



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

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)** (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



2-0003144

(51) **C12M 3/00; C05F 11/08; C12M 1/34; A01N** (13) **Y**
2021.01 **63/00; C07K 17/00**

(21) 2-2022-00207 (22) 08/09/2017
(67) 1-2019-01702
(86) PCT/US2017/050711 08/09/2017 (87) WO 2018/049182 15/03/2018
(30)
(45) 25/05/2023 422 (43) 25/06/2019 375A
(73) LOCUS IP COMPANY, LLC (US)
30500 Aurora Road, Suite 180 Solon, OH 44139, United States of America
(72) FARMER, Sean (US); ZORNER, Paul, S. (US); ALIBEK, Ken (US); ADAMS, Kent
(US); DIXON, Tyler (US).
(74) Công ty TNHH Sáng chế ACTIP (ACTIP PATENT LIMITED)

(54) **HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP CUNG CẤP SẢN PHẨM GỐC VI SINH VẬT, SẢN
PHẨM GỐC VI SINH VẬT VÀ PHƯƠNG PHÁP CẢI THIỆN SỨC KHOẺ THỰC VẬT
DÙNG SẢN PHẨM NÀY**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống cung cấp sản phẩm gốc vi sinh vật, phương pháp cung cấp, sản phẩm gốc vi sinh vật, và phương pháp cải thiện sức khỏe thực vật dùng sản phẩm này, để sản xuất hiệu quả và sử dụng chủng vi sinh vật và/hoặc dịch lên men mà chúng sản sinh. Tốt hơn là, hệ thống hiệu quả về mặt chi phí, có thể thay đổi quy mô nhanh chóng, linh hoạt, hiệu quả và hữu ích trong việc giảm tính kháng các hợp chất hoá học và dư lượng mà người tiêu dùng rất quan tâm.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống và phương pháp cung cấp sản phẩm gốc vi sinh vật, sản phẩm gốc vi sinh vật và phương pháp cải thiện sức khỏe thực vật dùng sản phẩm này, để sản xuất hiệu quả các chế phẩm trên cơ sở vi khuẩn và ứng dụng của các chế phẩm này.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Trên toàn thế giới, trồng trọt, lâm nghiệp, chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản và các phương tiện sản xuất thực phẩm, phụ gia dinh dưỡng, hương liệu, nước hoa, chất xơ và vật liệu cấu trúc tự nhiên ngày càng khó khăn do các thách thức môi trường bao gồm khả năng kháng với các hóa chất thông thường của sâu bệnh, nhiệt độ khắc nghiệt, hạn hán, lũ lụt, mầm bệnh thực vật mới và côn trùng gây hại mới, sự phát triển không giới hạn của sâu bệnh, nhu cầu về thực phẩm dư lượng hóa chất thấp và không biến đổi gen của người tiêu dùng và nhiều quy định của chính phủ nhằm hạn chế việc sử dụng rộng rãi các hóa chất thông thường như thuốc diệt cỏ, thuốc trừ sâu và phân bón để hạn chế sự ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường của các nguồn hóa chất như vậy. Tính nghiêm trọng và không thể đoán trước của các yếu tố này làm cho các trang trại, cánh rừng, đồng cỏ và các khu vực sản xuất khác rất dễ bị tổn thương và báo trước sự cần thiết phải có khả năng phục hồi và linh hoạt hơn. Việc quản lý tốt hơn các nguồn tài nguyên và khả năng tăng sản lượng với đầu vào ít hơn cũng sẽ mang lại cho các trang trại, cánh rừng và đồng cỏ một địa vị vững chắc.

Khi xét đến vấn đề hạn chế về các khu vực đất phù hợp để canh tác, trồng rừng, độ nhạy cảm với môi trường của các vùng đất liền kề với các khu vực này, mối quan tâm của cộng đồng về khu vực canh tác, hoạt động chăn nuôi và đất rừng hiện có, ưu thế của sản xuất nông nghiệp sử dụng nước mưa và lấy nước từ sông, hồ, và nước ngầm trước để cung cấp cho nhu cầu thủy lợi trong tương lai, tình trạng ngày càng khan hiếm các chất dinh dưỡng tự nhiên như phosphat, các yếu tố dinh dưỡng vi lượng, v.v., việc tăng năng suất cây trồng, sản lượng lâm sản và động vật, mức sử dụng nước sản xuất như được đo bằng sản lượng trên một đơn vị diện tích đất, và trên mỗi megalit nước và mỗi

đô la vốn đầu tư, nói chung là tất cả các vấn đề cơ bản để có được lương thực, chất xơ và vật liệu kết cấu tự nhiên, được coi là vấn đề an ninh trong những thập kỷ tới.

Để tăng năng suất và bảo vệ cây trồng chống lại mầm bệnh, sâu bệnh và dịch bệnh, nông dân đã phụ thuộc rất nhiều vào việc sử dụng hóa chất tổng hợp và phân bón hóa học; tuy nhiên, khi sử dụng quá mức hoặc sử dụng không đúng cách, các chất này có thể chảy vào nước mặt, thấm vào nước ngầm và bay hơi vào không khí. Là các nguồn gây ô nhiễm không khí và nước, các chất này ngày càng được xem xét kỹ lưỡng, khiến cho việc sử dụng các chất này một cách có trách nhiệm trở thành điều kiện đối với sinh thái và thương mại. Ngay cả khi được sử dụng đúng cách, việc phụ thuộc quá mức và sử dụng lâu dài một số loại phân bón hóa học và thuốc trừ sâu làm thay đổi nghiêm trọng hệ sinh thái đất, giảm khả năng chịu căng thẳng, tăng khả năng kháng sâu bệnh, cản trở sự phát triển và sức sống của cây và động vật.

Khi hóa chất diệt tuyến trùng dạng tiếp xúc và chất khử trùng đất tổng hợp phải đối mặt với sự giám sát kỹ lưỡng hơn, và do các hoá chất diệt tuyến trùng, thuốc diệt cỏ, chất điều hòa sinh trưởng thực vật, thuốc trừ sâu, thuốc diệt khuẩn và thuốc diệt nấm mới và các con đường hóa chất thâm nhập vào cây trồng khác bị thu hẹp do tăng ngưỡng điều tiết, các loại thuốc trừ sâu sinh học bền vững, các vi sinh vật thúc đẩy sinh trưởng, các vi sinh vật làm tăng hàm lượng dinh dưỡng của đất và giúp quản lý hiệu quả sử dụng nước đang trở thành những lựa chọn thay thế ngày càng quan trọng hơn, đặc biệt là những đối tượng mang lại hiệu quả tương tự như thuốc trừ sâu, chất khử trùng, chất điều hòa sinh trưởng thực vật, chất hoạt động bề mặt và phân bón thông thường. Các điều kiện kinh tế và môi trường tạo nên các cơ hội cho các phương pháp xử lý sinh học đối với cỏ dại, côn trùng và bệnh do tuyến trùng ký sinh thực vật, côn trùng, ve, vi khuẩn và nấm. Do đó, có một nhu cầu đáng kể đối với các giải pháp thân thiện hơn với môi trường hơn dẫn đến việc đầu tư vào nghiên cứu và phát triển các loại thuốc trừ sâu có nguồn gốc sinh học mới trở nên rất đáng giá.

Mỗi năm có 1,5 tỷ đô la Mỹ đã tiêu tốn chỉ riêng cho tuyến trùng nang đậu nành. Việc đặt thuốc diệt tuyến trùng dạng tiếp xúc trong rãnh luống khi trồng cây là phương pháp được áp dụng chủ yếu. Do có độc tính đối với các động vật gần đó, chẳng hạn như chim, phương pháp phun các hợp chất có độc tính dạng lỏng, ví dụ như Nematicur, Temik, Furadan, Dazinat và Mocap, từ trên cao không được ưa chuộng.

Từ những năm 1960, metyl bromua đã được người trồng sử dụng để khử trùng đồng ruộng một cách hiệu quả trước khi canh tác chủ yếu để kiểm soát tuyến trùng, cũng như để xử lý bệnh và cỏ dại; tuy nhiên, vì hợp chất độc hại này được sử dụng ở dạng khí, hơn một nửa lượng hoá chất được phun vào đất cuối cùng có thể tồn tại trong khí quyển rồi bay lên cao trong bầu khí quyển và góp phần làm mỏng tầng ôzon. Năm 2005, các nước phát triển đã cấm metyl bromua theo Nghị định thư Montreal, điều ước quốc tế được ký năm 1987 để bảo vệ tầng ozon bình lưu.

Theo lệnh cấm, hiệp ước cho phép sử dụng hạn chế metyl bromua trong canh tác dâu tây, hạnh nhân và các loại cây trồng khác còn thiếu các biện pháp thay thế để kiểm soát cả tuyến trùng, bệnh và cỏ dại hiệu quả với giá cả phải chăng. Mức độ sử dụng được cho phép giảm dần hàng năm và có thể sẽ kết thúc sớm. Do đó, việc tìm kiếm các lựa chọn thay thế cho metyl bromua là ưu tiên hàng đầu của Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ, cơ quan cung cấp khoản tài trợ trị giá 5 triệu đô la Mỹ để hỗ trợ nghiên cứu để tìm kiếm giải pháp lựa chọn thay thế kể từ năm 2010. Tuy nhiên, không có sản phẩm nào cung cấp phổ kiểm soát rộng như metyl bromua.

Việc gán các quy định pháp lý liên quan đến tính sẵn có và việc dụng hóa chất và nhu cầu của người tiêu dùng đối với thực phẩm được canh tác bền vững, không có chất thải mà việc sản xuất có tác động tối thiểu đến môi trường trong đó thực vật cho thực phẩm và chất xơ được trồng đang tác động đến ngành công nghiệp và gây ra sự phát triển về tư tưởng giải quyết gặp vô số thách thức. Rõ ràng là, việc loại bỏ việc sử dụng hóa chất ngay lập tức không phải là một lựa chọn khả thi. Người canh tác phải đối mặt với giai đoạn chuyển đổi tất yếu sang các sản phẩm thay thế đang tìm kiếm các giải pháp thay thế khả thi với các mức độ thành công khác nhau. Trong khi việc loại trừ sử dụng hoá chất hoàn toàn không khả thi tại thời điểm hiện tại, người nông dân đang ngày càng chấp nhận sử dụng các biện pháp sinh học như là thành phần khả thi của các chương trình Quản lý dinh dưỡng tích hợp và Quản lý dịch hại tích hợp.

Dinh dưỡng, sự tăng trưởng và chức năng phù hợp của thực vật phụ thuộc vào số lượng và sự phân bố của các quần thể vi sinh vật tự nhiên, mà các yếu tố này ảnh hưởng bởi độ phì nhiêu của đất, đặc tính đất, độ ẩm, nhiệt độ, độ thông khí, chất hữu cơ và nhiều yếu tố khác. Hạn hán kéo dài, lượng mưa thay đổi và các biến đổi môi trường khác, bao gồm sự tăng sinh của tuyến trùng và các loài gây hại khác, và cỏ dại làm ảnh hưởng đến các yếu tố đó và ảnh hưởng đến sự đa dạng của hệ vi sinh vật đất và sức khỏe

của cây.

Ngoài ra, dư lượng hóa chất từ phân bón lá hoặc đất sử dụng phân bón hóa học, chất thải động vật được xử lý không đúng cách được sử dụng làm phân bón, thuốc trừ sâu, thuốc diệt nấm, thuốc diệt cỏ, chất hoạt động bề mặt và các sản phẩm tổng hợp khác có thể làm thay đổi sự phát triển của vi khuẩn và sức sống và sự phát triển ngầm của cây từ đó có thể có thể tác động đến các động vật tiêu thụ những thực vật hoặc sản phẩm được sản xuất từ những thực vật đó.

Việc sử dụng thuốc trừ sâu sinh học và các tác nhân sinh học khác đã bị hạn chế rất nhiều bởi những khó khăn trong sản xuất, vận chuyển, cách thức sử dụng, giá cả và hiệu quả. Ví dụ, nhiều loại vi sinh vật rất khó phát triển và kéo theo khó triển khai cho các hệ thống sản xuất nông lâm nghiệp với số lượng đủ để có hiệu quả. Vấn đề này trở nên trầm trọng hơn do mất khả năng sống sót và/hoặc hoạt tính do việc xử lý, tạo công thức, lưu trữ, ổn định trước khi phân phối, sự tạo bào tử tế bào sinh dưỡng như một phương tiện ổn định, vận chuyển và ứng dụng. Hơn nữa, một khi được sử dụng, các sản phẩm sinh học có thể không phát triển vì lý do bất kỳ nào đó, bao gồm, ví dụ, mật độ tế bào ban đầu không đủ, không thể cạnh tranh hiệu quả với hệ vi sinh vật hiện có tại một địa điểm cụ thể, và được đưa vào đất và/hoặc các điều kiện môi trường khác trong đó vi sinh vật không thể phát triển hoặc thậm chí tồn tại, đặc biệt là nếu không được áp dụng trong môi trường ở nồng độ đủ cao để cho phép phát triển cạnh tranh với các vi khuẩn đã có trong môi trường mà các sản phẩm sinh học cần được giải phóng hoặc được nuôi dưỡng bởi các chất dinh dưỡng là thành phần của phân bón sinh học đổi mới.

Thuốc trừ sâu “mềm”, chẳng hạn như những loại có nguồn gốc từ vi khuẩn, nấm men hoặc nấm và các chất chuyển hóa của chúng, đã được sử dụng; tuy nhiên, chúng thường yếu hơn và có thể bị thấm qua đất nhanh chóng, thiếu tác dụng lưu lại để kiểm soát sâu bệnh đi kèm với việc sử dụng các sản phẩm sinh học sống tiếp tục tạo ra các chất chuyển hóa hoạt động. Trong thực tế, việc áp dụng toàn bộ dịch lên men (quá trình lên men tổng thể) có thể đóng vai trò quan trọng để kích hoạt và duy trì hiệu quả của sản phẩm sinh học.

Hiện nay, các hoạt động nông nghiệp, chăn nuôi và lâm nghiệp chỉ giới hạn trong việc cấp các sửa đổi sinh học từ các nhà sản xuất từ xa có chất lượng sản phẩm bị ảnh hưởng do sự chậm trễ trong xử lý đầu nguồn, các phương pháp được sử dụng để ổn định

sản phẩm để phân phối trong tương lai, các sự gián đoạn chuỗi cung ứng, việc lưu trữ không đúng cách và các yếu tố khác ngăn chặn việc cung cấp kịp thời và áp dụng các sản phẩm vi sinh có số lượng tế bào cao.

Do đó, cần có các hệ thống và các chế phẩm để sản xuất và sử dụng hiệu quả các vi sinh vật và các sản phẩm do chúng sản sinh để cho phép nông dân trên toàn cầu phát triển bền vững nhiều thực phẩm và chất bổ sung dinh dưỡng hơn, cho phép người trồng rừng sản xuất bền vững nhiều chất xơ và vật liệu cấu trúc tự nhiên hơn, tận dụng tốt hơn nguồn các tài nguyên thiên nhiên khan hiếm, và tăng cường khả năng phục hồi và lợi nhuận.

Vi sinh vật và các sản phẩm do chúng sản sinh rất hữu ích trong nhiều lĩnh vực ngoài nông nghiệp, chăn nuôi và lâm nghiệp. Các mục đích sử dụng khác này bao gồm nhưng không giới hạn trong việc khôi phục chất lượng đất, nước và các tài nguyên thiên nhiên khác, khai thác và kinh doanh dầu mỏ, thức ăn chăn nuôi, xử lý rác thải, chế biến và xử lý thực phẩm và đồ uống, và sức khỏe con người. Trong mỗi lĩnh vực này, nguồn tế bào vi sinh vật, bào tử hoặc sợi nấm, cũng như dịch lên men của các vi khuẩn này, có thể rất có lợi. Hiện tại cần có các hệ thống cung cấp các sản phẩm gốc vi sinh vật như thế này theo cách làm cho các sản phẩm tùy chỉnh có khả năng sống mạnh sẵn sàng giải quyết các vấn đề phát sinh tại các thời điểm cụ thể và tại các địa điểm cụ thể.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề xuất các hệ thống để sản xuất và sử dụng hiệu quả các vi sinh vật có lợi, cũng như để sản xuất và sử dụng các chất, chẳng hạn như các chất chuyển hoá, có nguồn gốc từ các vi sinh vật này và dịch lên men được chúng sản sinh.

Giải pháp hữu ích còn đề xuất các sản phẩm gốc vi sinh vật, cũng như các ứng dụng của các sản phẩm này, mà có thể được sử dụng để đạt được các kết quả có lợi theo nhiều cách thức khác nhau, ví dụ, bao gồm xử lý môi trường và khai khoáng cải tiến bằng phương pháp sinh học; xử lý chất thải; tăng cường sức khỏe vật nuôi và các động vật khác, tăng cường thu hồi dầu và khí thiên nhiên và làm sạch thiết bị xử lý và vận chuyển dầu và khí thiên nhiên; và thúc đẩy sức khỏe và năng suất cây trồng bằng cách bón một hoặc nhiều sản phẩm gốc vi sinh vật.

Trong lĩnh vực nông nghiệp, theo giải pháp hữu ích, có thể sản xuất, phân phối và ứng dụng một cách hiệu quả các sản phẩm gốc vi sinh vật có các đặc tính thuận lợi cho

một loại cây trồng cụ thể tại một thời điểm trong vụ mùa và tại địa điểm cụ thể.

Các hệ thống theo giải pháp hữu ích tạo thuận lợi cho việc thu và ứng dụng các sản phẩm gốc vi sinh vật tùy chọn có nồng độ cao đối với tế bào sinh dưỡng, bào tử sinh sản, sợi nấm, và/hoặc các mầm vi khuẩn khác, cũng như môi trường lỏng các vi sinh vật này phát triển. Các sản phẩm từ quá trình sinh trưởng vi sinh vật trong môi trường lỏng này có thể có lợi ích cao trong phạm vi rộng bao gồm nông nghiệp, lâm nghiệp, chăn thả gia súc và các lĩnh vực ứng dụng khác. Các sản phẩm gốc vi sinh vật có thể tùy được tùy chọn để cung cấp, trong thời gian vài ngày hoặc ngắn hơn, các dung dịch đích đặc hiệu để giải quyết các vấn đề cụ thể tại địa điểm cụ thể.

Các sản phẩm gốc vi sinh vật theo giải pháp hữu ích có thể được sử dụng trong một loạt các hình thức cụ thể, ví dụ: 1) dịch lên men mới với các chất chuyển hoá hoạt động; 2) hỗn hợp tế bào, bào tử và/hoặc sợi nấm và dịch lên men; 3) hỗn hợp với các tế bào sinh dưỡng, bào tử và/hoặc sợi nấm; 4) các chế phẩm với mật độ tế bào cao bao gồm tế bào sinh dưỡng, bào tử và/hoặc sợi nấm; 5) các sản phẩm gốc vi sinh vật chế biến nhanh; và 6) các sản phẩm gốc vi sinh vật tại các địa điểm xa, nhờ khả năng phân phối hiệu quả của chúng.

Các sản phẩm gốc vi sinh vật này có thể được sử dụng cho các mục tiêu khác nhau bao gồm nhưng không giới hạn ở cây trồng, vật nuôi, lâm nghiệp, chăm sóc sân cỏ, đồng cỏ chăn thả gia súc, nông nghiệp, khai khoáng, xử lý rác thải, xử lý môi trường và sức khoẻ con người.

