NPK là 9. Tương tự, tỷ lệ C:N ban đầu của hợp phần chất thải hữu cơ trong các Ví dụ từ 2(a) đến 2(f) nằm trong khoảng từ 65:1 đến 85:1 đều được giảm một cách hiệu quả đến khoảng từ 23:1 đến 30:1 chỉ sau 24 giờ.

Ví dụ 3

Điều chế phân bón hữu cơ từ nước thải thực phẩm

Bùn thải thực phẩm và/hoặc nguyên liệu được gom ở trạm sàng lọc thô của nhà máy chế biến thực phẩm được trộn với trấu, rơm cây lúa gạo, rơm cây lúa mỳ, lõi ngô, vỏ hạt cà phê, EFB cọ dầu, vỏ ôliu, vỏ quả, gỗ băm, rau bỏ đi, phân bón nấm đã sử dụng, phân bón lan đã sử dụng và/hoặc các đoạn cắt của hoa. Độ ẩm ban đầu của hỗn hợp chất thải hữu cơ được điều chỉnh đến khoảng từ 35 đến 60% (khối lượng) trong 6 giờ đầu tiên, và sau đó được điều chỉnh lại đến khoảng từ 15 đến 20% (khối lượng) và duy trì ở 15-20% (khối lượng). Hỗn hợp này được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100 đến 150°C trong 2 giờ đầu tiên, sau đó hỗn hợp này được làm nguội đến khoảng từ 50 đến 65°C. Hợp phần vi sinh vật như được chuẩn bị ở trên được thêm vào hỗn hợp này.

Sau khi trộn hỗn hợp này và hợp phần vi sinh vật trong 2 giờ, không khí được bơm trong 10 phút, ngừng trong 20 phút, và tiếp tục bơm lại trong 10 phút nữa để duy trì môi trường thông khí. Quy trình này được cho chạy trong 22 giờ, và sau đó được làm nguội. Không khí được bơm vào hỗn hợp này trong khoảng thời gian từ 3 đến 4

giờ, sau đó chất thải hữu cơ được xử lý được để giả hóa trong 2 ngày. Giá trị NPK và tỷ lệ C:N được xác định sử dụng phương pháp phân tích được lập ra ở trên.

Ví dụ 3(a)

Nguyên liệu thô	% khối lượng
Nước thải thực phẩm	50
Mạt cưa	25
Tro	25

Giá trị NPK của phân bón hữu cơ được tạo ra sử dụng hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 3(a) là 6.

Tỷ lệ C:N của hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 3(a) trước khi xử lý là 60:1. Tỷ lệ này được giảm đến 22:1 sau 24 giờ xử lý.

Ví dụ 3(b)

Nguyên liệu thô	% khối lượng
Nước thải thực phẩm	70
Mạt cưa	15
Tro	15

Giá trị NPK của phân bón hữu cơ được tạo ra sử dụng hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 3(b) là 9.

Tỷ lệ C:N của hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 3(b) trước khi xử lý là 50:1. Tỷ lệ này được giảm đến 19:1 sau 24 giờ xử lý.

Ví dụ 3(c)

Nguyên liệu thô	% khối lượng
Nước thải thực phẩm	60
Mạt cưa	10
Tro	30

Giá trị NPK của phân bón hữu cơ được tạo ra sử dụng hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 3(c) là 9.

Tỷ lệ C:N của hợp phần nguyên liệu thô trong Ví dụ 3(c) trước khi xử lý là 45:1. Tỷ lệ này được giảm đến 18:1 sau 24 giờ xử lý.

Như có thể được thấy từ các Ví dụ từ 3(a) đến 3(c) ở trên, việc xử lý hợp phần chất thải hữu cơ trong các Ví dụ từ 3(a) đến 3(c) đều tạo ra phân bón hữu cơ có giá trị NPK cao tối thiểu là 6. Cụ thể, hợp phần chất thải hữu cơ trong các Ví dụ 3(b) và 3(c) tạo ra phân bón hữu cơ có giá trị NPK cao là 9. Tương tự, tỷ lệ C:N ban đầu của hợp phần chất thải hữu cơ trong các Ví dụ từ 3(a) đến 3(c) nằm trong khoảng từ 45:1 đến 60:1 đều được giảm một cách hiệu quả xuống khoảng từ 18:1 đến 22:1 chỉ sau 24 giờ.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Thuận lợi là, quy trình xử lý chất thải hữu cơ đã bộc lộ cung cấp quy trình sản xuất phân bón hữu cơ được cải thiện. Thuận lợi hơn nữa là, quy trình này về cơ bản làm giảm thời gian cần để sản xuất phân bón hữu cơ từ vài tháng như được yêu cầu khi sử dụng phương pháp thông thường xuống chỉ còn một ngày hoặc vài ngày khi sử dụng quy trình, hợp phần và hệ thống nêu trên. Chất thải hữu cơ có tỷ lệ C:N cao có thể được chuyển hóa nhanh thành phân bón hữu cơ có tỷ lệ C:N giảm chỉ sau 24 giờ khi sử dụng quy trình, hợp phần và hệ thống nêu trên. Kết quả này về cơ bản làm giảm năng lượng và chi phí lao động.