Theo các phương án cụ thể, các hệ thống theo giải pháp hữu ích cung cấp các giải pháp trên cơ sở khoa học để cải thiện năng suất nông nghiệp, ví dụ, thúc đẩy sức sống của cây trồng; nâng cao năng suất cây trồng; tăng cường khả năng chống côn trùng và bệnh tật; kiểm soát côn trùng, tuyến trùng, bệnh và cỏ dại; cải thiện dinh dưỡng thực vật; cải thiện hàm lượng dinh dưỡng của đất nông nghiệp và lâm nghiệp và đồng cỏ; và thúc đẩy sử dụng nước được cải thiện và hiệu quả hơn.

Theo một phương án, hệ thống theo giải pháp hữu ích bao gồm khía cạnh thứ nhất là đề xuất cơ sở có khả năng tạo ra số lượng lớn các chế phẩm gốc vi sinh vật; khía cạnh thứ hai là phân phối các sản phẩm gốc vi sinh vật được sản xuất tại cơ sở trên; và, tùy chọn, khía cạnh thứ ba là các phương tiện để áp dụng các sản phẩm gốc vi sinh vật trong lĩnh vực ứng dụng. Như được sử dụng trong giải pháp hữu ích, “lĩnh vực ứng dụng” bao

gồm nhưng không giới hạn ở nông nghiệp. Do đó, “lĩnh vực ứng dụng” có thể là địa điểm bất kỳ mà các sản phẩm gốc vi sinh vật theo giải pháp hữu ích sẽ được sử dụng.

Các khía cạnh bổ sung của hệ thống có thể bao gồm sự nhận biết và phát triển ban đầu đối với các vi sinh vật, cũng như theo dõi số lượng và hành trình ứng dụng của các vi sinh vật và/hoặc các chất chuyển hóa của chúng.

Theo một phương án, giải pháp hữu ích đề xuất các cơ sở nuôi cấy vi sinh vật có nhiều bể nuôi vi sinh vật để nuôi cấy vi sinh vật và sản xuất các sản phẩm do vi sinh vật sản sinh. Tốt hơn là, cơ sở bao gồm ít nhất 2, 25, 50, 75, 110, 250, 500 bể nuôi hoặc nhiều hơn (bao gồm mọi con số giữa 2 đến 500 hoặc nhiều hơn), trong đó các bể nuôi này có các biện pháp kiểm soát độc lập và có thể được sử dụng để nuôi cấy các vi sinh vật khác nhau và sau đó vận chuyển các sản phẩm của các bể nuôi này dưới dạng là các sản phẩm vi sinh vật hoặc là hỗn hợp của hai hoặc nhiều sản phẩm như vậy.

Các cơ sở nuôi cấy vi sinh vật theo giải pháp hữu ích tạo ra các chế phẩm gốc vi sinh vật tươi mới, bao gồm chính các vi sinh vật, các chất chuyển hóa vi sinh vật, và/hoặc các thành phần khác của chất dịch trong đó vi sinh vật được nuôi cấy. Nếu cần, các thành phần có thể có mật độ tế bào sinh dưỡng, bào tử, sợi nấm, các mầm vi sinh vật khác hoặc hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn là, các chế phẩm có thể được tùy chỉnh để sử dụng tại một địa điểm cụ thể, ví dụ, với các loại cây trồng cụ thể được chỉ định và để giải quyết các vấn đề cụ thể. Theo một phương án, cơ sở nuôi cấy vi sinh vật được đặt trên hoặc gần, vị trí nơi các sản phẩm gốc vi sinh vật sẽ được áp dụng cho thực vật, đưa vào môi trường canh tác thực vật hoặc cho các ứng dụng khác.

Tốt hơn nữa là, hệ thống mô-đun được sử dụng trong cơ sở nuôi cấy vi sinh vật cho phép tăng hoặc giảm quy mô sản xuất với chi phí lắp đặt hoặc tháo dỡ thấp, mà trong một số phương án có thể cho phép di chuyển cơ sở nuôi cấy từ vị trí này sang vị trí khác. Cơ sở nuôi cấy vi sinh vật không yêu cầu nhân viên được đào tạo ở trình độ cao để sản xuất và chỉ cần một công nhân vận hành duy nhất là đã có thể vận hành nhiều hệ thống nuôi cấy vi sinh vật. Vì các sản phẩm được sản xuất ở vị trí gần với người tiêu dùng, sự tiêu tốn thời gian và hư hại sản phẩm liên quan đến hàng tồn kho và phân phối được giảm xuống.

Tốt hơn nữa là, các cơ sở nuôi cấy vi sinh vật này cung cấp giải pháp để giải quyết

vấn đề khó khăn hiện tại là phải dựa vào các nhà sản xuất quy mô công nghiệp đóng ở vị trí xa dẫn đến chất lượng sản phẩm bị ảnh hưởng do sự chậm trễ trong xử lý đầu nguồn, gián đoạn chuỗi cung ứng, lưu trữ không đúng cách và các yếu tố khác ngăn chặn việc cung cấp và áp dụng kịp thời, ví dụ, sản phẩm vi sinh có số lượng tế bào còn sống cao và dịch nuôi cấy và các chất chuyển hóa liên quan trong đó các tế bào ban đầu được phát triển. Trong lĩnh vực nông nghiệp, khả năng này rút ngắn đáng kể thời gian từ khi sản xuất đến khi ứng dụng cho phép nông dân phát triển tốt hơn, mang lại lợi nhuận cao hơn và cải thiện khả năng phục hồi của việc quản lý trang trại khi đối mặt với tác động của biến đổi khí hậu, áp lực tài nguyên thiên nhiên, sự thay đổi về các quy định bắt buộc, sở thích của người tiêu dùng và những thách thức thị trường mới nổi khác.

Tốt hơn nữa là, theo các phương án ưu tiên, các hệ thống theo giải pháp hữu ích khai thác khả năng của các vi sinh vật bản địa có trong tự nhiên và các sản phẩm chuyển hóa phụ của chúng để nuôi dưỡng, tiếp sức và bảo vệ các hệ sinh thái và các quần thể cây trồng và môi trường trong đó các hệ sinh thái này tồn tại. Việc gia tăng quần thể vi sinh vật bản địa có thể thuận lợi trong các hệ ứng dụng khác, ví dụ như bao gồm nhưng không giới hạn ở việc khắc phục và cải thiện môi trường (chẳng hạn như trong trường hợp sự cố tràn dầu), chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản, lâm nghiệp, quản lý đồng cỏ, thăm cỏ, nghề làm vườn và sản xuất cây cảnh, xử lý rác thải, khai khoáng, thu hồi dầu và sức khỏe con người, bao gồm cả trong các vị trí/địa điểm từ xa.

Theo một phương án, hệ thống bao gồm khía cạnh cung cấp cơ sở để lưu trữ (thường là lưu trữ ngắn hạn) và/hoặc phân phối các sản phẩm gốc vi sinh vật. Khía cạnh này của hệ thống có thể bao gồm, ví dụ, trung tâm phân phối. Theo một phương án, các chế phẩm gốc vi sinh vật và/hoặc các sản phẩm được lưu trữ tại cơ sở nuôi cấy vi sinh vật. Theo các phương án nhất định, trung tâm phân phối có thể bao gồm kho lưu trữ, được sử dụng để lưu trữ các sản phẩm gốc vi sinh vật trước khi vận chuyển đến nơi sử dụng.

Theo một phương án, trung tâm phân phối có thể còn bao gồm bộ phận hỗ trợ cơ khí và/hoặc kỹ thuật để hỗ trợ về mặt cơ khí và kỹ thuật cho người dùng, ví dụ, sử dụng các sản phẩm gốc vi sinh vật. Trung tâm có thể cung cấp dịch vụ hỗ trợ chẩn đoán tại chỗ, phân tích và khắc phục các vấn đề liên quan đến các sản phẩm gốc vi sinh vật và/hoặc ứng dụng chúng.

Theo một phương án, hệ thống theo giải pháp hữu ích bao gồm khía cạnh bổ sung đề xuất cách thức ứng dụng của các sản phẩm gốc vi sinh vật. Trong lĩnh vực nông nghiệp, các chế phẩm gốc vi sinh vật theo giải pháp hữu ích có thể được ứng dụng, ví dụ, thông qua hệ thống tưới tiêu, dưới dạng chế phẩm phun, xử lý cỏ dại, vào bề mặt đất, và/hoặc lên các bề mặt vật gây hại. Ứng dụng cơ khí thông qua các dụng cụ thông thường hoặc người máy thông qua phương tiện tự động trên không hoặc trên mặt đất cũng có thể được sử dụng.

Tốt hơn là, các hệ thống theo giải pháp hữu ích cung cấp cho người tiêu dùng, thông qua các công nghệ mới liên quan đến các phương pháp hiệu quả về chi phí, các chế phẩm gốc vi sinh vật tươi mới, có hiệu nghiệm với số lượng tế bào cao, có thể bao gồm các chất chuyển hóa và/hoặc các sản phẩm phụ khác được tạo ra trong quá trình nuôi cấy. Hơn nữa, các sản phẩm gốc vi sinh vật này có thể được thiết kế và sản xuất đặc biệt trong thời gian ngắn, để đáp ứng nhu cầu trước mắt của trang trại cụ thể hoặc người tiêu dùng khác.

Do đó, các hệ thống cung cấp theo giải pháp hữu ích tạo điều kiện cho việc sản xuất tùy chỉnh các vi sinh vật, hỗn hợp vi khuẩn, dịch lên men và hỗn hợp của chúng, để đáp ứng nhu cầu của người tiêu dùng ở một vị trí địa lý cụ thể với các nhu cầu cụ thể để tăng năng suất, hiệu quả hoặc các mục tiêu khác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ của hệ thống sản xuất hiệu quả và ứng dụng của các vi sinh vật và các sản phẩm sản sinh được từ quá trình nuôi cấy sinh trưởng vi khuẩn.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề xuất hệ thống dùng để sản xuất hiệu quả và sử dụng các vi sinh vật có lợi, cũng như để sản xuất và sử dụng các hợp chất, chẳng hạn như các chất chuyển hóa được sản sinh bởi các vi sinh vật này.

Theo phương án ưu tiên, giải pháp hữu ích đề xuất các chế phẩm gốc vi sinh vật, cũng như phương pháp để sử dụng các chế phẩm thúc đẩy sức khỏe cây trồng, sự đa dạng vi sinh vật đất, dinh dưỡng thực vật, khả năng dinh dưỡng của đất, tối ưu hóa trạng thái ẩm của đất, độ thông khí của đất, khả năng giữ nước của đất và giảm tính miễn cảm của cây trồng đối với sâu, bệnh, hoặc cỏ dại. Điều này có thể đạt được bằng cách cải

thiện hệ thống phòng thủ tự nhiên của cây, hàm lượng dinh dưỡng, sức khỏe vi sinh vật của đất, cũng như bằng cách tấn công trực tiếp lên sâu bệnh, bệnh hoặc cỏ dại. Hiệu quả thúc đẩy thực vật này là kết quả của việc áp dụng một hoặc nhiều các sản phẩm gốc vi sinh vật theo giải pháp hữu ích cho thực vật và/hoặc môi trường canh tác.

Do đó, theo các phương án nhất định, giải pháp hữu ích đề xuất các chế phẩm và phương pháp dùng để cải thiện hệ thống phòng thủ của cây chống lại các sự tấn công ngoại sinh bằng cách sử dụng một hoặc nhiều vi sinh vật và/hoặc các chế phẩm gốc vi sinh vật. Sự tấn công ngoại sinh có thể là các nhân tố sinh học hoặc phi sinh học trong tự nhiên. Các ví dụ không giới hạn về nhân tố tấn công sinh học bao gồm ký sinh trùng thực vật, động vật ăn cỏ, côn trùng, côn trùng truyền bệnh cho thực vật, vi khuẩn, nấm, virus và thực vật xâm lấn như cỏ dại. Các nhân tố tấn công phi sinh học có thể được gây ra bởi, ví dụ, các thay đổi trong môi trường sống của thực vật. Theo một số phương án, các nhân tố tấn công ngoại sinh là phi sinh học, xuất phát từ các điều kiện vật lý khắc nghiệt bao gồm nhưng không giới hạn ở sự thay đổi nhiệt độ, chiếu sáng, độ mặn, dinh dưỡng, chất lượng nước, khả năng cung cấp nước, độ thông khí, chất lượng đất và các yếu tố khác ảnh hưởng sự tăng trưởng của thực vật mục tiêu.

Theo một phương án, hệ thống theo giải pháp hữu ích bao gồm chuỗi mắt xích hiệu quả gồm sản xuất, phân phối, và sử dụng các sản phẩm gốc vi sinh vật. Các sản phẩm có thể bao gồm bản thân các vi sinh vật, cũng như các sản phẩm sản sinh từ quá trình sinh trưởng của chúng. Theo các phương án ưu tiên, hệ thống bao gồm cơ sở vật chất và thiết bị để thúc đẩy sự sản xuất, phân phối và sử dụng các sản phẩm gốc vi sinh vật. Các cơ sở vật chất này bao gồm nhưng không giới hạn ở các cơ sở vật chất để sản xuất, lưu trữ và phân phối.

Như được sử dụng ở đây, “chế phẩm gốc vi sinh vật” có nghĩa là chế phẩm bao gồm các thành phần được tạo ra dưới dạng kết quả của sự sinh trưởng vi sinh vật hoặc các phương pháp nuôi cấy tế bào khác. Do đó, chế phẩm gốc vi sinh vật có thể bao gồm bản thân các vi sinh vật và/hoặc các sản phẩm sản sinh từ quá trình sinh trưởng vi sinh vật. Các vi sinh vật có thể ở giai đoạn sinh dưỡng, ở dạng bào tử, ở dạng sợi nấm hoặc ở dạng bất kỳ khác của mầm vi sinh vật, hoặc hỗn hợp của chúng. Vi sinh vật có thể ở dạng sinh vật phù du hoặc ở dạng màng sinh học, hoặc hỗn hợp của cả hai. Các sản phẩm sản sinh từ quá trình sinh trưởng có thể là, ví dụ, các chất chuyển hóa, các thành phần màng tế bào, các protein được biểu hiện, và/hoặc các thành phần tế bào khác. Các

vi sinh vật có thể còn nguyên vẹn hoặc đã bị ly giải. Theo các phương án ưu tiên, các vi sinh vật có mặt cùng với dịch lỏng trong được chúng được nuôi dưỡng, trong chế phẩm gốc vi sinh vật. Các tế bào có thể có mặt, ví dụ, ở nồng độ là 1×10^4 , 1×10^5 , 1×10^6 , 1×10^7 , 1×10^8 , 1×10^9 , 1×10^{10} , hoặc 1×10^{11} mầm sinh học hoặc cao hơn trên mỗi mililit chế phẩm. Như được sử dụng ở đây, mầm sinh học là phần bất kỳ của vi sinh vật mà từ đó sinh vật non và/hoặc sinh vật trưởng thành có thể phát triển, bao gồm nhưng không giới hạn ở các tế bào, các bào tử, sợi nấm, chồi và hạt.

Giải pháp hữu ích còn đề xuất “các sản phẩm gốc vi sinh vật” là các sản phẩm có thể được ứng dụng trên thực tế để đạt được kết quả mong muốn. Sản phẩm gốc vi sinh vật có thể đơn giản là chế phẩm gốc vi sinh vật thu hoạch từ quy trình nuôi cấy vi sinh vật. Ngoài ra, sản phẩm gốc vi sinh vật có thể còn bao gồm các thành phần đã được bổ sung. Các thành phần bổ sung này có thể bao gồm, ví dụ, các chất ổn định, các chất đệm, các chất mang thích hợp, chẳng hạn như nước, dung dịch nước muối hoặc các chất mang thích hợp khác, các chất dinh dưỡng bổ sung để hỗ trợ sự tăng trưởng vi sinh vật hơn nữa, các chất tăng trưởng phi dinh dưỡng, chẳng hạn như hormon thực vật, và/hoặc các tác nhân tạo điều kiện cho việc theo dõi các vi sinh vật và/hoặc hỗn hợp trong môi trường mà chúng được bổ sung. Sản phẩm gốc vi sinh vật cũng có thể bao gồm các hỗn hợp của các chế phẩm gốc vi sinh vật. Sản phẩm gốc vi sinh vật cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần của chế phẩm gốc vi sinh vật đã được chế biến theo một số cách thức chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở lọc, ly tâm, ly giải, sấy, tinh chế và tương tự.

Theo giải pháp hữu ích, có thể sản xuất và phân phối một cách hiệu quả, và ứng dụng các sản phẩm gốc vi sinh vật có các đặc tính thuận lợi cho, ví dụ, cây trồng cụ thể tại thời điểm cụ thể của vụ mùa trồng trọt và tại vị trí cụ thể. Do đó, theo một phương án, các hệ thống theo giải pháp hữu ích cung cấp các giải pháp trên cơ sở khoa học để cải thiện năng suất nông nghiệp bằng cách, ví dụ, thúc đẩy sức sống của cây trồng, tăng cường khả năng chống chịu côn trùng và bệnh tật, và thúc đẩy các phản ứng cải thiện đối với căng thẳng về nguồn nước, căng thẳng do muối, căng thẳng do sự thông khí hoặc thiếu hụt dinh dưỡng.

Các hệ thống cung cấp để sản xuất và sử dụng các sản phẩm gốc vi sinh vật.

Giải pháp hữu ích đề xuất hệ thống để cung cấp các vi sinh vật và/hoặc các sản

phẩm gốc vi sinh vật để ứng dụng trong lĩnh vực và/hoặc môi trường cụ thể, trong đó hệ thống bao gồm:

(i) cơ sở nuôi cấy vi sinh vật bao gồm nhiều bể nuôi theo mô-đun trong đó các vi sinh vật giống hoặc khác nhau có thể được nuôi cấy dưới các điều kiện nuôi cấy giống hoặc khác nhau để sản xuất chế phẩm gốc vi sinh vật từ mỗi bể nuôi, trong đó môi trường tăng trưởng, sự cấp oxy, độ pH, điều kiện khuấy trộn, và/hoặc nhiệt độ có thể được kiểm soát độc lập và/hoặc kiểm soát chung cho từng bể nuôi; và trong đó, chế phẩm gốc vi sinh vật được thu hoạch từ đó tạo ra sản phẩm gốc vi sinh vật mà tùy chọn, có thể có thêm các thành phần bổ sung để tạo ra sản phẩm gốc vi sinh vật để sau đó có thể được cung cấp cho người tiêu dùng; và

(ii) bộ phận vận chuyển để vận chuyển (các) sản phẩm gốc vi sinh vật được sản xuất trong cơ sở nuôi cấy vi sinh vật, trong đó bộ phận vận chuyển bao gồm các bình chứa và/hoặc ống dẫn để vận chuyển (các) sản phẩm gốc vi sinh vật từ cơ sở nuôi cấy vi sinh vật đến trung tâm phân phối hoặc đến vị trí mà sản phẩm gốc vi sinh vật sẽ được sử dụng.

Như được sử dụng ở đây, “thu hoạch” là thuật ngữ đề cập đến việc thu lấy một phần hoặc toàn bộ chế phẩm gốc vi sinh vật từ bể nuôi. Fig.1 là lưu đồ thể hiện các bộ phận theo một phương án của giải pháp hữu ích. Mặc dù các bộ phận được thể hiện ở dạng theo thứ tự để tiện mô tả, không có giới hạn về thứ tự thực hiện ngoài nội dung được chỉ rõ trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Đồng thời, một số bộ phận có thể tùy chọn.

Theo một phương án, giải pháp hữu ích đề xuất các hệ thống để định danh và phát triển các chủng giống vi sinh vật hữu ích trong nông nghiệp; nuôi dưỡng các chủng giống vi sinh vật đó để sản xuất tại chỗ và tại khu vực mong muốn, các chế phẩm gốc vi sinh vật có các đặc tính mong muốn khi ứng dụng cho cây trồng hoặc các môi trường khác; cung cấp các sản phẩm gốc vi sinh vật sẵn có và hiệu quả cho người tiêu dùng; và sử dụng các sản phẩm đó để thúc đẩy sức khỏe cây trồng, sản lượng, sức sống và hấp dẫn trên thị trường.

Theo một phương án, hệ thống dùng để sản xuất và sử dụng hiệu quả các chủng giống vi sinh vật bao gồm: 1) định danh và/hoặc phát triển chủng giống vi sinh vật đang quan tâm; 2) tạo chủng giống có thể lên men và ổn định về mặt di truyền; 3) nuôi cấy

chúng giống vi sinh vật cụ thể ở dạng tinh sạch hoặc cùng với các vi sinh vật khác; 4) phân phối các vi sinh vật và/hoặc sản phẩm nuôi cấy của nó tới người tiêu dùng; 5) áp dụng chủng giống vi sinh vật trong lĩnh vực sử dụng chúng.

Hệ thống theo giải pháp hữu ích có thể bao gồm khía cạnh chịu trách nhiệm phát triển sản phẩm bao gồm, ví dụ, phát triển, định danh và/hoặc đặc trưng hoá các chủng giống vi sinh vật và/hoặc các chất chuyển hóa vi sinh vật. Việc phát triển sản phẩm có thể ở trong phòng thí nghiệm nghiên cứu nội bộ hoặc hợp tác với cơ sở nghiên cứu khác. Chủng giống vi sinh vật có thể được định danh, phát triển, biến đổi tùy chọn hoặc thử nghiệm về các đặc tính khác nhau của chúng (ví dụ, các đặc tính kiểm soát dịch hại, khả năng sản sinh chất chuyển hoá đáng quan tâm, khả năng sinh trưởng trong môi trường cụ thể, nhu cầu dinh dưỡng, v.v.). Hệ thống theo giải pháp hữu ích còn có thể bao gồm trung tâm đổi mới được trang bị thiết bị và có nhân viên làm việc để đáp ứng các nhu cầu đặc biệt và có thể thay đổi của người tiêu dùng trong phạm vi cụ thể.

Người tiêu dùng có thể là, ví dụ, nông dân, người trồng rừng, trồng cỏ, trồng cây trang trí, chăm sóc đồng cỏ, nhà khai khoáng và/hoặc khoan dầu, quản lý môi trường, quản lý công viên và quản lý các khu vực tự nhiên khác, nhà xử lý chất thải, nhà chăn nuôi và các hoạt động chăn thả động vật khác hoặc nuôi trồng thủy sản, và các lĩnh vực xử lý sinh học.

Cơ sở nuôi cấy vi sinh vật

Theo các phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích, cơ sở nuôi cấy vi sinh vật sản xuất các chủng giống vi sinh vật sạch và mật độ cao và/hoặc các sản phẩm nuôi cấy vi sinh đang được quan tâm trên quy mô mong muốn. Cơ sở nuôi cấy vi sinh vật 6 có thể được đặt gần hoặc ở tại vị trí ứng dụng. Cơ sở như thế sản xuất ra các chế phẩm gốc vi sinh vật mật độ cao trong nuôi cấy theo mẻ, bán liên tục hoặc liên tục.

Các cơ sở nuôi cấy vi sinh vật được phân phối theo giải pháp hữu ích có thể được đặt tại vị trí mà sản phẩm gốc vi sinh vật sẽ được sử dụng (ví dụ, trang trại, khu rừng, đồng cỏ, khu vực chăn nuôi, cơ sở khai khoáng, xử lý chất thải, công viên, khắc phục môi trường hoặc nuôi trồng thủy hải sản) hoặc gần vị trí sử dụng. Ví dụ, cơ sở nuôi cấy vi sinh vật có thể cách vị trí sử dụng ít hơn 300, 250, 200, 150, 100, 75, 50, 25, 15, 10, 5, 3, hoặc 1 dặm (1 dặm = 1,609344 km).

Vì sản phẩm gốc vi sinh vật được tạo ra tại chỗ, mà không cần dùng đến các quá

trình ổn định, bảo quản, lưu trữ và vận chuyển vi sinh vật như sản xuất vi sinh vật thông thường, có thể tạo ra vi sinh vật với mật độ sống sót cao hơn nhiều ở trạng thái sinh dưỡng, bào tử và/hoặc sợi nấm, nhờ đó đáp ứng được nhu cầu về thể tích nhỏ hơn của sản phẩm gốc vi sinh vật để sử dụng trong ứng dụng tại chỗ hoặc cho phép các ứng dụng vi sinh vật mật độ cao hơn nhiều cần có để đạt được hiệu quả mong muốn. Điều này cho phép thiết bị phản ứng sinh học quy mô nhỏ (ví dụ, bình lên men nhỏ, nguyên liệu đầu vào ít hơn, ít dinh dưỡng, tác nhân kiểm soát pH, và các tác nhân chống tạo bọt) đạt được hiệu quả như mong muốn. Việc sản xuất tại chỗ sản phẩm gốc vi sinh vật cũng tạo điều kiện cho việc đưa dịch nuôi cấy vào sản phẩm. Dịch nuôi cấy có thể chứa các chất được sản xuất trong quá trình lên men đặc biệt phù hợp để sử dụng tại chỗ.

Việc nuôi cấy vi sinh vật có mật độ cao, khoẻ mạnh tại chỗ đôi khi có hiệu quả cao hơn trong đồng ruộng hơn so với việc hình thành bào tử trong các môi trường đã trải qua quá trình ổn định tế bào sinh dưỡng, hoặc đặt trong chuỗi cung ứng. Các sản phẩm gốc vi sinh vật theo giải pháp hữu ích có lợi thế đặc biệt so với các sản phẩm truyền thống trong đó các tế bào, các bào tử hoặc sợi nấm đã được phân tách từ các chất chuyển hoá và dinh dưỡng hiện có trong môi trường lên men. Thời gian vận chuyển giảm cho phép việc sản xuất và phân phối các lô vi sinh vật tươi mới và/hoặc các chất chuyển hoá của chúng tại cùng thời điểm và thể tích như được yêu cầu theo nhu cầu tại chỗ.

Theo các phương án ưu tiên, cơ sở nuôi cấy vi sinh vật 6 chứa các hệ thống sản xuất có thiết kế dạng mô-đun và hiệu quả hơn về mặt chi phí cho phép mở rộng quy mô nhanh và không giới hạn. Hơn nữa, các cơ sở nuôi cấy vi sinh vật hỗ trợ việc sản xuất nhiều chủng giống vi sinh vật để đáp ứng các nhu cầu về tính đa dạng và thay đổi của người tiêu dùng gần cơ sở sản xuất.

Trong cơ sở nuôi cấy vi sinh vật riêng lẻ (ví dụ, toà nhà), có thể có, ví dụ, 2, 5, 10, 20, 50, 75, hoặc 100 bể nuôi cấy vi sinh hoặc nhiều hơn. Bể nuôi cấy có thể có các thể tích khác nhau và sử dụng các môi trường nuôi cấy và điều kiện nuôi cấy và nguyên lý khác nhau. Các bể nuôi cấy có thể được bổ sung hoặc tháo bỏ nếu cần. Chúng có thể được di chuyển đến vị trí mới. Tốt nhất là, mỗi bể nuôi cấy có hệ thống điều khiển và đo đạc riêng về ít nhất là nhiệt độ và độ pH. Bên cạnh việc theo dõi và kiểm soát nhiệt độ và độ pH, mỗi bể nuôi cấy cũng có thể tùy chọn có khả năng theo dõi và kiểm soát, ví dụ, mức oxy hoà tan, sự tạo bọt, già hoá, tinh khiết của môi trường nuôi cấy vi sinh vật, việc sản xuất các chất chuyển hoá và tương tự.

Theo một phương án, loại vi sinh vật riêng lẻ được nuôi cấy trong bể nuôi cấy. Theo các phương án khác, có thể có nhiều vi sinh vật, có thể sinh trưởng cùng nhau mà không bị ảnh hưởng xấu đến sự phát triển hoặc sản phẩm tạo ra, được nuôi cấy trong cùng một bể nuôi cấy. Có thể có, ví dụ, từ 2 đến 3 hoặc nhiều hơn vi sinh vật khác nhau được nuôi đồng thời trong cùng một bể nuôi cấy.

Bể nuôi cấy có thể có dung tích, ví dụ, từ 5 lít đến 2.000 lít hoặc cao hơn. Thông thường, các bể nuôi cấy sẽ có dung tích từ 10 đến 1.500 lít, và tốt hơn là từ 100 đến 1.000 lít, và tốt hơn nữa là từ 250 đến 750 lít, hoặc từ 400 đến 600 lít. Có nhiều kiểu hệ thống nuôi cấy khác nhau có thể được sử dụng trong các bể nuôi cấy này.

Các bể nuôi cấy này có thể, ví dụ, được làm bằng thủy tinh, polyme, kim loại, hợp kim, và các sự kết hợp của chúng. Trước khi nuôi cấy vi sinh vật, bể nuôi cấy có thể được khử trùng hoặc tiệt trùng.

Tốt hơn là, việc sử dụng nhiều bể nuôi cấy độc lập có ưu thế là sự hư hại và thiệt hại về mặt kinh tế được hạn chế nếu một trong số các bể nuôi cấy có vấn đề về cơ khí và/hoặc một trong số các bể nuôi bị hỏng.

Thời gian nuôi đối với các bể nuôi cấy có thể riêng biệt, ví dụ, từ 1 đến 7 ngày hoặc dài hơn. Sản phẩm nuôi có thể được thu hoạch theo bất kỳ cách khác nhau nào.

Vì sản phẩm gốc vi sinh vật được tạo ra tại chỗ hoặc gần vị trí ứng dụng, mà không yêu cầu các quy trình ổn định, bảo quản, lưu trữ kéo dài, và phân phối rộng rãi như quy trình sản xuất thông thường, có thể tạo ra chủng giống vi sinh vật với mật độ sống cao hơn, nhờ đó đáp ứng được nhu cầu về thể tích nhỏ hơn của sản phẩm gốc vi sinh vật để sử dụng trong ứng dụng tại chỗ. Điều này cho phép thiết bị phản ứng sinh học quy mô nhỏ (ví dụ, bình lên men nhỏ hơn, nguyên liệu đầu vào ít hơn, ít dinh dưỡng, tác nhân kiểm soát pH, và các tác nhân chống tạo bọt) không cần phải ổn định các tế bào hoặc phân tách chúng ra khỏi dịch nuôi cấy và tạo điều kiện cho tính di động của sản phẩm.

Các cơ sở nuôi cấy vi sinh vật cung cấp tính linh hoạt trong sản xuất nhờ khả năng điều chỉnh các sản phẩm gốc vi sinh vật để cải thiện khả năng hiệp đồng với đặc điểm địa lý đích, bất kể là địa hình, loại cây trồng hay động vật, đặc tính đất, khí hậu, sâu bệnh, v.v.. Ví dụ, thời gian lên men thường nằm trong khoảng từ một đến sáu ngày tạo điều kiện cho sự phản ứng nhanh chóng với các vấn đề “trong mùa vụ” đe dọa mùa màng.

Việc sản xuất nhiều chủng giống vi sinh vật tại các cơ sở nuôi cấy vi sinh vật theo giải pháp hữu ích tạo điều kiện cho việc cung cấp một danh mục sản phẩm rộng rãi cho người tiêu dùng. Hệ thống có thể cung cấp các vi sinh vật tùy chỉnh cho các nhu cầu và điều kiện hiện tại của vị trí và nhiệm vụ đó.

Việc sản xuất tại chỗ và phân phối trong vòng, ví dụ, 24 giờ lên men tạo ra các chế phẩm có độ tinh khiết và mật độ tế bào cao và chi phí vận chuyển thấp hơn đáng kể. Với triển vọng phát triển nhanh chóng trong việc phát triển các chế phẩm vi sinh mạnh mẽ và hiệu quả hơn, người tiêu dùng sẽ được hưởng lợi rất nhiều từ khả năng này để nhanh chóng chuyển giao các đổi mới có khả năng tăng năng suất và cải thiện hiệu suất vi sinh. Trong trường hợp nông nghiệp, điều này có thể dẫn đến việc cải thiện chất lượng, ví dụ, cây trồng, thảm cỏ kiểm soát và cây trang trí có giá trị cao.

Các phương pháp sản xuất các chủng giống vi sinh vật

Giải pháp hữu ích đề xuất các phương pháp nuôi cấy chủng giống vi sinh vật và sản xuất các chất chuyển hóa vi sinh vật và/hoặc các sản phẩm khác của quá trình nuôi cấy vi sinh. Giải pháp hữu ích còn đề xuất các quy trình nuôi cấy thích hợp cho việc nuôi cấy vi sinh vật và sản xuất các chất chuyển hóa vi sinh vật trên quy mô mong muốn. Các quy trình nuôi cấy này bao gồm nhưng không giới hạn ở nuôi cấy/lên men chìm, nuôi cấy bề mặt, lên men trạng thái rắn (solid state fermentation: SSF), và/hoặc các sự kết hợp của chúng, và có thể được thực hiện dưới dạng các quy trình hiếu khí hoặc yếm khí.

Theo một phương án, giải pháp hữu ích đề xuất vật liệu và phương pháp để sản xuất sinh khối (ví dụ, vật liệu tế bào sống), các chất chuyển hóa ngoại bào (ví dụ, các phân tử nhỏ và các protein tiết), các chất dinh dưỡng dư thừa và/hoặc các thành phần nội bào (ví dụ, các enzyme và các protein khác).

Các hệ thống nuôi cấy vi sinh thường sử dụng nuôi cấy/lên men chìm; tuy nhiên, nuôi cấy bề mặt và các hệ thống hỗn hợp cũng có thể được sử dụng. Như được sử dụng ở đây, “lên men” đề cập đến việc nuôi dưỡng các tế bào dưới các điều kiện được kiểm soát. Việc nuôi dưỡng có thể là hiếu khí hoặc yếm khí.

Bể nuôi vi sinh vật được sử dụng theo giải pháp hữu ích có thể là thiết bị lên men hoặc bể phản ứng nuôi cấy bất kỳ dùng cho mục đích công nghiệp. Quy trình nuôi cấy được thực hiện trong bể có thể là, ví dụ, bể hình nón hoặc bể hình ống trụ. Theo một

phương án, bể nuôi cấy tùy chọn có thể có các bộ điều khiển/bộ cảm biến chức năng hoặc tùy chọn có thể được kết nối với các bộ điều khiển/bộ cảm biến chức năng để đo các thông số quan trọng trong quy trình nuôi cấy, chẳng hạn như pH, mức oxy, áp suất, nhiệt độ, công suất trục khuấy, độ ẩm, độ nhớt và/hoặc mật độ vi sinh vật và/hoặc nồng độ chất chuyển hoá. Theo một số phương án, việc nuôi cấy có thể tiến hành mà không cần ổn định hoá hoặc theo dõi các điều kiện lên men.

Theo phương án khác, bể nuôi cấy cũng có thể có khả năng theo dõi sự phát triển của chủng vi sinh vật bên trong bể nuôi cấy (ví dụ, đo số lượng tế bào và các giai đoạn phát triển). Ngoài ra, hàng ngày có thể lấy mẫu từ bể nuôi cấy và thực hiện đo đếm bằng các kỹ thuật đã biết trong lĩnh vực tương ứng, chẳng hạn như kỹ thuật pha loãng trên đĩa. Pha loãng trên đĩa là kỹ thuật lấy mẫu được sử dụng để ước lượng số lượng vi khuẩn trong mẫu. Kỹ thuật này cũng có thể cung cấp chỉ số nhờ đó có thể so sánh được các môi trường hoặc các cách thức xử lý khác nhau.

Theo một phương án, phương pháp bao gồm bổ sung nguồn nitơ vào quá trình nuôi cấy. Nguồn nitơ có thể là, ví dụ, kali nitrat, amoni nitrat, amoni sulfat, amoni phosphat, amoniac, ure, và/hoặc amoni clorua. Các nguồn nitơ này có thể được sử dụng độc lập hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại khác nhau.

Phương pháp có thể có thêm việc cấp oxy cho môi trường phát triển. Một phương án tận dụng sự lưu thông chậm của không khí để loại bỏ không khí chứa ít oxy và đưa không khí giàu oxy vào. Không khí giàu oxy có thể là không khí môi trường bên ngoài được bổ sung hàng ngày thông qua các cơ cấu bao gồm các cánh quạt để khuấy cơ học chất lỏng, và máy sục không khí để cấp bọt khí vào chất lỏng để hoà tan oxy vào chất lỏng.

Phương pháp còn có thể bao gồm bổ sung nguồn cacbon vào quá trình nuôi cấy. Nguồn cacbon thường là carbohydrat, chẳng hạn như glucoza, sucroza, lactoza, fructoza, trehaloza, mannoza, mannitol, và/hoặc maltoza; các axit hữu cơ chẳng hạn như axit axetic, axit fumaric, axit xitric, axit propionic, axit malic, axit malonic và/hoặc axit pyruvic; các rượu hữu cơ chẳng hạn như etanol, propanol, butanol, pentanol, hexanol, isobutanol, và/hoặc glyxerol; các chất béo và dầu chẳng hạn như dầu đậu nành, dầu cám gạo, dầu ôliu, dầu ngô, dầu vừng và/hoặc dầu hạt lanh, v.v.. Các nguồn cacbon này có thể được sử dụng độc lập hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại khác nhau.

Theo một phương án, các yếu tố tăng trưởng và chất dinh dưỡng vi lượng đối với chủng vi sinh vật được bao gồm trong môi trường nuôi. Điều này đặc biệt ưu tiên khi trong khi phát triển các vi sinh vật không có khả năng sản sinh tất cả các vitamin chúng cần. Các chất khoáng dinh dưỡng, bao gồm các nguyên tố vi lượng chẳng hạn như sắt, kẽm, đồng, mangan, molybden và/hoặc coban cũng có thể có trong môi trường.

Theo một phương án, các muối vô cơ cũng có thể được bao gồm. Các muối vô cơ hữu dụng có thể là kali dihydro phosphat, đikali hydro phosphat, đinatrit hydro phosphat, magie sulfat, magie clorua, sắt sulfat, sắt clorua, mangan sulfat, mangan clorua, kẽm sulfat, chì clorua, đồng sulfat, canxi clorua, canxi carbonat, và/hoặc canxi carbonat. Các muối vô cơ này có thể được sử dụng độc lập hoặc ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại khác nhau.