Thuận lợi là, quy trình, hợp phần và hệ thống nêu trên về cơ bản là làm giảm, hoặc loại bỏ hoàn toàn, mùi hôi thối của chất thải hữu cơ, để tạo ra phân bón hữu cơ không có mùi.

Thuận lợi là, quy trình nêu trên để sản xuất phân bón hữu cơ từ chất thải hữu cơ tạo ra phân bón hữu cơ hữu hiệu hơn có giá trị NPK tăng.

Thuận lợi là, quy trình nêu trên còn đưa ra giải pháp cho các vấn đề xử lý chất thải bằng cách chuyển hóa chất thải hữu cơ thành phân bón hữu cơ hữu ích.

Cần hiểu rằng các cải biến và thay đổi cho phù hợp khác sẽ được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này nắm rõ sau khi đọc phần mô tả ở trên mà không vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế và rằng tất cả các cải biến và thay đổi cho phù hợp này đều nằm trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ đi kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình xử lý chất thải hữu cơ, trong đó quy trình này bao gồm bước cho chất thải hữu cơ tiếp xúc với một hoặc nhiều vi sinh vật từ mỗi trong số ít nhất ba loài trong số các loài vi sinh vật sau:

(i) vi sinh vật *Bacillus* sp., được chọn từ nhóm bao gồm *Bacillus pumilus*, *Bacillus stearothermophilus*, *Bacillus brevis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus sphearieus* và *Bacillus licheniformis*;

(ii) vi sinh vật *Pseudomonas* sp., được chọn từ nhóm bao gồm *Pseudomonas alcaligenes* và *Pseudomonas marinoglutinosa*;

(iii) vi sinh vật *Bifidobacterium* sp., là *Bifidobacterium thermophilus*; và

(iv) vi sinh vật *Lactobacillus* sp., được chọn từ nhóm bao gồm *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus planatarum* và *Lactobacillus fermentus*; và

trong đó bước tiếp xúc này được thực hiện trong các điều kiện để chuyển hóa ít nhất một phần chất thải hữu cơ nêu trên thành phân bón hữu cơ.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó quy trình này còn bao gồm bước cho chất thải hữu cơ tiếp xúc với một hoặc nhiều vi sinh vật được chọn từ nhóm bao gồm vi sinh vật *Streptomyces* sp., và vi sinh vật *Corynebacterium* sp..

3. Quy trình theo điểm 1 hoặc 2, trong đó độ ẩm ban đầu của chất thải hữu cơ nằm trong khoảng từ 25% trọng lượng đến 70% trọng lượng.

4. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bước tiếp xúc còn bao gồm bước bổ sung hợp phần chứa một hoặc nhiều vi sinh vật từ ít nhất ba trong số các vi sinh vật *Bacillus* sp., vi sinh vật *Pseudomonas* sp., vi sinh vật *Bifidobacterium* sp., và vi sinh vật *Lactobacillus* sp. vào chất thải hữu cơ.

5. Quy trình theo điểm 4, trong đó hợp phần nêu trên còn chứa một hoặc nhiều vi sinh vật được chọn từ nhóm bao gồm vi sinh vật *Streptomyces* sp. và vi sinh vật *Corynebacterium* sp..

6. Quy trình theo điểm 5, trong đó hợp phần nêu trên chứa một hoặc nhiều vi sinh vật được chọn từ nhóm bao gồm *Streptomyces pactum* và *Corynebacterium striatum*.

7. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó quy trình này còn bao gồm bước thông khí cho chất thải hữu cơ trong bước tiếp xúc.
8. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó quy trình này còn bao gồm bước gia nhiệt chất thải hữu cơ đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 175°C trước bước tiếp xúc, để loại bỏ các vi sinh vật không mong muốn ra khỏi chất thải hữu cơ này.
9. Quy trình theo điểm 8, trong đó quy trình này còn bao gồm bước làm nguội chất thải hữu cơ đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 35°C đến 75°C trước bước tiếp xúc.
10. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 9, trong đó hợp phần nêu trên là dung dịch.
11. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 9, trong đó hợp phần nêu trên là bột.
12. Quy trình theo điểm 10, trong đó nồng độ vi sinh vật của dung dịch nêu trên chứa từ 5% thể tích đến 50% thể tích vi sinh vật trong môi trường nuôi cấy vi sinh vật.
13. Quy trình theo điểm 11, trong đó nồng độ vi sinh vật của bột nêu trên chứa từ 1×10^{10} vi sinh vật sống/g bột đến 15×10^{10} vi sinh vật sống/g bột.
14. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 13, trong đó vi sinh vật của hợp phần vi sinh vật là một hoặc nhiều vi sinh vật được chọn từ nhóm bao gồm *Streptomyces pactum*, *Corynebacterium striatum*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus stearothermophilus*, *Bacillus brevis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus sphearieus*, *Bacillus licheniformis*, *Pseudomonas alcaligenes*, *Pseudomonas marinoglutinosus*, *Bifidobacterium thermophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus planatarum* và *Lactobacillus fermentus*.
15. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, trong đó chất thải hữu cơ được chọn từ nhóm bao gồm chất thải nông nghiệp, chất thải thực phẩm, rác hữu cơ, dòng thải của xưởng sản xuất, chất thải thành phố, nước thải, nước rác, chất thải động vật, và chất thải công nghiệp.
16. Quy trình theo điểm 15, trong đó chất thải nông nghiệp được chọn từ nhóm bao gồm chùm quả rỗng cọ dầu, vỏ quả ôliu, lõi ngô, vỏ hạt cà phê, trấu, rơm cây lúa gạo, phân bón năm đã sử dụng, lá cọ, thân cọ, vỏ hạt cọ, xơ cọ, dòng thải từ trang trại, chất