Theo một số phương án, phương pháp nuôi cấy có thể còn bao gồm bổ sung các axit bổ sung và/hoặc chất kháng khuẩn vào môi trường lỏng trước và/hoặc trong suốt quy trình nuôi cấy. Các chất kháng khuẩn hoặc kháng sinh được sử dụng để bảo vệ môi trường chống nhiễm khuẩn. Đồng thời, các chất chống tạo bọt cũng có thể được bổ sung để tránh sự hình thành và/hoặc tích tụ bọt khí trong quá trình nuôi cấy có khí được tạo ra.

Độ pH của hỗn hợp cần thích hợp cho vi sinh vật quan tâm. Dung dịch đệm và chất điều hoà pH, chẳng hạn như carbonat và phosphat, có thể được sử dụng để ổn định độ pH gần với giá trị ưu tiên. Khi các ion kim loại có mặt với nồng độ cao, có thể cần sử dụng tác nhân tạo cang trong môi trường chất dịch.

Thiết bị và phương pháp để nuôi chủng vi sinh vật và sản xuất các sản phẩm nguồn gốc vi sinh vật có thể được thực hiện trong các quy trình theo mẻ, bán liên tục hoặc liên tục.

Các vi sinh vật có thể phát triển dưới dạng sinh vật phù du hoặc như là màng sinh học. Trong trường hợp màng sinh học, bể nuôi cấy có thể có trong cùng một cơ chất trên đó các vi sinh vật có thể được nuôi dưỡng ở trạng thái màng sinh học. Hệ thống cũng có thể có, ví dụ, khả năng ứng dụng kích thích (chẳng hạn như ứng suất cắt) khuyến khích và/hoặc cải thiện đặc tính sinh trưởng màng sinh học.

Theo một phương án, phương pháp nuôi vi sinh vật được thực hiện ở nhiệt độ từ khoảng 5° đến khoảng 100°C, tốt hơn là, từ 15 đến 60°C, tốt hơn nữa là từ 25 đến 50°C.

Theo phương án khác, việc nuôi cấy có thể được thực hiện ở nhiệt độ không đổi. Theo phương án khác, việc nuôi cấy có thể trải qua quá trình thay đổi nhiệt độ.

Theo một phương án, thiết bị được sử dụng trong phương pháp và quy trình nuôi cấy vô trùng. Thiết bị nuôi chẳng hạn như thiết bị phản ứng/bình phản ứng có thể tách biệt, nhưng được kết nối với bộ phận tiệt trùng, ví dụ, nồi hấp tiệt trùng. Thiết bị nuôi cũng có thể có bộ phận tiệt trùng để tiệt trùng tại chỗ trước khi bắt đầu cấy. Không khí có thể được tiệt trùng bằng các phương pháp đã biết. Ví dụ, không khí môi trường xung quanh có thể đi qua ít nhất một bộ lọc trước khi được đưa vào bể nuôi cấy. Theo các phương án khác, môi trường có thể được thanh trùng, một cách tùy chọn, không bổ sung nhiệt, khi việc sử dụng hoạt độ nước thấp và độ pH thấp có thể được thực hiện để kiểm soát sự phát triển của vi khuẩn.

Theo một phương án, giải pháp hữu ích còn đề xuất phương pháp sản xuất các chất chuyển hóa vi sinh vật chẳng hạn như protein, peptit, các chất chuyển hoá trung gian, các axit béo không no và các lipid. Hàm lượng chất chuyển hoá được sản xuất bằng phương pháp có thể là, ví dụ, ít nhất là 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70 %, 80 %, hoặc 90%.

Hàm lượng sinh khối của dịch lên men có thể là, ví dụ từ 5 g/l đến 180 g/l hoặc nhiều hơn. Theo một phương án, hàm lượng chất rắn của dịch lên men là từ 10 g/l đến 150 g/l.

Theo một phương án, phương pháp sản xuất chất chuyển hoá vi sinh theo giải pháp hữu ích bao gồm các bước: 1) trộn các hạt ưa nước và kỵ nước để tạo ra chất nền rắn dạng ô lưới; 2) cho chất nền rắn dạng ô lưới tiếp xúc với môi trường được cấy vi sinh vật quan tâm, nhờ đó tạo ra ô lưới vi ô phản ứng; 3) nuôi vi sinh vật trong các vi ô phản ứng; và 4) thu hoạch chất chuyển hoá được sản xuất bởi vi sinh vật.

Sản phẩm thu được nhờ nuôi vi sinh vật được sản xuất bởi chủng giống vi sinh vật quan tâm có thể còn chứa trong chủng giống vi sinh vật hoặc được tiết vào môi trường lỏng. Theo phương án khác, phương pháp sản xuất sản phẩm thu được nhờ nuôi vi sinh vật có thể còn bao gồm các bước cô đặc và tinh chế sản phẩm thu được nhờ nuôi vi sinh vật quan tâm. Theo phương án khác, môi trường lỏng có thể chứa các hợp chất làm ổn định hoạt tính của sản phẩm thu được nhờ nuôi vi sinh vật.

Theo một phương án, tất cả các chế phẩm từ nuôi vi sinh vật được thu gom khi

hoàn tất quá trình nuôi cấy (ví dụ, khi, ví dụ, đạt được mật độ tế bào mong muốn, hoặc mật độ chất chuyển hoá cụ thể dịch lên men). Trong quy trình sản xuất theo mẻ này, mẻ mới hoàn toàn được bắt đầu khi đã thu hoạch mẻ thứ nhất.

Theo phương án khác, chỉ một phần sản phẩm lên men được thu gom tại một thời điểm bất kỳ. Theo phương án này, sinh khối với các tế bào sống còn lại trong bể nuôi cấy là thể cấy cho mẻ nuôi mới. Hỗn hợp được lấy ra có thể là dịch lên men không có tế bào hoặc chứa các tế bào. Theo cách này, hệ thống bán liên tục được tạo ra.

Điều chế các sản phẩm gốc vi sinh vật

Một sản phẩm gốc vi sinh vật theo giải pháp hữu ích đơn giản là dịch lên men chứa vi sinh vật và/hoặc các chất chuyển hóa vi sinh vật được sản sinh bởi vi sinh vật và/hoặc chất dinh dưỡng dư thừa bất kỳ. Sản phẩm của quá trình lên men có thể được sử dụng trực tiếp mà không cần tách chiết hoặc tinh chế. Nếu muốn, việc tách chiết và tinh chế có thể dễ dàng đạt được sử dụng các phương pháp hoặc kỹ thuật tách chiết tiêu chuẩn được mô tả trong các tài liệu kỹ thuật liên quan.

Chúng giống vi sinh vật trong sản phẩm gốc vi sinh vật có thể ở dạng hoạt hoá hoặc bất hoạt. Các sản phẩm gốc vi sinh vật có thể được sử dụng mà không cần ổn định, bảo quản và lưu trữ. Tốt hơn là, việc sử dụng trực tiếp các sản phẩm gốc vi sinh vật này bảo tồn được sức sống cao của vi sinh vật, làm giảm khả năng nhiễm bẩn từ các tác nhân bên ngoài và vi sinh vật khác, và duy trì hoạt tính của các sản phẩm sản sinh từ sự phát triển vi sinh vật.

Các vi sinh vật và/hoặc dịch lên men thu được từ sự phát triển vi sinh vật có thể được lấy ra từ bể nuôi cấy và được chuyển thông qua, ví dụ, ống dẫn để sử dụng ngay.

Theo các phương án khác, chế phẩm (vi sinh vật, dịch lên men, hoặc các vi sinh vật và dịch lên men) có thể được đặt trong bình chứa có kích thước phù hợp, có xem xét đến, ví dụ, dự định sử dụng, phương pháp ứng dụng chế phẩm, kích thước của bình lên men, và chế độ vận chuyển bất kỳ từ cơ sở nuôi cấy vi sinh vật đến vị trí sử dụng. Do đó, các bình chứa chứa chế phẩm gốc vi sinh vật có thể có dung tích, ví dụ, từ 1 ga-lông đến 1.000 ga-lông hoặc lớn hơn. Theo các phương án khác, các bình chứa là 2 ga-lông, 5 ga-lông, 25 ga-lông, hoặc lớn hơn.

Ngay khi thu hoạch chế phẩm gốc vi sinh vật từ các bể nuôi cấy, các thành phần khác có thể được bổ sung khi sản phẩm đã thu hoạch được đặt vào bình chứa và/hoặc ống dẫn (hoặc nếu không thì được vận chuyển để sử dụng). Các phụ gia có thể là, ví dụ, chất đệm, chất mang, các chế phẩm gốc vi sinh vật khác được sản xuất trong cùng một cơ sở sản xuất hoặc ở cơ sở sản xuất khác, chất điều chỉnh độ nhớt, chất bảo quản, các chất dinh dưỡng cho sự phát triển của vi sinh vật, các chất dinh dưỡng cho sự phát triển của cây, các tác nhân theo dõi, thuốc trừ sâu, trừ cỏ, thức ăn chăn nuôi, sản phẩm thực phẩm và các thành phần khác đặc hiệu với dự định sử dụng.

Tốt hơn là, theo giải pháp hữu ích, sản phẩm gốc vi sinh vật có thể bao gồm dịch lên men trong đó các vi sinh vật phát triển. Sản phẩm có thể là, ít nhất là, tính theo trọng lượng, 1%, 5%, 10%, 25%, 50%, 75%, hoặc 100% dịch lên men. Lượng sinh khối trong sản phẩm, theo trọng lượng, có thể, ví dụ, giá trị bất kỳ từ 0% đến 100% bao gồm tất cả các giá trị giữa chúng.

Tốt hơn nữa là, sản phẩm có thể được lưu trữ trước khi sử dụng. Việc lưu trữ tốt nhất là ở thời gian ngắn. Do đó, thời gian lưu trữ có thể ít hơn 60 ngày, 45 ngày, 30 ngày, 20 ngày, 15 ngày, 10 ngày, 7 ngày, 5 ngày, 3 ngày, 2 ngày, 1 ngày, hoặc 12 giờ. Theo phương án ưu tiên, nếu các tế bào sống có mặt trong sản phẩm, sản phẩm được lưu trữ ở nhiệt độ mát chẳng hạn như, ví dụ, thấp hơn 20°C, 15°C, 10°C, hoặc 5°C. Mặt khác, chế phẩm chất hoạt động bề mặt sinh học có thể thường được lưu trữ ở nhiệt độ môi trường xung quanh.

Các sản phẩm gốc vi sinh vật theo giải pháp hữu ích có thể, ví dụ, các thể cấy vi sinh, thuốc trừ sâu sinh học, các nguồn dinh dưỡng, các tác nhân cải thiện môi trường, các sản phẩm sức khỏe và/hoặc các chất hoạt động bề mặt sinh học.

Phân phối các sản phẩm gốc vi sinh vật

Hệ thống tùy chọn bao gồm khía cạnh phân phối sản phẩm gốc vi sinh vật. Theo một phương án, phương án này bao gồm trung tâm phân phối 3 có thể tùy chọn bao gồm kho lưu trữ 4. Kho lưu trữ 4 có thể có nhiệm vụ lưu trữ và còn phân phối các sản phẩm gốc vi sinh vật. Kho lưu trữ có thể cung cấp dịch vụ hỗ trợ cho người tiêu dùng bao gồm, ví dụ, tư vấn cho người tiêu dùng về các thể cấy vi sinh vật đã phân phối và có sẵn.

Theo một phương án, trung tâm phân phối 3 có thể cung cấp các dịch vụ liên quan đến bán hàng, lưu trữ, và vận chuyển các sản phẩm gốc vi sinh vật. Trung tâm phân phối

3 cũng có thể cung cấp dịch vụ hỗ trợ cơ khí và kỹ thuật.

Ứng dụng của các sản phẩm gốc vi sinh vật

Theo khía cạnh khác nữa, các phương pháp và các hệ thống theo giải pháp hữu ích có thể bao gồm các phương pháp, các hệ thống, và các thiết bị để ứng dụng các sản phẩm gốc vi sinh vật.

Trong trường hợp nông nghiệp, các chế phẩm có thể, ví dụ, được đưa vào hệ thống tưới, được phun từ bình phun đeo lưng hoặc các thiết bị tương tự, được ứng dụng bằng thiết bị tự động trên mặt đất hoặc trên không chẳng hạn như máy bay không người lái, và/hoặc được ứng dụng với hạt giống. Việc ứng dụng cho hạt giống có thể bằng cách, ví dụ, phủ hạt giống hoặc bằng cách bón chế phẩm vào đất đồng thời với gieo hạt. Phương pháp ứng dụng này có thể được tự động hoá bằng cách, ví dụ, cung cấp thiết bị hoặc hệ thống tưới cấp chế phẩm gốc vi sinh vật cùng với, và/hoặc bên cạnh hạt giống tại/gần thời điểm gieo hạt. Do đó, chế phẩm gốc vi sinh vật có thể được ứng dụng trong vòng, ví dụ, 5, 4, 3, 2, hoặc 1 ngày trước hoặc sau thời điểm gieo hạt hoặc đồng thời với việc gieo hạt.

Theo một số phương án nông nghiệp, các chế phẩm được đề xuất ở đây, hoặc là ở công thức khô hoặc công thức lỏng, được ứng dụng dưới dạng xử lý hạt giống hoặc bón vào bề mặt đất, vào bề mặt cây và/hoặc vào bề mặt vật gây hại hoặc cỏ dại.

Theo các phương án nhất định, các chế phẩm được đề xuất ở đây được bón vào bề mặt đất mà không kết hợp với tác động cơ học. Hiệu quả có lợi của việc bón vào đất có thể được kích hoạt bởi lượng mưa, sự phun nước, lũ lụt, hoặc tưới nhỏ giọt, và sau đó được chuyển đến, ví dụ, các loài gây hại mục tiêu để làm giảm mức quần thể sinh vật gây hại xuống ngưỡng chấp nhận được hoặc được chuyển đến khu vực rễ cây gây ảnh hưởng đến hệ vi sinh vật ở rễ hoặc tạo thuận lợi cho việc hấp thụ sản phẩm vi sinh vào hệ mạch của cây trồng hoặc thực vật mà sản phẩm vi sinh được ứng dụng. Theo phương án ví dụ, các chế phẩm được đề xuất có thể ứng dụng một cách hiệu quả thông qua hệ thống tưới trực quay trung tâm hoặc với việc xịt trên rãnh hạt giống.

Ở đây, việc tham chiếu đến sử dụng chế phẩm “trên hoặc gần” sinh vật gây hại hoặc cây trồng, hoặc tham chiếu đến “môi trường” của sinh vật gây hại hoặc cây trồng, có nghĩa là việc sử dụng sao cho chế phẩm tiếp xúc đủ với sinh vật gây hại hoặc cây trồng sao cho đạt được kết quả mong muốn (ví dụ, giết chết sinh vật gây hại, làm tăng

sản lượng, tránh nguy hại cho cây trồng, điều hoà gen và/hoặc hormon, v.v.). Kết quả này thường có thể trong phạm vi, ví dụ, 10, 5, 3, 2, hoặc 1 feet (1 feet = 0,3048 m) hoặc thấp hơn, của sinh vật gây hại, cây trồng, cỏ dại, hoặc đích mong muốn khác.

Sản phẩm gốc vi sinh vật cũng có thể được ứng dụng để thúc đẩy sự phát triển của rễ và/hoặc bộ rễ cũng như hệ mạch của thực vật nhằm tăng cường sức khỏe và sức sống của cây. Do đó, các vi sinh vật cố định dinh dưỡng chẳng hạn như vi khuẩn nốt rễ và/hoặc nấm rễ cộng sinh có thể được thúc đẩy cũng như các sinh vật nội sinh khác (đã có trong đất), như là các vi sinh vật ngoại lai, hoặc các sản phẩm do chúng sản sinh, mà chống lại các loài gây hại, cỏ dại, hoặc bệnh hại, hoặc nếu không thì thúc đẩy sự tăng trưởng, sức khỏe và/hoặc sản lượng của cây trồng. Sản phẩm gốc vi sinh vật cũng có thể hỗ trợ hệ mạch của thực vật bằng cách, ví dụ, đi vào và xâm chiếm hệ mạch và góp phần cùng với các chất chuyển hoá và các chất dinh dưỡng quan trọng đối với sức khỏe và năng suất cây trồng hoặc các chất chuyển hoá với các đặc tính kiểm soát sinh vật gây hại.

Tốt hơn là, phương pháp không đòi hỏi thiết bị phức tạp hoặc tiêu thụ năng lượng cao. Chúng vi sinh vật quan tâm có thể được nuôi cấy ở phạm vi lớn hoặc nhỏ tại chỗ và được ứng dụng, ngay cả khi được trộn với môi trường nuôi cấy chúng. Tương tự, các chất chuyển hóa vi sinh vật cũng có thể được sản xuất ở số lượng lớn ở địa điểm cần thiết.

Tốt hơn nữa là, các sản phẩm gốc vi sinh vật có thể được sản xuất ở các địa điểm xa. Theo một phương án, các sản phẩm gốc vi sinh vật có thể được sử dụng cho nhu cầu dinh dưỡng của con người và/hoặc phòng tránh và/hoặc chữa bệnh. Các cơ sở nuôi cấy vi sinh vật có thể hoạt động ngoài lưới điện bằng cách sử dụng, ví dụ, năng lượng mặt trời, gió và/hoặc thủy điện.

Các sản phẩm gốc vi sinh vật có thể được ứng dụng trực tiếp vào chất thải động vật, và/hoặc được sử dụng trong xử lý chất thải thực vật. Các sản phẩm gốc vi sinh vật cũng có thể được ứng dụng trực tiếp vào môi trường ô nhiễm chẳng hạn như vị trí tràn dầu hoặc ô nhiễm nặng. Các sản phẩm gốc vi sinh vật cũng có thể được ứng dụng tại mỏ quặng để thu hồi kim loại, khoáng chất hoặc các chất khác đang quan tâm. Các sản phẩm gốc vi sinh vật cũng có thể được bơm vào giếng dầu và/hoặc ống dẫn, bình chứa hoặc thiết bị khác liên quan đến việc khai thác dầu và/hoặc xử lý dầu. Do đó, lĩnh vực

sử dụng bao gồm các giàn khoan dầu, cơ sở lưu trữ dầu, đường ống vận chuyển, tàu chở dầu hoặc các nhà máy lọc dầu.

Các thể cây vi sinh

Theo một phương án, sản phẩm gốc vi sinh vật là thể cây vi sinh. Khi được ứng dụng cho, ví dụ, hạt giống, cây trồng, hoặc luống đất trồng cây, hoạt động lâm nghiệp, đồng cỏ, làm vườn, thảm cỏ, chất thải động vật và/hoặc thức ăn chăn nuôi, thể cây trở thành một phần đặc tính tích hợp của đất hoặc môi trường chủ và thúc đẩy sự tăng trưởng khoẻ mạnh của chủng vi sinh vật bản địa có lợi trong đất nơi cây trồng và động vật được phát triển, nuôi dưỡng hoặc môi trường tiếp xúc với đất. Ngay khi được bón vào đất, các thể cây vi sinh theo giải pháp hữu ích cải thiện quá trình khoáng hoá chất hữu cơ, tăng sự cố định nitơ cần cho sự quang hợp, tăng nguồn phospho sẵn có cần thiết cho cây trồng trong khi hạn chế sự rửa trôi chất dinh dưỡng vào môi trường, sản sinh các chất chuyển hoá báo hiệu thực vật có lợi, kích thích bộ rễ hấp thu nước và các chất dinh dưỡng quan trọng, cải thiện độ phì nhiêu của đất, và/hoặc tăng sinh khối.

Theo một phương án, các thể cây có thể được tùy biến theo cây trồng hoặc vị trí địa lý để tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển mạnh mẽ của các vi sinh vật có lợi, làm cho ý tưởng kỹ thuật này trở nên lý tưởng để chủ động quản lý các loại cây trồng cụ thể được trồng trên các hệ sinh thái đất khác nhau. Khả năng tùy biến các vi sinh vật để phù hợp với nhu cầu của các hệ sinh thái đất khác nhau càng trở nên quan trọng hơn khi hiểu rõ hơn về cách các cộng đồng vi sinh vật phức tạp phản ứng với các điều kiện nhiệt độ cực đoan, hạn hán kéo dài, lượng mưa thay đổi và các tác động khác xuất phát từ biến đổi khí hậu và kỹ thuật thâm canh.

Vì mật độ cao của các tế bào sinh dưỡng, bào tử, sợi nấm và/hoặc các quần thể vi sinh khác, theo các phương án nhất định theo giải pháp hữu ích, các sản phẩm gốc vi sinh vật theo giải pháp hữu ích có lợi thể đặc biệt trong khả năng xâm chiếm môi trường, chẳng hạn như đất, của chúng, và để tương tác một cách thuận lợi với hệ vi thực vật bản địa hiện có. Do số lượng tế bào bào tử, và/hoặc sợi nấm cao khác thường, các sản phẩm gốc vi sinh theo giải pháp hữu ích có thể kéo dài sức sống cho vi sinh vật trong đất (hoặc môi trường liên quan khác). Sức sống như vậy có thể được tăng cường hơn nữa và được kéo dài bằng cách, ví dụ, cung cấp các chất dinh dưỡng cho vi sinh vật.

Theo một phương án theo giải pháp hữu ích, sức sống và sự duy trì các vi sinh vật

được giám sát bằng cách theo dõi và/hoặc định lượng các vi sinh vật và/hoặc sự di chuyển của chúng trong đất hoặc môi trường khác.

Các tác nhân kiểm soát sinh học

Theo phương án khác, sản phẩm gốc vi sinh vật là tác nhân kiểm soát sinh học. So với các thuốc trừ sâu tổng hợp hoá học thông thường có thể làm ô nhiễm môi trường và ảnh hưởng bất lợi đối với các cây trồng và động vật không đúng mục tiêu, thuốc trừ sâu sinh học không độc và an toàn để sử dụng và có thể có tính đặc hiệu cao. Được sử dụng tốt nhất như là một công cụ phòng ngừa hơn là công cụ trị bệnh để quản lý cỏ dại, bệnh hại, tuyến trùng và côn trùng và các loài gây hại khác, thuốc trừ sâu sinh học cho phép nông dân giảm sự phụ thuộc mạnh vào các thuốc trừ sâu và trừ cỏ hoá học như thông thường mà không bị ảnh hưởng đến sản lượng của cây trồng. Thuốc trừ sâu sinh học giúp tạo ra môi trường mà các sinh vật gây hại không thể phát triển mạnh, mà đó là lợi thế quan trọng ảnh hưởng đến sự phát triển của các sinh vật gây hại trong nông nghiệp liên quan đến thời tiết khắc nghiệt. Việc sử dụng thuốc trừ sâu sinh học cũng cho phép nông dân giảm nguồn ô nhiễm đất cho cây trồng luân canh, giảm độc tính đối với các cây trồng và động vật không phải mục tiêu, giảm độc tính cây trồng, giảm sự phát triển phản ứng kháng thuốc trừ sâu và giảm sự rửa trôi thuốc trừ sâu vào các khu vực nhạy cảm của môi trường, và nguồn nước, v.v. và các hậu quả khác như sử dụng các thuốc trừ sâu hoá học.

Tính kháng thuốc trừ sâu hoá học là vấn đề đáng quan tâm vì các sinh vật gây hại và côn trùng kháng thuốc đe dọa đến năng suất nông nghiệp và rất tốn chi phí để xử lý khi việc kháng thuốc phát triển.

Chất sửa đổi chất lượng đất

Theo một phương án, sản phẩm gốc vi sinh vật là chế phẩm chất sửa đổi chất lượng đất sử dụng để gia tăng sức sống, phát triển và sản lượng của thực vật và/hoặc cây trồng trong, ví dụ, nông nghiệp, làm vườn, nhà kính, trồng cây trang trí, và tương tự. Giải pháp hữu ích cũng có thể được sử dụng để cải thiện một hoặc nhiều chất lượng của đất, nhờ đó tăng cường hiệu quả của đất trong các mục đích nông nghiệp, gia dụng và làm vườn.

Như được sử dụng ở đây, “tăng cường” có nghĩa là cải thiện hoặc làm tăng. Ví dụ, thực vật được tăng cường sức khỏe có nghĩa là cải thiện khả năng sống và phát triển mạch của thực vật, bao gồm khả năng của thực vật để phòng tránh vi sinh vật gây hại

và/hoặc bệnh hại, và khả năng của thực vật để sống sót qua hạn hán và/hoặc ngập úng. Sự phát triển của thực vật được tăng cường có nghĩa là tăng kích thước và/hoặc khối lượng của thực vật, hoặc cải thiện khả năng của thực vật để đạt đến kích thước và/hoặc khối lượng mong muốn. Sản lượng được tăng cường có nghĩa là cải thiện các sản phẩm cuối cùng được sản sinh bởi thực vật trong cây trồng, ví dụ, bằng cách tăng số lượng quả trên mỗi cây, tăng kích thước quả, và/hoặc cải thiện chất lượng quả (ví dụ, mùi vị, cấu trúc).

Như được sử dụng ở đây, “chất sửa đổi chất lượng đất” hoặc “chất điều hoà môi trường đất” là hợp chất, vật liệu hoặc hỗn hợp các chất hoặc các vật liệu bất kỳ được bổ sung vào đất để tăng cường các đặc tính lý học của đất. Các chất sửa đổi chất lượng đất có thể bao gồm các hợp chất vô cơ và hữu cơ, và có thể bao gồm, ví dụ, phân bón, thuốc trừ sâu và/hoặc thuốc trừ cỏ. Đất giàu dinh dưỡng, thoát nước tốt là cần thiết cho sự phát triển và sức khoẻ của thực vật, và do đó các chất sửa đổi chất lượng đất có thể được sử dụng để tăng cường sự phát triển và sức khoẻ của thực vật bằng cách thay đổi hàm lượng chất dinh dưỡng và độ ẩm của đất. Các chất sửa đổi chất lượng đất cũng có thể được sử dụng để cải thiện nhiều đặc điểm chất lượng khác nhau của đất, bao gồm nhưng không giới hạn ở cấu trúc đất (ví dụ, tránh nén chặt đất); cải thiện nồng độ chất dinh dưỡng và khả năng giữ chất dinh dưỡng; cải thiện khả năng giữ nước trong đất khô; và cải thiện khả năng thoát nước trong đất ngập úng.

Theo các phương án ưu tiên, các phương pháp bao gồm ứng dụng sản phẩm gốc vi sinh vật, tức là, chất sửa đổi chất lượng đất gốc vi sinh vật vào đất trong đó thực vật hoặc cây trồng phát triển hoặc sẽ được trồng. Sản phẩm gốc vi sinh vật có thể bao gồm vi sinh vật và/hoặc các sản phẩm từ sự phát triển của vi sinh vật. Theo các phương án ưu tiên, sản phẩm từ sự phát triển của vi sinh vật là sophorolipit, một chất hoạt động bề mặt sinh học.

Theo một số phương án trong nông nghiệp, các chế phẩm được đề xuất ở đây, hoặc là ở công thức khô hay lỏng, được ứng dụng dưới dạng chất xử lý hạt giống hoặc vào bề mặt đất, hoặc vào bề mặt của thực vật (ví dụ, vào bề mặt của rễ cây).

Theo các phương án nhất định, các chế phẩm được đề xuất ở đây được ứng dụng vào bề mặt đất mà không kết hợp với phương pháp cơ học. Hiệu quả có lợi của việc ứng dụng vào đất có thể được kích hoạt bởi lượng mưa, phun nước, lũ lụt, hoặc tưới nhỏ

giọt, và sau đó được chuyển đến, ví dụ, khu vực rễ cây để gây ảnh hưởng đến hệ vi sinh vật ở rễ hoặc tạo thuận lợi cho việc hấp thụ sản phẩm vi sinh vào hệ mạch của cây trồng hoặc thực vật mà sản phẩm vi sinh được ứng dụng. Theo phương án ví dụ, các chế phẩm được đề xuất có thể ứng dụng một cách hiệu quả thông qua hệ thống tưới trực quay trung tâm hoặc với việc xịt trên rãnh hạt giống.

Sản phẩm gốc vi sinh vật cũng có thể được ứng dụng để thúc đẩy sự phát triển của rễ và/hoặc bộ rễ cũng như hệ mạch của thực vật nhằm tăng cường sức khỏe và sức sống của cây. Do đó, các vi sinh vật cố định dinh dưỡng chẳng hạn như vi khuẩn nốt rễ và/hoặc nấm rễ cộng sinh có thể được thúc đẩy cũng như các sinh vật nội sinh khác (đã có trong đất), như là các vi sinh vật ngoại lai, hoặc các sản phẩm do chúng sản sinh, mà thúc đẩy sự tăng trưởng, sức khỏe và/hoặc sản lượng của cây trồng. Sản phẩm gốc vi sinh vật cũng có thể hỗ trợ hệ mạch của thực vật bằng cách, ví dụ, đi vào và xâm chiếm hệ mạch và góp phần cùng với các chất chuyển hoá và các chất dinh dưỡng quan trọng đối với sức khỏe và năng suất cây trồng.

Đất có thể được xử lý tại thời điểm bất kỳ trong quá trình trồng cây. Ví dụ, sản phẩm gốc vi sinh vật có thể được ứng dụng vào đất trước hoặc khi hạt giống được gieo vào đất, hoặc tại thời điểm bất kỳ sau đó trong quá trình phát triển và tăng trưởng của cây trồng hoặc thực vật.

Theo một số phương án, phương pháp bao gồm cho đất tiếp xúc với vi sinh vật trong sự kết hợp với các chất hoạt động bề mặt sinh học mà vi sinh vật sản sinh. Các vi sinh vật có thể sống (hoặc tồn tại) hoặc bất hoạt tại thời điểm sử dụng. Các phương pháp có thể còn bao gồm bổ sung các vật liệu để tăng cường sức sống của vi sinh vật trong quá trình sử dụng (ví dụ, bổ sung chất dinh dưỡng để thúc đẩy sự phát triển của vi sinh vật). Theo một phương án, các nguồn dinh dưỡng có thể bao gồm, ví dụ, nitơ, nitrat, phospho, magie và/hoặc cacbon.

Theo các phương án khác, phương pháp chỉ đơn giản bao gồm bón các chất hoạt động bề mặt sinh học vào đất mà không có các vi sinh vật.

Theo một phương án, phương pháp bao gồm bón sản phẩm gốc vi sinh vật có chứa nấm men *Starmerella bombicola* và/hoặc các sản phẩm sản sinh từ sự phát triển của nó vào đất, trong đó chế phẩm cho phép tăng cường hấp thụ nước và/hoặc các chất dinh dưỡng từ đất. Theo một phương án, vi sinh vật tạo sản phẩm gốc vi sinh vật là

Wickerhamomyces anomalus. Theo phương án khác, sản phẩm gốc vi sinh vật bao gồm SLP mà không có vi sinh vật. Tốt hơn là, các phương pháp cải thiện sức khỏe, sự tăng trưởng và/hoặc sản lượng của thực vật mà không sử dụng các hoá chất nguy hại.

Giải pháp hữu ích có thể được sử dụng để cải thiện số lượng đặc tính chất lượng bất kỳ của loại đất bất kỳ, ví dụ, đất sét, đất cát, đất bùn, than bùn, đất pha đá phún, đất pha sét, và/hoặc các dạng kết hợp của chúng. Hơn nữa, các phương pháp và chế phẩm có thể được sử dụng để cải thiện chất lượng của đất khô, đất úng nước, đất xốp, đất cần, đất nén và/hoặc loại đất kết hợp từ các loại trên.

Theo một phương án, phương pháp có thể được sử dụng để cải thiện khả năng và/hoặc phân tán nước trong đất ngập úng. Theo một phương án, phương pháp có thể được sử dụng để cải thiện khả năng giữ nước trong đất khô.

Theo một phương án, phương pháp có thể được sử dụng để cải thiện khả năng giữ chất dinh dưỡng trong đất xốp và/hoặc đất cần.

Các sản phẩm gốc vi sinh vật có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp với các hợp chất khác để tăng cường một cách hiệu quả sức khỏe, sự phát triển và/hoặc sản lượng của thực vật. Ví dụ, các phân bón, thuốc trừ sâu, trừ cỏ tự nhiên và/hoặc có sẵn trên thị trường và/hoặc các chất sửa đổi chất lượng đất khác có thể được ứng dụng cùng với sản phẩm gốc vi sinh vật. Theo các phương án nhất định, các sản phẩm gốc vi sinh vật có thể được sử dụng để tăng cường hiệu quả của các hợp chất khác, ví dụ, bằng cách thúc đẩy khả năng giữ các hợp chất trong đất, hoặc cho phép phân tán đồng đều hơn các hợp chất này trong đất.

Ở các ứng dụng khác, các thuộc tính đất mong muốn có thể đạt được bằng cách trộn nhiều loại vật liệu vào đất bao gồm, ví dụ, bột xương, cỏ khô, gluten ngô, kali cacbonat, và/hoặc phân thải từ nhiều loài động vật bao gồm ngựa, bò, lợn, gà, dơi, cừu. Các thành phần bổ sung khác có thể được bổ sung bao gồm, nhưng không giới hạn ở các chất dinh dưỡng vô cơ chẳng hạn như magie, phosphat, nitơ, kali, selen, canxi, lưu huỳnh, sắt, đồng và kẽm. Các thành phần và định lượng có thể được xác định bởi nhà khoa học nghiên cứu về đất.

Chất hoạt động bề mặt sinh học

Theo một phương án, sản phẩm gốc vi sinh vật bao gồm chất hoạt động bề mặt

sinh học. Các chất hoạt động bề mặt sinh học vi sinh là các hợp chất được sản xuất bởi nhiều chủng vi sinh vật khác nhau chẳng hạn như vi khuẩn, nấm và nấm men. Các chất hoạt động bề mặt sinh học tạo ra lớp các chất chuyển hoá thứ cấp quan trọng có trong nhiều chủng giống vi sinh vật chẳng hạn như các loài *Starmerella*, các loài *Pichia*, các loài *Pseudomonas* (*P. aeruginosa*, *P. putida*, *P. fluorescens*, *P. fragi*, *P. syringae*); các loài *Flavobacterium*; các loài *Bacillus* (*B. subtilis*, *B. pumillus*, *B. cereus*, *B. licheniformis*); các loài *Candida* (*C. albicans*, *C. rugosa*, *C. tropicalis*, *C. lipolytica*, *C. torulopsis*); các loài *Rhodococcus*; các loài *Arthrobacter*; các loài *Campylobacter*; các loài *Cornybacterium* và v.v.. Các chất hoạt động về mặt sinh học vi sinh an toàn, hiệu quả làm giảm lực tương tác bề mặt và mặt phân giới giữa các phân tử chất lỏng, chất rắn và chất khí. Động lực này có thể được sử dụng để tạo điều kiện thuận lợi để cải thiện sức khỏe thực vật, làm tăng sản lượng, quản lý sự thông khí của đất, và sử dụng có trách nhiệm các nguồn nước tưới sẵn có.

Do đó, theo một phương án, sản phẩm gốc vi sinh vật cải thiện sức khỏe và năng suất của cây chịu áp lực nước.

Các chất hoạt động bề mặt sinh học đặc biệt ở chỗ chúng được sản sinh thông qua sự lên men vi sinh nhưng có các đặc tính vốn có của các chất hoạt động bề mặt hoá học bên cạnh các thuộc tính khác không có trong các hoá chất tổng hợp tương tự. Các chất hoạt động bề mặt sinh học làm giảm xu hướng nước “tích trữ”, chúng cải thiện “khả năng bám dính” hoặc “khả năng dính ướt” của các bề mặt, mà thường đạt kết quả tốt hơn thông qua sự hydrat hoá của toàn bộ vùng rễ, và chúng làm giảm thể tích nước có thể “rò thoát” bên dưới vùng rễ thông qua các vi kênh được tạo ra do các hệ thống tưới rất nhỏ và nhỏ giọt. “Khả năng dính ướt” này cũng thúc đẩy sức khỏe của hệ rễ tốt hơn do có ít khu vực khô (hoặc quá khô) kìm hãm sự phát triển thích hợp của rễ hơn và tính sẵn có tốt hơn đối của các chất dinh dưỡng được ứng dụng vì hóa chất và vi chất dinh dưỡng sẵn có hơn và được phân phối kỹ hơn.

Sự phân phối đồng đều hơn của nước trong bộ rễ cây trồng là có thể nhờ “khả năng dính ướt” được tăng cường cũng ngăn nước không bị tích tụ hoặc “giữ lại” trên các mức thấm tối ưu nhờ đó làm giảm nhẹ các điều kiện kỵ khí ức chế sự trao đổi tự nhiên của oxy và cacbon. Một khi các chất hoạt động bề mặt sinh học hiệu quả được ứng dụng, hệ rễ cây xốp hoặc “dễ thở” hơn được thiết lập và rễ sẽ có khả năng chống lại các bệnh hại do đất sinh ra tốt hơn. Sự kết hợp của hệ rễ được hydrat hoá và thông khí thích hợp cũng

làm tăng tính miễn cảm của sinh vật gây hại và thể sinh bệnh hại trong đất (chẳng hạn như tuyến trùng và nấm trong đất và các bào tử của chúng) đối với thuốc trừ sâu hoá học và thuốc trừ sâu sinh học. Các chất hoạt động bề mặt sinh học có thể được sử dụng với phạm vi rộng các ứng dụng hữu dụng bao gồm kiểm soát bệnh hại và sinh vật gây hại.

Các chất hoạt động bề mặt sinh học được sản xuất theo giải pháp hữu ích có thể được sử dụng cho các mục đích khác, phi nông nghiệp bao gồm, ví dụ, làm sạch đường ống, thiết bị phản ứng hoặc máy móc hoặc các bề mặt khác.

Các chất hoạt động bề mặt sinh học theo giải pháp hữu ích bao gồm, ví dụ, glycolipit trọng lượng phân tử nhẹ (GL), các lipopeptit (LP), các flavolipit (FL), phospholipit, và các polyme có trọng lượng phân tử cao chẳng hạn như các lipoprotein, các phức chất lipopolysaccarit-protein, và các phức chất polysaccarit-protein-axit béo.