thải xương giết mổ thịt, đoạn cắt của hoa, phân bón hoa đã sử dụng, rơm cây lúa mỳ, chất thải từ quả, và chất thải từ rau.

17. Quy trình theo điểm 15, trong đó chất thải động vật được chọn từ nhóm bao gồm phân gia cầm, phân bò, phân dê, phân ngựa, phân cừu, và phân heo.

18. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 17, trong đó chất thải hữu cơ có kích thước hạt trong khoảng từ 1 mm đến 20 mm.

19. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 18, trong đó bước cho chất thải hữu cơ tiếp xúc với vi sinh vật là trong ít nhất 18 giờ.

20. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 19, trong đó quy trình này còn bao gồm bước thêm một hoặc nhiều chất phụ gia hoặc chất dinh dưỡng vào chất thải hữu cơ để tăng cường sự chuyển hóa của chất thải hữu cơ bởi vi sinh vật.

21. Hợp phần để xử lý chất thải hữu cơ, trong đó hợp phần này bao gồm một hoặc nhiều vi sinh vật từ mỗi trong số ít nhất ba loài trong số các loài vi sinh vật sau:

(i) vi sinh vật *Bacillus* sp., được chọn từ nhóm bao gồm *Bacillus pumilus*, *Bacillus stearothermophilus*, *Bacillus brevis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus sphearieus* và *Bacillus licheniformis*;

(ii) vi sinh vật *Pseudomonas* sp., được chọn từ nhóm bao gồm *Pseudomonas alcaligenes* và *Pseudomonas marinoglutinosa*;

(iii) vi sinh vật *Bifidobacterium* sp., là *Bifidobacterium thermophilus*; và

(iv) vi sinh vật *Lactobacillus* sp., được chọn từ nhóm bao gồm *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus planatarum* và *Lactobacillus fermentus*.

22. Hợp phần theo điểm 21, trong đó hợp phần này còn chứa một hoặc nhiều vi sinh vật được chọn từ nhóm bao gồm vi sinh vật *Streptomyces* sp. và vi sinh vật *Corynebacterium* sp..

23. Hợp phần theo điểm 22, trong đó vi sinh vật được chọn từ nhóm bao gồm *Streptomyces pactum* và *Corynebacterium striatum*.

24. Hợp phần theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 23, trong đó hợp phần nêu trên là dung dịch.

25. Hộp phần theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 23, trong đó hộp phần nêu trên là bột.

26. Phân bón hữu cơ chứa chất thải hữu cơ và hộp phần theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 25.

27. Bộ kit để sử dụng trong xử lý chất thải hữu cơ, trong đó bộ kit này bao gồm:

hộp phần chứa một hoặc nhiều vi sinh vật từ mỗi trong số ít nhất ba loài trong số các loài vi sinh vật sau đây:

(i) vi sinh vật *Bacillus* sp., được chọn từ nhóm bao gồm *Bacillus pumilus*, *Bacillus stearothermophilus*, *Bacillus brevis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus sphearieus* và *Bacillus licheniformis*;

(ii) vi sinh vật *Pseudomonas* sp., được chọn từ nhóm bao gồm *Pseudomonas alcaligenes* và *Pseudomonas marinoglutinosa*;

(iii) vi sinh vật *Bifidobacterium* sp., là *Bifidobacterium thermophilus*; và

(iv) vi sinh vật *Lactobacillus* sp., được chọn từ nhóm bao gồm *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus planatarum* và *Lactobacillus fermentus*..

28. Bộ kit theo điểm 27, trong đó bộ kit này còn bao gồm hộp phần chứa vi sinh vật được chọn từ nhóm bao gồm vi sinh vật *Streptomyces* sp. và vi sinh vật *Corynebacterium* sp..

29. Bộ kit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 27 đến 28, trong đó bộ kit này còn bao gồm một hoặc nhiều chất phụ gia hoặc chất dinh dưỡng, trong đó một hoặc nhiều chất phụ gia hoặc chất dinh dưỡng này có khả năng tăng cường sự phát triển của vi sinh vật trong hộp phần nêu trên.

FIG. 1