Các chất hoạt động bề mặt sinh học có khả năng phân huỷ sinh học và có thể được sản xuất dễ dàng và rẻ tiền sử dụng các vi sinh vật chọn lọc trên cơ chất có thể thay mới. Hầu hết các vi sinh vật sản sinh chất hoạt động bề mặt sinh học sản sinh các chất hoạt động bề mặt sinh học đáp ứng lại sự có mặt của nguồn hydrocarbon (ví dụ, dầu, đường, glyxerol, v.v.) trong môi trường nuôi cấy. Các thành phần môi trường khác chẳng hạn như nồng độ sắt cũng có thể ảnh hưởng đáng kể đến sự sản sinh chất hoạt động bề mặt sinh học.

Theo một phương án, chất hoạt động bề mặt sinh học vi sinh là glycolipit chẳng hạn như rhamnolipit, các sophorolipit (SLP), trehalosa lipit hoặc mannosylerythritol lipit (MEL).

Đối tượng sản xuất vi sinh

Các vi sinh vật và các sản phẩm tăng trưởng của chúng được sản sinh theo giải pháp hữu ích có thể được sử dụng để sản xuất hàng loạt các sản phẩm hữu dụng rất lớn, bao gồm, ví dụ, thuốc trừ sâu sinh học, các chất hoạt động bề mặt sinh học, etanol, các hợp chất dinh dưỡng, các protein trị liệu chẳng hạn như insulin, các hợp chất hữu dụng như vắc-xin, và polyme sinh học khác. Các vi sinh vật được sử dụng làm các đối tượng sản xuất vi sinh có thể ở dạng tự nhiên, đột biến hoặc tái tổ hợp.

Chúng vi sinh vật được nuôi dưỡng theo giải pháp hữu ích

Chủng vi sinh vật được nuôi dưỡng theo các hệ thống và các phương pháp theo giải pháp hữu ích có thể là, ví dụ, vi khuẩn, nấm men và/hoặc nấm. Các chủng vi sinh vật này có thể là các chủng vi sinh vật tự nhiên hoặc được biến đổi gen. Ví dụ, chủng vi sinh vật có thể được chuyển các gen cụ thể để biểu hiện các đặc tính cụ thể.

Theo các phương án cụ thể, chủng vi sinh vật là vi khuẩn, bao gồm các vi khuẩn gram dương và các vi khuẩn gram âm. Các vi khuẩn có thể là, ví dụ *Bacillus firmus*, *Bacillus laterosporus*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus amyloliquifaciens*, *Azobacter vinelandii*, *Pseudomonas chlororaphis subsp. aureofaciens* (Kluyver), *Agrobacterium radiobacter*, *Azospirillum brasiliensis*, *Azobacter chroococcum*, *Rhizobium*, *Sphingomonas paucimobilis*, *Ralstonia eulophia*, *Clostridium* (*C. butyricum*, *C. tyrobutyricum*, *C. acetobutyricum*, *Clostridium* NIPER 7, và *C. beijerinckii*) và/hoặc *Rhodospirillum rubrum*.

Theo phương án khác, vi sinh vật là nấm men hoặc nấm. Các loại nấm men hoặc nấm thích hợp để sử dụng theo giải pháp hữu ích, bao gồm *Candida*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces boulardii sequela* và *Saccharomyces torula*, *Issalchenkia*, *Kluyveromyces*, *Pichia*, *Wickerhamomyces*, *Starmerella*, *Mycorrhiza*, *Mortierella*, *Phycomyces*, *Blakeslea*, *Thraustochytrium*, *Phythium*, *Entomophthora*, *Aureobasidium pullulans*, *Fusarium venenatum*, *Aspergillus*, *Trichoderma reesei*, và/hoặc *Rhizopus spp.*

Theo một phương án, nấm men là nấm men sát thủ. Như được sử dụng ở đây, “nấm men sát thủ” có nghĩa là chủng nấm men đặc trưng bởi khả năng tiết các protein độc hoặc các glycoprotein độc của chúng, mà chính chúng đó miễn dịch. Các ngoại độc tố do các nấm men sát thủ tiết ra có khả năng tiêu diệt các chủng nấm men, nấm hoặc vi khuẩn khác. Ví dụ, chủng vi sinh vật có thể được kiểm soát bởi nấm men sát thủ bao gồm *Fusarium* và các loại nấm sợi khác. Các ví dụ về các nấm men sát thủ theo giải pháp hữu ích là các loại có thể được sử dụng an toàn trong các ngành công nghiệp thực phẩm và lên men, ví dụ, làm bia, rượu, và làm bánh; các loại có thể được sử dụng để kiểm soát các chủng vi sinh vật khác có thể nhiễm bẩn các quy trình sản xuất như thế; các loại có thể được sử dụng trong kiểm soát sinh học đối với bảo quản thực phẩm; các loại có thể được sử dụng để điều trị nhiễm nấm trong cả con người và thực vật; và các loại có thể được sử dụng trong kỹ thuật tái tổ hợp ADN. Các nấm men như thế có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở *Wickerhamomyces*, *Pichia* (ví dụ, *Pichia anomala*,

Pichia guilliermondii, *Pichia kudrizzevii*) *Hansenula*, *Saccharomyces*, *Hanseniaspora*, chẳng hạn như *Hanseniaspora uvarum*, *Ustilago maydis*, *Debaryomyces hansenii*, *Candida*, *Cryptococcus*, *Kluyveromyces*, *Torulopsis*, *Ustilago*, *Williopsis*, *Zygosaccharomyces*, chẳng hạn như *Zygosaccharomyces bailii*, và các chủng khác.

Theo các phương án khác, “vi sinh vật” có thể là môi trường nuôi cấy tế bào chẳng hạn như, ví dụ, môi trường nuôi cấy thể bào có sâu bọt, tuyến trùng hoặc động vật có vú.

Thực vật mục tiêu

Thực vật có thể có lợi từ ứng dụng các sản phẩm và các phương pháp theo giải pháp hữu ích bao gồm: cây canh tác (ví dụ, ngô, đậu tương, khoai tây, v.v.), cây lương thực (ví dụ, cỏ linh lăng, lúa mì, ngũ cốc, v.v.), cây trồng (quả óc chó, hạnh nhân, quả hồ đào, quả phỉ, quả hồ trăn, v.v.), cây giống cam chanh (ví dụ, cam, chanh, bưởi, v.v.), cây ăn quả (ví dụ, táo, lê, v.v.), cây thảo mộc, cây trang trí (ví dụ, hoa, dây leo, v.v.), rau củ (ví dụ, cà chua, cà rốt, v.v.), cây dây leo (ví dụ, nho, dâu tây, việt quất, mâm xôi, v.v.), cây lâm nghiệp (ví dụ, thông, vân sam, bạch đàn, cây dương, v.v.), đồng cỏ (hỗn hợp thực vật bất kỳ được sử dụng để hỗ trợ chăn thả động vật).

Lợi ích có thể đạt được ở dạng, ví dụ, sản lượng tăng, chất lượng tăng, chống chịu bệnh hại và sâu bệnh, giảm căng thẳng (ví dụ, từ muối, hạn hán, nhiệt, v.v.) và việc sử dụng nước được cải thiện.

Các thực vật còn có thể có lợi từ các sản phẩm và các phương pháp theo giải pháp hữu ích bao gồm tất cả các loài thực vật thuộc liên họ Viridiplantae (thực vật xanh), cụ thể là các thực vật một lá mầm và hai lá mầm bao gồm thực vật họ đậu hoặc cỏ chăn nuôi, cây làm cảnh, cây lương thực, cây hoặc cây bụi được chọn từ các loài *Acer*, các loài *Actinidia*, các loài *Abelmoschus*, các loài *Agave sisalana*, các loài *Agropyron* như *Agrostis stolonifera*, các loài *Allium*, các loài *Amaranthus*, *Ammophila arenaria*, *Ananas comosus*, các loài *Annona*, cần tây *Apium graveolens*, các loài *Arachis*, các loài *Artocarpus*, các loài *Asparagus officinalis*, các loài *Avena* (ví dụ, *Avena sativa*, *Avena fatua*, *Avena byzantina*, *Avena fatua* var. *sativa*, *Avena hybrida*), *Averrhoa carambola*, các loài *Bambusa*, *Benincasa hispida*, *Bertholletia excelsa*, *Beta vulgaris*, các loài *Brassica* (ví dụ, *Brassica napus*, các loài *Brassica rapa* [cải dầu, hạt cải dầu oilseed rape, cải turnip rape]), *Cadaba farinosa*, *Camellia sinensis*, *Canna indica*, *Cannabis sativa*,

Capsicum, các loài *Carex elata*, *Carica papaya*, *Carissa macrocarpa*, *Carya*, các loài *Carthamus tinctorius*, *Castanea*, các loài *Ceiba pentandra*, *Cichorium endivia*, *Cinnamomum*, các loài *Citrullus lanatus*, *Citrus*, các loài *Cocos*, các loài *Coffea*, các loài *Colocasia esculenta*, *Cola*, các loài *Corchorus*, *Coriandrum sativum*, *Corylus*, các loài *Crataegus*, các loài *Crocus sativus*, *Cucurbita*, các loài *Cucumis*, các loài *Cynara*, các loài *Daucus carota*, *Desmodium*, các loài *Dimocarpus longan*, *Dioscorea*, các loài *Diospyros*, các loài *Echinochloa*, các loài *Elaeis* (ví dụ, *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleifera*), *Eleusine coracana*, *Eragrostis tef*, *Erianthus*, *Eriobotrya japonica*, *Eucalyptus*, *Eugenia uniflora*, *Fagopyrum*, các loài *Fagus*, các loài *Festuca arundinacea*, *Ficus carica*, *Fortunella*, các loài *Fragaria*, các loài *Ginkgo biloba*, các loài *Glycine* (ví dụ, *Glycine max*, *Soja hispida* hoặc *Soja max*), *Gossypium hirsutum*, các loài *Helianthus* (ví dụ, *Helianthus annuus*), *Hemerocallis fulva*, các loài *Hibiscus*, các loài *Hordeum* (ví dụ, *Hordeum vulgare*), *Ipomoea batatas*, các loài *Juglans*, *Lactuca sativa*, các loài *Lathyrus*, *Lens culinaris*, *Linum usitatissimum*, *Litchi chinensis*, các loài *Lotus*, *Luffa acutangula*, các loài *Lupinus*, *Luzula sylvatica*, các loài *Lycopersicon* (ví dụ, *Lycopersicon esculentum*, *Lycopersicon lycopersicum*, *Lycopersicon pyriforme*), các loài *Macrotyloma*, các loài *Malus*, các loài *Malpighia emarginata*, *Mammea americana*, *Mangifera indica*, các loài *Manihot*, *Manilkara zapota*, *Medicago sativa*, các loài *Melilotus*, các loài *Mentha*, *Miscanthus sinensis*, các loài *Momordica*, *Morus nigra*, các loài *Musa*, các loài *Nicotiana*, các loài *Olea*, các loài *Opuntia*, các loài *Ornithopus*, các loài *Oryza* (ví dụ, *Oryza sativa*, *Oryza latifolia*), *Panicum miliaceum*, *Panicum virgatum*, *Passiflora edulis*, *Pastinaca sativa*, các loài *Pennisetum*, các loài *Persea*, *Petroselinum crispum*, *Phalaris arundinacea*, các loài *Phaseolus*, *Phleum pratense*, các loài *Phoenix*, *Phragmites australis*, các loài *Physalis*, các loài *Pinus*, *Pistacia vera*, các loài *Pisum*, các loài *Poa*, các loài *Populus*, các loài *Prosopis*, các loài *Prunus*, các loài *Psidium*, *Punica granatum*, *Pyrus communis*, các loài *Quercus*, *Raphanus sativus*, *Rheum rhabarbarum*, các loài *Ribes*, *Ricinus communis*, các loài *Rubus*, các loài *Saccharum*, các loài *Salix*, các loài *Sambucus*, *Secale cereale*, các loài *Sesamum*, các loài *Sinapis*, các loài *Solanum* (ví dụ, *Solanum tuberosum*, *Solanum integrifolium* hoặc *Solanum lycopersicum*), *Sorghum bicolor*, các loài *Spinacia*, các loài *Syzygium*, các loài *Tagetes*, *Tamarindus indica*, *Theobroma cacao*, các loài *Trifolium*, *Tripsacum dactyloides*, *Triticosecale rimpaii*, các loài *Triticum* (ví dụ, *Triticum aestivum*, *Triticum durum*, *Triticum*

turgidum, *Triticum hybernum*, *Triticum macha*, *Triticum sativum*, *Triticum monococcum* hoặc *Triticum vulgare*), *Tropaeolum minus*, *Tropaeolum majus*, các loài *Vaccinium*, các loài *Vicia*, các loài *Vigna*, *Viola odorata*, các loài *Vitis*, *Zea mays*, *Zizania palustris*, *Ziziphus*, và các loài trong số các loài khác.

Các ví dụ khác về các thực vật quan tâm bao gồm nhưng không giới hạn ở ngô (*Zea mays*), các loại cải *Brassica* (ví dụ, *B. napus*, *B. rapa*, *B. juncea*), cụ thể là các loại cải *Brassica* dùng làm nguồn cấp hạt, cỏ chăn nuôi (*Medicago sativa*), lúa gạo (*Oryza sativa*), lúa mạch (*Secale cereale*), cao lương (*Sorghum bicolor*, *Sorghum vulgare*), kê (ví dụ, kê ngọc (*Pennisetum glaucum*), kê châu Âu (*Panicum miliaceum*), kê vàng (*Setaria italica*), kê ngón tay (*Eleusine coracana*)), hoa hướng dương (*Helianthus annuus*), hoa rum (*Carthamus tinctorius*), lúa mì (*Triticum aestivum*), đậu tương (*Glycine max*), thuốc lá (*Nicotiana tabacum*), khoai tây (*Solanum tuberosum*), đậu phộng/lạc (*Arachis hypogaea*), bông (*Gossypium barbadense*, *Gossypium hirsutum*), khoai lang (*Ipomoea batatas*), sắn (*Manihot esculenta*), cà phê (các loài *Coffea*), dừa (*Cocos nucifera*), dứa (*Ananas comosus*), cây có múi (các loài *Citrus*), ca cao (*Theobroma cacao*), chè xanh (*Camellia sinensis*), chuối (các loài *Musa*), bơ (*Persea americana*), sung (*Ficus casica*), ổi (*Psidium guajava*), xoài (*Mangifera indica*), ôliu (*Olea europaea*), đu đủ (*Carica papaya*), điều (*Anacardium occidentale*), mắc ca (*Macadamia integrifolia*), hạnh nhân (*Prunus amygdalus*), củ cải đường (*Beta vulgaris*), mía đường (các loài *Saccharum*), yến mạch, lúa mạch, rau củ, cây trang trí và cây lá kim.

Rau củ bao gồm cà chua (*Lycopersicon esculentum*), rau diếp (ví dụ, *Lactuca sativa*), đậu xanh (*Phaseolus vulgaris*), đậu lima (*Phaseolus limensis*), đậu Hà Lan (các loài *Lathyrus*), và các cây thuộc chi *Cucumis* chẳng hạn như dưa chuột (*C. sativus*), dưa vàng (*C. cantalupensis*), và dưa bở (*C. melo*). Các cây trang trí bao gồm cây đỗ quyên (các loài *Rhododendron*), tú cầu (*Macrophylla hydrangea*), dâm bụt (*Hibiscus rosasanensis*), hoa hồng (các loài *Rosa*), tu-líp (các loài *Tulipa*), thủy tiên (các loài *Narcissus*), dã yên thảo (*Petunia hybrida*), cẩm chướng (*Dianthus caryophyllus*), cây trạng nguyên (*Euphorbia pulcherrima*), và hoa cúc. Các loại cây lá kim có thể được sử dụng trong thực hành các phương án bao gồm, ví dụ, thông chẳng hạn như thông trầm hương (*Pinus taeda*), thông nhím (*Pinus elliotii*), thông vỏ trắng (*Pinus ponderosa*), thông vân sam (*Pinus contorta*), và thông Monterey (*Pinus radiata*); linh sam Douglas

(*Pseudotsuga menziesii*); thiết sam miền tây (*Tsuga canadensis*); vân sam Sitka (*Picea glauca*); gỗ đỏ (*Sequoia sempervirens*); các loài linh sam thật chẳng hạn như linh sam bạc (*Abies amabilis*) và linh sam thơm (*Abies balsamea*); và các loài tuyết tùng chẳng hạn như tuyết tùng đỏ miền tây (*Thuja plicata*) và tuyết tùng vàng Alaska (*Chamaecyparis nootkatensis*). Thực vật theo các phương án bao gồm cây canh tác (ví dụ, ngô, linh lăng, hướng dương, cải, đậu tương, bông, hoa rum, lạc, lúa miến, lúa mì, kê, thuốc lá, v.v.), chẳng hạn như ngô và đậu tương.

Thảm cỏ bao gồm nhưng không bị giới hạn ở cỏ xanh hàng năm (*Poa annua*); cỏ hoang hàng năm (*Lolium multiflorum*); cỏ xanh Canada (*Poa compressa*); cỏ đuôi trâu (*Festuca rubra*); cỏ cong thuộc địa (*Agrostis tenuis*); cỏ cong dân (*Agrostis palustris*); cỏ lúa mì có lông (*Agropyron desertorum*); cỏ lúa mì đường băng (*Agropyron cristatum*); cỏ roi cứng (*Festuca longifolia*); cỏ xanh Kentucky (*Poa pratensis*); cỏ nón (*Dactylis glomerata*); cỏ hoang lưu niên (*Lolium perenne*); cỏ roi đỏ (*Festuca rubra*); cỏ ngọn đỏ (*Agrostis alba*); cỏ xanh thô (*Poa trivialis*); cỏ đuôi cừu (*Festuca ovine*); cỏ dứa mượt (*Bromus inermis*); cỏ roi cao (*Festuca arundinacea*); cỏ đuôi mèo (*Phleum pratense*); cỏ cong nhung (*Agrostis canine*); cỏ kiềm ướn (*Puccinellia distans*); cỏ lúa mì miền tây (*Agropyron smithii*); cỏ Bermuda (các loài *Cynodon*); cỏ St. Augustine (*Stenotaphrum secundatum*); cỏ zoysia (các loài *Zoysia*); cỏ Bahia (*Paspalum notatum*); cỏ thảm (*Axonopus affinis*); cỏ rết (*Eremochloa ophiuroides*); cỏ kikuyu (*Pennisetum clandestinum*); cỏ bờ biển paspalum (*Paspalum vaginatum*); cỏ gramma xanh (*Bouteloua gracilis*); cỏ trâu (*Buchloe dactyloids*); cỏ gramma sideoat (*Bouteloua curtipendula*).

Các loài thực vật quan tâm bao gồm thực vật có hạt cung cấp hạt giống quan tâm, thực vật có hạt chứa dầu, và các cây họ đậu. Hạt giống quan tâm bao gồm hạt ngũ cốc, chẳng hạn như ngô, lúa mì, lúa mạch, gạo, lúa miến, lúa mạch đen và kê, v.v.. Cây có hạt chứa dầu bao gồm bông, đậu tương, cây hoa rum, cây hoa hướng dương, cải dầu, ngô, linh lăng, dừa, lanh, ô-liu v.v.. Các cây họ đậu bao gồm đậu và đậu Hà Lan. Đậu bao gồm đậu gum (guar), đậu châu chấu (locust bean), đậu nành, đậu tương, đậu vườn, đậu dũa, đậu xanh, đậu lima, đậu fava, đậu lăng, đậu xanh, v.v..

Sinh vật gây hại mục tiêu

Các sản phẩm và các phương pháp theo giải pháp hữu ích có thể được sử dụng để làm giảm hư hại gây ra bởi phổ sinh vật gây hại rộng.

Các ví dụ về các loại sinh vật gây hại như thế bao gồm động vật chân đốt Arthropods, bao gồm, ví dụ, bộ cánh vảy Lepidoptera (ví dụ, Plutellidae, Noctuidae, Pyralidae, Tortricidae, Lyonetiidae, Carposinidae, Gelechiidae, Crambidae, Arctiidae, và Lymantriidae), bộ cánh nửa Hemiptera (ví dụ, Cicadellidae, Delphacidae, Psyllidae, Aphididae, Aleyrodidae, Orthezidae, Miridae, Tingidae, Pentatomidae, và Lygaeidae), bộ cánh cứng Coleoptera (ví dụ, Scarabaeidae, Elateridae, Coccinellidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, và Curculionidae), ruồi Diptera (ví dụ, Muscidae, Calliphoridae, Sarcophagidae, Anthomyiidae, Tephritidae, Opomyzoidea, và Carnoidea), bộ cánh thẳng Orthoptera (ví dụ, Acrididae, Catantopidae, và Pyrgomorphidae), bộ cánh viền Thysanoptera (ví dụ, Thripidae, Aeolothripidae, và Merothripidae), tuyến trùng Tylenchida (ví dụ, Aphelenchoididae và Neotylechidae), bọ đuôi bật Collembola (ví dụ, Onychiurus và Isotomidae), ve bét Acarina (ví dụ, Tetranychidae, Dermanyssidae, Acaridae, và Sarcoptidae), bộ ốc cạn Stylommatophora (ví dụ, Philomycidae và Bradybaenidae), giun Ascaridida (ví dụ, Ascaridida và Anisakidae), giun Opisthorchiida, giun Strigeidida, gián/mối Blattodea (ví dụ, Blaberidae, Cryptocercidae, và Panesthiidae) và bộ ba đuôi Thysanura (ví dụ, Lepismatidae, Lepidotrichidae, và Nicoletiidae).

Các ví dụ về sinh vật gây hại thuộc bộ cánh vảy Lepidoptera bao gồm sâu đục thân lúa châu Á *Chilo suppressalis* Walker, bướm đêm *Cnaphalocrocis medinalis*, bướm nháy *Parnara guttata*, bướm đêm *Sesamia inferens*, bướm đêm *Mythimna separata*, bướm *Naranga aenescens* Moore, bướm *Spodoptera litura*, bướm *Etiella zinckenella*, bướm *Etiella behrii*, bướm *Matsumuraesia falcana*, bướm *Leguminivora glycinivorella*, bướm *Pleuroptya naafis*, bướm *Agrotis segetum*, bướm *Agrotis ipsilon*, bướm *Helcystogramma triannulellum*, bướm *Xestia c-nigrum*, bướm *Helicoverpa assulta*, bướm *Helicoverpa armigera*, bướm *Mamestra Brassicae*, bướm *Spodoptera exigua*, bướm *Plutella xylostella*, bướm *Pieris rapae*, bướm *Pieris Brassicae*, bướm *Hellula undalis*, và bướm *Autographa nigrisigna*.

Các ví dụ về sinh vật gây hại thuộc bộ cánh nửa Hemiptera bao gồm rầy nâu *Nilaparvata lugens*, rầy lưng trắng *Sogatella furcifera*, rầy nâu nhỏ *Laodelphax striatella*, rầy xanh *Nephotettix cincticeps*, rầy bông *Recilia dorsalis*, rầy *Stenotus rubrovittatus*, bọ xít lá lúa *Trigonotylus caelestialium*, bọ xít dài *Leptocorisa chinensis*, bọ xít xanh *Nezara antennata*, bọ xít xanh *Nezara viridula*, bọ xít *Lagynotomus elongatus*, bọ xít

đen *Scotinophara lurida*, bọ xít nâu *Eysarcoris annamita*, bọ xít một chấm trắng *Eysarcoris lewisi*, bọ xít hai chấm trắng *Eysarcoris ventralis*, bọ xít Togo hemipterus Scott, bọ xít gai chấm trắng *Cletus punctiger*, bọ xít xanh vai đỏ *Piezodorus hybneri*, bọ xít nâu *Halyomorpha halys*, bọ sloe *Dolycoris baccarum*, rệp hành *Neotoxoptera formosana*, rệp vùng *Rhopalosiphum padi*, rệp ngô *Rhopalosiphum maidis*, và rệp đậu tương *Aphis glycines*.

Các ví dụ về sinh vật gây hại thuộc bộ bọ cánh cứng *Coleoptera* bao gồm một nước gây hại trên lúa *Lissorhoptrus oryzophilus*, bọ cánh cứng lá *Oulema oryzae*, bọ vòi voi *Echinocnemus squameus*, bọ cánh cứng *Melanotus legatus*, bọ cánh cứng *Melanotus fortnumi*, bọ cánh cứng *Anomala cuprea*, bọ cánh cứng Nhật Bản *Popillia japonica*, bọ cánh cứng vườn châu Á *Maladera castanea*, bọ đậu Mexico *Epilachna varivestis*, bọ đậu *Paraluperodes nigrobilineatus*, bọ cánh cam *Epilachna vigintioctomaculata*, bọ rùa khoai tây *Henosepilachna vigintioctopunctata*, bọ rùa châu Á *Harmonia axyridis*, bọ đậu nành *Anomala rufocuprea*, bọ cánh cam *Anomala testaceipes*, bọ cánh cứng *Aulacophora indica*, và bọ chết sọc *Phyllotreta striolata*.

Các ví dụ về sinh vật gây hại thuộc bộ *Diptera* bao gồm giòi gạo *Chlorops oryzae*, ruồi đục lá *Hydrellia griseola*, ruồi hại lúa mạch *Sitodiplosis mosellana*, ruồi hạt đậu *Delia platura*, muỗi vằn đục vỏ đậu nành *Asphondylia yushimai*, ruồi đục cuống đậu nành *Melanagromyza sojae*, và các loại ruồi đục lá *Liriomyza trifolii*, *Liriomyza sativae*, *Liriomyza huidobrensis*, và *Liriomyza bryoniae*.

Các ví dụ về sinh vật gây hại thuộc bộ *Orthoptera* bao gồm cào cào *Oxya yezoensis* và châu chấu *Oxya japonica*. Các ví dụ về sinh vật gây hại thuộc bộ *Thysanoptera* bao gồm bọ trĩ lúa *Stenchaetothrips biformis* và bọ trĩ dưa *Thrips palmi*. Các ví dụ về sinh vật gây hại thuộc bộ *Tylenchida* bao gồm tuyến trùng sung rế *Meloidogyne*, giun tròn *Nematoda*, và tuyến trùng *Heterodera*. Các ví dụ về sinh vật gây hại thuộc bộ *Collembola* bao gồm bọ trắng *Onchirus psuedamatus yagii* và mạt lúa mì *Onychiurus matsumotoi*. Các ví dụ về sinh vật gây hại thuộc bộ *Acarina* bao gồm mạt yến xanh *Penthaleus major*, mạt hại cây ăn quả *Tetranychus urticae*, mạt nhện trên mía *Tetranychus kanzawai*, ve pho mát *Tyrophagus putrescentiae*, và mạt *Tarsonemus bilobatus*. Các ví dụ về sinh vật gây hại thuộc bộ *Stylommatophora* bao gồm ốc *Helix* và sên đất *Philomycidae*. Các ví dụ về sinh vật gây hại thuộc bộ *Ascaridida* bao gồm giun đũa *Ascaris lumbricoide*. Các ví dụ về sinh vật gây hại thuộc bộ *Opisthorchiida*

bao gồm sán lá ruột nhỏ *Metagonimus yokogawai*. Các ví dụ về sinh vật gây hại thuộc bộ Strigeidida bao gồm sán lá máu *Schistosoma japonicum*. Các ví dụ về sinh vật gây hại thuộc bộ Blattodea bao gồm gián Đức *Blattella germanica*, gián khói *Periplaneta fuliginosa*, gián Mỹ *Periplaneta americana*, và gián đỏ *Blatta lateralis*. Các ví dụ về sinh vật gây hại thuộc bộ Thysanura bao gồm mạt bụi nhà *Ctenolepisma* và mạt giấy *Lepisma*.

Theo một phương án, giải pháp hữu ích đề xuất các phương pháp và sản phẩm, trên cơ sở để kiểm soát tuyến trùng. Tuyến trùng là lớp các loài giun bao gồm giun tròn hoặc giun đũa phylum Nematelminthes. Tuyến trùng cũng được biết đến là các loại lươn. Các ví dụ trong lớp này là tuyến trùng tạo bao nang thuộc loài *Heterodera*, tuyến trùng rễ lông thuộc loài *Trichodorus*, tuyến trùng hại củ và thân thuộc loài *Ditylenchus*, giun vàng, *Heterodera rostochiensis*, tuyến trùng nốt rễ, thuộc loài *Meloidogyne*, giun hại rễ thuộc loài *Pratylenchus*, tuyến trùng hại cam thuộc loài *Tylenchulus*, tuyến trùng thuộc loài *Belonolaimus*, và cây ký sinh thuộc các loài chẳng hạn như *Nacobus*, và *Radopholus*. Theo phương án ví dụ, phương pháp và các sản phẩm ngăn chặn sự hình thành mụn rễ gây ra bởi tuyến trùng chẳng hạn như nốt rễ và bao nang.

Bệnh hại thực vật mục tiêu

Các ví dụ về bệnh hại thực vật, có thể được kiểm soát bởi giải pháp hữu ích, bao gồm các loại sau đây:

Bệnh hại lúa mì: bệnh nấm trắng đầu ngũ cốc (*Fusarium graminearum*, *F. Avenacerum*, *F. culmorum*, *Microdochium nivale*), bệnh nấm cỏ (*Typhula* sp., *Micronectriella nivalis*), bệnh than đen (*Ustilago tritici*, *U. nuda*), hư thối bông lúa (*Tilletia caries*), đốm lá (*Mycosphaerella graminicola*), và đốm hạt (*Leptosphaeria nodorum*);

Bệnh hại ngô: bệnh than đen (*Ustilago maydis*) và đốm nâu (*Cochliobolus heterostrophus*);

Bệnh hại cây có múi: bệnh đốm đen (*Diaporthe citri*), bệnh nấm vẩy (*Elsinoe fawcetti*), và bệnh nấm penixilin (*Penicillium digitatum*, *P. italicum*);

Bệnh hại táo: bệnh tàn lụi hoa (*Monilinia mali*), bệnh phấn trắng (*Podosphaera leucotricha*), bệnh đốm lá *Alternaria* (kiểu hình *Alternaria alternata* trên táo, bệnh nấm

vẩy (*Venturia inaequalis*), bệnh thối quả (*Colletotrichum acutatum*), và bệnh thối gốc (*Phytophthora cactorum*);

Bệnh hại lê: bệnh nấm vẩy (*Venturia nashicola*, *V. pirina*), bệnh đốm đen (kiểu hình *Alternaria alternata* trên lê Nhật Bản), bệnh gỉ sắt (*Gymnosporangium haraeana*), và bệnh thối quả do *Phytophthora* (*Phytophthora cactorum*);

Bệnh hại đào: đốm nâu (*Monilinia fructicola*), bệnh nấm vẩy (*Cladosporium carpophilum*), và bệnh thối do *Phomopsis* (*Phomopsis* sp.);

Bệnh hại nho: bệnh thán thư (*Elsinoe ampelina*), bệnh thối quả chín (*Glomerella cingulata*), bệnh thối đen (*Guignardia bidwellii*), bệnh phấn trắng (*Plasmopara viticola*), và bệnh mốc xám (*Botrytis cinerea*);

Bệnh hại quả hồng vàng Nhật Bản: bệnh thán thư (*Gloeosporium kaki*) và bệnh đốm lá (*Cercospora kaki*, *Mycosphaerella nawae*);

Bệnh hại bầu bí: bệnh thán thư (*Colletotrichum lagenarium*), bệnh úa lá muộn (*Corynespora cassiicola*), bệnh nứt thân chảy nhựa (*Mycosphaerella melonis*), bệnh héo vàng *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*), bệnh phấn trắng (*Pseudoperonospora cubensis*), và bệnh thối cổ rễ *Phytophthora* (*Phytophthora* sp.);

Bệnh hại cà chua: bệnh úa lá sớm (*Alternaria solani*), bệnh mốc lá (*Cladosporium fulvum*), và bệnh úa lá muộn (*Phytophthora infestans*);

Bệnh hại rau họ cải: bệnh đốm lá *Alternaria* (*Alternaria japonica*), bệnh đốm trắng (*Cercospora brassicae*), và bệnh phấn trắng (*Peronospora parasitica*);

Bệnh hại cải dầu: bệnh thối hạch (*Sclerotinia sclerotiorum*) và bệnh đốm xám trên lá (*Alternaria brassicae*);

Bệnh hại đậu tương: bệnh tím hạt (*Cercospora kikuchii*), bệnh hoại thư (*Elsinoe glycines*), bệnh úa thân và vỏ quả (*Diaporthe phaseolorum* var. *sojae*), bệnh gỉ sắt (*Phakopsora pachyrhizi*), và bệnh thối nâu thân (*Phytophthora sojae*);

Bệnh hại đậu đỏ: bệnh mốc xám (*Botrytis cinerea*) và bệnh thối hạch (*Sclerotinia sclerotiorum*);

Bệnh hại đậu đũa tây: bệnh mốc xám (*Botrytis cinerea*), bệnh thối hạt (*Sclerotinia sclerotiorum*), và bệnh thán thư (*Colletotrichum lindemuthianum*);

Bệnh hại lạc/đậu phộng: bệnh đốm lá (*Cercospora personata*), bệnh đốm nâu trên lá (*Cercospora arachidicola*), và bệnh úa lá miền Nam (*Sclerotium rolfsii*);

Bệnh hại khoai tây: bệnh úa lá sớm (*Alternaria solani*) và bệnh úa lá muộn (*Phytophthora infestans*);

Bệnh hại bông: Bệnh héo vàng *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*);

Bệnh hại thuốc lá: bệnh đốm nâu (*Alternaria longipes*), bệnh thán thư (*Colletotrichum tabacum*), bệnh phấn trắng (*Peronospora tabacina*), và bệnh cuống đen (*Phytophthora nicotianae*);

Bệnh hại củ cải đường: bệnh đốm lá *Cercospora* (*Cercospora beticola*), bệnh úa lá (*Thanatephorus cucumeris*), bệnh thối rễ (*Thanatephorus cucumeris*), và bệnh thối rễ *Aphanomyces* (*Aphanidermatum cochlioides*);

Bệnh hại hoa hồng: bệnh đốm đen (*Diplocarpon rosae*) và bệnh phấn trắng (*Sphaerotheca pannosa*);

Bệnh hại ở các loại hoa cúc: bệnh phấn trắng (*Bremia lactucae*) và bệnh úa lá (*Septoria chrysanthemi-indici*);

Bệnh hại các loài thực vật khác: bệnh hại gây ra bởi *Pythium* spp. (*Pythium aphanidermatum*, *Pythium debarianum*, *Pythium graminicola*, *Pythium irregulare*, *Pythium ultimum*), bệnh mốc xám (*Botrytis cinerea*), bệnh thối hạch (*Sclerotinia sclerotiorum*), và bệnh lở cổ rễ (*Rhizoctonia solani*) gây ra bởi các loài *Rhizoctonia*;

Bệnh hại cải Nhật Bản: bệnh đốm lá *Alternaria* (*Alternaria brassicicola*);

Bệnh hại thảm cỏ: bệnh nấm đồng xu (*Sclerotinia homeocarpa*), bệnh úa từng mảng màu nâu và lớn (*Rhizoctonia solani*);

Bệnh hại chuối: bệnh đốm lá (*Mycosphaerella fijiensis*, *Mycosphaerella musicola*, *Pseudocercospora musae*); và

Bệnh hại hạt giống hoặc bệnh hại ở các giai đoạn phát triển sớm của các loại thực vật khác nhau gây ra bởi các vi khuẩn gồm *Aspergillus* genus, *Penicillium* genus, *Fusarium* genus, *Tricoderma* genus, *Thielaviopsis* genus, *Rhizopus* genus, *Mucor* genus, *Phoma* genus, và *Diplodia* genus.

Bệnh hại có thể xảy ra trên rễ, lá, có trong hệ mạch của thực vật hoặc được chuyển

nhiễm bởi côn trùng và bao gồm tất cả các mầm bệnh gây ra bởi vi khuẩn, virus và nấm trên thực vật.

Chế phẩm kiểm soát bệnh hại trên thực vật theo giải pháp hữu ích có thể được ứng dụng vào vùng đất canh tác chẳng hạn như đất trồng, đồng lúa, bãi cỏ, và vườn cây ăn quả, hoặc các vùng đất không canh tác. Chế phẩm kiểm soát bệnh hại trên thực vật theo giải pháp hữu ích có thể kiểm soát bệnh hại thực vật trong vùng đất canh tác, trong rừng, trong đó “thực vật” được trồng.

Cỏ dại mục tiêu

Đối với cỏ dại có thể được kiểm soát bằng các phương pháp và chế phẩm theo giải pháp hữu ích, các ví dụ sau đây được đưa ra.

Các loại cỏ dại thuộc họ Urticaceae: *Urtica urens*; các loại cỏ dại thuộc họ Polygonaceae: *Polygonum convolvulus*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum pensylvanicum*, *Polygonum persicaria*, *Polygonum longisetum*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum arenastrum*, *Polygonum cuspidatum*, *Rumex japonicas*, *Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*, và *Rumex acetosa*; các loại cỏ dại thuộc họ Portulacaceae: *Portulaca oleracea*; các loại cỏ dại thuộc họ Caryophyllaceae: *Stellaria media*, *Cerastium holosteoides*, *Cerastium glomeratum*, *Spergula arvensis*, và *Silene gallica*; các loại cỏ dại thuộc họ Molluginaceae: *Mollugo verticillata*; các loại cỏ dại thuộc họ Chenopodiaceae: *Chenopodium album*, *Chenopodium ambrosioides*, *Kochia scoparia*, *Salsola kali*, và *Atriplex* spp.; các loại cỏ dại thuộc họ Amaranthaceae: *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus viridis*, *Amaranthus lividus*, *Amaranthus spinosus*, *Amaranthus hybridus*, *Amaranthus palmeri*, *Amaranthus rudis*, *Amaranthus patulus*, *Amaranthus tuberculatus*, *Amaranthus blitoides*, *Amaranthus deflexus*, *Amaranthus quitensis*, *Alternanthera philoxeroides*, *Alternanthera sessilis*, và *Alternanthera tenella*; các loại cỏ dại thuộc họ Papaveraceae: *Papaver rhoeas* và *Argemone mexicana*; các loại cỏ dại thuộc họ Brassicaceae: *Raphanus raphanistrum*, *Raphanus sativus*, *Sinapis arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Brassica juncea*, *Brassica campestris*, *Descurainia pinnata*, *Rorippa islandica*, *Rorippa sylvestris*, *Thlaspi arvense*, *Myagrum rugosum*, *Lepidium virginicum*, và *Coronopus didymus*; các loại cỏ dại thuộc họ Capparaceae: *Cleome affinis*; các loại cỏ dại thuộc họ Fabaceae: *Aeschynomene indica*, *Aeschynomene rudis*, *Sesbania exaltata*, *Cassia obtusifolia*, *Cassia occidentalis*,

Desmodium tortuosum, *Desmodium adscendens*, *Trifolium repens*, *Pueraria lobata*,
Vicia angustifolia, *Indigofera hirsuta*, *Indigofera truxillensis*, và *Vigna sinensis*; các loại
 cỏ dại thuộc họ Oxalidaceae: *Oxalis corniculata*, *Oxalis stricta*, và *Oxalis oxyptera*; các
 loại cỏ dại thuộc họ Geraniaceae: *Geranium carolinense* và *Erodium cicutarium*; các loại
 cỏ dại thuộc họ Euphorbiaceae: *Euphorbia helioscopia*, *Euphorbia maculata*, *Euphorbia*
humistrata, *Euphorbia esula*, *Euphorbia heterophylla*, *Euphorbia brasiliensis*, *Acalypha*
australis, *Croton glandulosus*, *Croton lobatus*, *Phyllanthus corcovadensis*, và *Ricinus*
communis; các loại cỏ dại thuộc họ Malvaceae: *Abutilon theophrasti*, *Sida rhombifolia*,
Sida cordifolia, *Sida spinosa*, *Sida glaziovii*, *Sida santaremnensis*, *Hibiscus trionum*,
Anoda cristata, và *Malvastrum coromandelianum*; các loại cỏ dại thuộc họ
 Sterculiaceae: *Waltheria indica*; các loại cỏ dại thuộc họ Violaceae: *Viola arvensis*, và
Viola tricolor; các loại cỏ dại thuộc họ Cucurbitaceae: *Sicyos angulatus*, *Echinocystis*
lobata, và *Momordica charantia*; các loại cỏ dại thuộc họ Lythraceae: *Lythrum salicaria*;
 các loại cỏ dại thuộc họ Apiaceae: *Hydrocotyle sibthorpioides*; các loại cỏ dại thuộc họ
 Sapindaceae: *Cardiospermum halicacabum*; các loại cỏ dại thuộc họ Primulaceae:
Anagallis arvensis; các loại cỏ dại thuộc họ Asclepiadaceae: *Asclepias syriaca* và
Ampelamus albidus; các loại cỏ dại thuộc họ Rubiaceae: *Galium aparine*, *Galium*
spurius var. *echinospermon*, *Spermacoce latifolia*, *Richardia brasiliensis*, và *Borreria*
alata; các loại cỏ dại thuộc họ Convolvulaceae: *Ipomoea nil*, *Ipomoea hederacea*,
Ipomoea purpurea, *Ipomoea hederacea* var. *integriuscula*, *Ipomoea lacunosa*, *Ipomoea*
triloba, *Ipomoea acuminata*, *Ipomoea hederifolia*, *Ipomoea coccinea*, *Ipomoea*
quamoclit, *Ipomoea grandifolia*, *Ipomoea aristolochiaefolia*, *Ipomoea cairica*,
Convolvulus arvensis, *Calystegia hederacea*, *Calystegia japonica*, *Merremia hederacea*,
Merremia aegyptia, *Merremia cissoides*, và *Jacquemontia tamnifolia*; các loại cỏ dại
 thuộc họ Boraginaceae: *Myosotis arvensis*; các loại cỏ dại thuộc họ Lamiaceae: *Lamium*
purpureum, *Lamium amplexicaule*, *Leonotis nepetaefolia*, *Hyptis suaveolens*, *Hyptis*
lophanta, *Leonurus sibiricus*, và *Stachys arvensis*; các loại cỏ dại thuộc họ Solanaceae:
Datura stramonium, *Solanum nigrum*, *Solanum americanum*, *Solanum ptycanthum*,
Solanum sarrachoides, *Solanum rostratum*, *Solanum aculeatissimum*, *Solanum*
sisymbriifolium, *Solanum carolinense*, *Physalis angulata*, *Physalis subglabrata*, và
Nicandra physaloides; các loại cỏ dại thuộc họ Scrophulariaceae: *Veronica hederifolia*,
Veronica persica, và *Veronica arvensis*; các loại cỏ dại thuộc họ Plantaginaceae:

Plantago asiatica; các loại cỏ dại thuộc họ Asteraceae: *Xanthium pensylvanicum*, *Xanthium occidentale*, *Helianthus annuus*, *Matricaria chamomilla*, *Matricaria perforate*, *Chrysanthemum segetum*, *Matricaria matricarioides*, *Artemisia princeps*, *Artemisia vulgaris*, *Artemisia verlotorum*, *Solidago altissima*, *Taraxacum officinale*, *Galinsoga ciliate*, *Galinsoga parviflora*, *Senecio vulgaris*, *Senecio brasiliensis*, *Senecio grisebachii*, *Conyza bonariensis*, *Conyza Canadensis*, *Ambrosia artemisiaefolia*, *Ambrosia trifida*, *Bidens pilosa*, *Bidens frondosa*, *Bidens subalternans*, *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare*, *Silybum marianum*, *Carduus nutans*, *Lactuca serriola*, *Sonchus oleraceus*, *Sonchus asper*, *Wedelia glauca*, *Melampodium perfoliatum*, *Emilia sonchifolia*, *Tagetes minuta*, *Blainvillea latifolia*, *Tridax procumbens*, *Porophyllum rudemale*, *Acanthospermum australe*, *Acanthospermum hispidum*, *Cardiospermum halicacabum*, *Ageratum conyzoides*, *Eupatorium perfoliatum*, *Eclipta alba*, *Erechtites hieracifolia*, *Gamochaeta spicata*, *Gnaphalium spicatum*, *Jaegeria hirta*, *Parthenium hysterophorus*, *Siegesbeckia orientalis*, và *Soliva sessilis*; các loại cỏ dại thuộc họ Liliaceae: *Allium canadense* và *Allium vineale*; các loại cỏ dại thuộc họ Commelinaceae: *Commelina communis*, *Commelina bengharensis*, và *Commelina erecta*; các loại cỏ dại thuộc họ Poaceae: *Echinochloa crus-galli*, *Setaria viridis*, *Setaria faberi*, *Setaria glauca*, *Setaria geniculata*, *Digitaria ciliaris*, *Digitaria sanguinalis*, *Digitaria horizontalis*, *Digitaria insularis*, *Eleusine indica*, *Poa annua*, *Alopecurus aequalis*, *Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua*, *Sorghum halepense*, *Sorghum vulgare*, *Agropyron repens*, *Lolium multiflorum*, *Lolium perenne*, *Lolium rigidum*, *Bromus secalinus*, *Bromus tectorum*, *Hordeum jubatum*, *Aegilops cylindrica*, *Phalaris arundinacea*, *Phalaris minor*, *Apera spica-venti*, *Panicum dichotomiflorum*, *Panicum texanum*, *Panicum maximum*, *Brachiaria platyphylla*, *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria phantaginea*, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria humidicola*, *Cenchrus echinatus*, *Cenchrus pauciflorus*, *Eriochloa villosa*, *Pennisetum setosum*, *Chloris gayana*, *Eragrostis pilosa*, *Rhynchelitrum repens*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Ischaemum rugosum*, *Oryza sativa*, *Paspalum notatum*, *Paspalum maritimum*, *Pennisetum clandestinum*, *Pennisetum setosum*, và *Rottboellia cochinchinensis*; các loại cỏ dại thuộc họ Cyperaceae: *Cyperus microiria*, *Cyperus iria*, *Cyperus odoratus*, *Cyperus rotundus*, *Cyperus esculentus*, và *Kyllinga gracillima*; và các loại cỏ dại thuộc họ Equisetaceae: *Equisetum arvense* và *Equisetum palustre*; và tương tự.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Cần hiểu rằng các ví dụ và các phương án được mô tả ở đây chỉ nhằm mục đích minh họa và các sửa đổi hoặc thay đổi khác nhau trong phạm vi các ví dụ này sẽ được đề xuất đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng và được bao gồm trong nguyên lý và phạm vi của giải pháp hữu ích.

Ví dụ 1: Lên men *Starmerella bombicola* để sản xuất sophorolipit (SLP) trong thiết bị phản ứng có thể chia nhỏ dung tích 110 L.

Thiết bị phản ứng di động, kín khí, và được bao kín hoàn toàn do bộ điều khiển logic có thể lập trình (Programmable logic controller: PLC) điều khiển với bộ lọc nước, bộ điều khiển nhiệt độ và máy thổi khí trên bề mặt được sử dụng. Thiết bị phản ứng có thể tích hoạt động là 90 L khi nuôi cấy *S. bombicola* để sản xuất SLP.

Theo các phương án ưu tiên, các chất dinh dưỡng để sản xuất SLP là glucoza, ure, cao nấm men, dầu hạt cải, magie sulfat, và kali phosphat.

Thiết bị phản ứng được cấy 8 lít môi trường cấy lỏng đã nuôi trong bình tam giác. Thời gian của chu kỳ nuôi cấy để sản xuất SLP là từ 7 đến 8 ngày, ở 25°C và pH 3,5, với việc lấy mẫu được thực hiện hai lần mỗi ngày.

Nồng độ cuối cùng của SLP là khoảng 10% thể tích làm việc, trong trường hợp này là khoảng 9 L sản phẩm, chứa 300-400 gam SLP trong mỗi lít.

Ví dụ 2: Lên men nấm men *Wickerhamomyces* và/hoặc *Pichia* để sản xuất sophorolipit trong thiết bị phản ứng có thể chia nhỏ dung tích 450 L.

Thiết bị phản ứng kín khí di động do PLC điều khiển với bộ lọc nước, bộ điều khiển nhiệt độ và máy thổi khí để lưu thông không khí được sử dụng. Quy trình có thể được thực hiện là quy trình nuôi cấy mẻ. Thiết bị phản ứng có thể tích hoạt động là 400 L khi nuôi *Wickerhamomyces* hoặc *Pichia* để sản xuất SLP

Theo các phương án ưu tiên, các chất dinh dưỡng để sản xuất SLP là glucoza, ure, cao nấm men, dầu hạt cải, magie sulfat, và kali phosphat.

Việc cấy vào thiết bị phản ứng này đòi hỏi lượng dịch nuôi cấy nhân giống lên đến 5% thể tích làm việc. Thời gian chu kỳ nuôi cấy là 7 ngày, ở nhiệt độ 25°C và pH 3,5, với việc lấy mẫu được thực hiện hai lần mỗi ngày.

Nồng độ SLP cuối cùng là khoảng 20-25% thể tích làm việc, trong trường hợp này là nhiều hơn 90 L dạng sản phẩm.

Ví dụ 3: Lên men nấm men *Wickerhamomyces* và/hoặc *Pichia* để sản xuất tế bào và protein tế bào riêng lẻ trong thiết bị phản ứng có thể chia nhỏ dung tích 900 L.

Thiết bị phản ứng di động được chia thành hai khoang nhờ vách ngăn có thể nâng lên ở giữa để giúp trộn lẫn hai khoang đồng thời được sử dụng. Thiết bị phản ứng có thể tích làm việc là 600 L khi nuôi *Wickerhamomyces* và/hoặc *Pichia* để sản xuất tế bào.

Theo phương án ưu tiên, các chất dinh dưỡng để sản xuất tế bào là glucoza hoặc đường làm bánh (đường bột mịn), ure, cao nấm men, magie sulfat, và kali phosphat.

Thiết bị phản ứng được cấy với 2% dịch nuôi cấy nhân giống. Việc lên men được tiến hành trong thời gian 48-72 giờ mà không cần ổn định độ pH, và nhiệt độ nằm trong khoảng từ 26 đến 32°C.

Nồng độ tế bào cuối cùng sẽ là 100 g trọng lượng ướt trên mỗi lít. Nồng độ sinh khối ướt có thể đạt đến 90 kg trên mỗi chu kỳ với nồng độ protein lên đến 45 kg.

Ví dụ 4: Lên men nấm men *Wickerhamomyces* và/hoặc *Pichia* để sản xuất tế bào và protein tế bào riêng lẻ trong thiết bị phản ứng có thể chia nhỏ dung tích 2.000 L.

Thiết bị phản ứng di động được chia thành hai khoang vuông kết hợp với 2 vòng chuyển khối giữa chúng được sử dụng. Thiết bị phản ứng có thể tích làm việc là 2.000 L khi nuôi *Wickerhamomyces* và/hoặc *Pichia* để sản xuất tế bào.

Theo phương án ưu tiên, các chất dinh dưỡng để sản xuất tế bào là glucoza hoặc đường làm bánh (đường bột mịn), ure, cao nấm men, magie sulfat, và kali phosphat.

Thiết bị phản ứng được cấy với 2% dịch nuôi cấy nhân giống. Việc lên men được tiến hành trong thời gian 48-72 giờ mà không cần ổn định độ pH, và nhiệt độ nằm trong khoảng từ 26 đến 32°C.

Nồng độ tế bào cuối cùng sẽ là 100 g trọng lượng ướt trên mỗi lít. Nồng độ sinh khối ướt có thể đạt đến 200 kg trên mỗi chu kỳ với nồng độ protein lên đến 100 kg.

Ví dụ 5: Lên men hiệp đồng dịch nuôi cấy kết hợp của *Acinetobacter venetianus* và *Bacillus subtilis* trong thiết bị phản ứng có thể chia nhỏ dung tích 900 L.

Thiết bị phản ứng di động được chia thành hai khoang nhờ vách ngăn có thể nâng

lên ở giữa để giúp trộn lẫn hai khoang đồng thời được sử dụng. Thiết bị phản ứng có thể tích làm việc là 600 L khi nuôi *Acinetobacter/Bacillus subtilis* để sản xuất chất hoạt động bề mặt sinh học.

Theo phương án ưu tiên, các chất dinh dưỡng để sản xuất chất hoạt động bề mặt sinh học là glucoza, bột mật đường, kali phosphat, natri phosphat, kali clorua, magie sulfat, canxi clorua, ure, amoni clorua, và cao nấm men.

Thiết bị phản ứng chứa 600 L môi trường dinh dưỡng với pH 6,8-7,0 được cấy 60 lít dịch nuôi cấy nhân giống chứa cả *Acinetobacter* và *Bacillus subtilis*. Việc lên men được tiếp tục trong thời gian 24 giờ mà không cần ổn định độ pH, và nhiệt độ trong khoảng từ 28 đến 30°C.

Nồng độ tế bào cuối cùng sẽ là 1 tỷ tế bào của dịch nuôi cấy kết hợp với sự phân chia xấp xỉ cho cả hai loại vi sinh vật.

Ví dụ 6: Lên men *Starmerella bombicola* để sản xuất sophorolipit trong thiết bị phản ứng có thể chia nhỏ dung tích 14 L.

Thiết bị phản ứng này là bình thủy tinh có vỏ bọc có thể chung cất với bộ sục khí và cánh khuấy. Thiết bị được trang bị các đầu cảm biến mức oxy hòa tan, độ pH, nhiệt độ và bọt; thiết bị có trạm điều khiển tích hợp với giao diện cảm ứng chạm màn hình màu, các bơm lắp sẵn, bộ điều khiển dòng khí, và bộ điều khiển mức độ pH/oxy hòa tan/bọt.

Thể tích làm việc của thiết bị phản ứng là 10 lít.

Môi trường dinh dưỡng chứa glucoza, cao nấm men, urê, và dầu thực vật. Giống cấy có thể là dịch nuôi *Starmerella bombicola* từ 1 đến 2 ngày ở lượng khoảng 5-10% thể tích môi trường tổng. Thời gian nuôi và thu gom sản phẩm đã tạo ra là trong thời gian 5-14 ngày. Sản lượng sophorolipit cuối cùng có thể đạt đến 1-2 kg trên mỗi chu kỳ.

Ví dụ 7: Lên men *Pseudozyma aphidis* để sản xuất chất béo mannosylerythritol (MEL) trong thiết bị phản ứng sinh học có thể chia nhỏ dung tích 14 L di động.

Thiết bị phản ứng này là bình thủy tinh có vỏ bọc có thể chung cất hơi nước với bộ sục khí và cánh khuấy Rushton. Thiết bị được trang bị các đầu cảm biến mức oxy hòa tan, độ pH, nhiệt độ và bọt. Thiết bị có trạm điều khiển tích hợp với giao diện cảm ứng chạm màn hình màu, các bơm lắp sẵn, bộ điều khiển dòng khí, và bộ điều khiển

mức độ pH/oxy hòa tan/bọt. Thể tích làm việc của thiết bị phản ứng là 10 lít.

Thành phần môi trường dinh dưỡng: natri nitrat, kali phosphat, magie sulfat, cao nấm men, và dầu thực vật. Giống cấy có thể là dịch nuôi *Pseudozyma aphidis* từ 1 đến 2 ngày tuổi ở lượng khoảng 5-10% thể tích môi trường tổng. Thời gian nuôi và lấy mẫu là 9-15 ngày. Sản lượng MEL cuối cùng là 800-1.000 gam.

Ví dụ 8: Nuôi cấy *Bacillus subtilis* trong hệ thống lai có thể phân phối

Đây là hệ thống lai giữa lên men trạng thái lỏng và lên men trạng thái rắn. Trong hệ thống này, số lượng lớn của các hạt ưa nước đã bão hòa môi trường dinh dưỡng cụ thể được tạo huyền phù trong chất nền là các hạt kỵ nước. Các hạt ưa nước có thể là, ví dụ, silic oxit hun khói, perlit, vermiculit hoặc đất tảo cát. Các hạt kỵ nước có thể là, ví dụ, cát phủ polyme (cát không thấm nước), perlit, vermiculit.

Việc nhúng các hạt ưa nước trong các hạt kỵ nước tạo ra vi môi trường vô trùng. Đồng thời, chất nền kỵ nước cho phép trao đổi khí hiệu quả với môi trường. Dung tích làm việc là 500 ml trên 1 tấn.

Thành phần môi trường dinh dưỡng: dịch dinh dưỡng, môi trường M9, dịch đậu nành tripsin. Loại giống cấy và lượng cấy: giống cấy có thể là dịch nuôi cấy *Bacillus subtilis* sau khi nuôi từ 12 giờ đến 16 giờ với lượng khoảng 1-5% thể tích môi trường tổng. Thời gian nuôi là từ 1 đến 3 ngày. Đơn vị hình thành khuẩn lạc (CFU) thu được cuối cùng là 1-2 tỷ tế bào/bào tử trên 1 gam.

Ví dụ 9: Nuôi cấy *Trichoderma harzianum* trong hệ thống lai có thể phân phối

Phương pháp tương tự được phát triển đối với nuôi cấy *Mycorrhiza* tận dụng cát không thấm nước và đất tảo cát như được mô tả trong Ví dụ 8. Hệ thống này có, theo trọng lượng, 1 phần đất tảo cát đã bão hòa môi trường dinh dưỡng, được đồng nhất trong 6 phần cát không thấm nước. Sau đó bổ sung giống cấy dạng bọt. Hỗn hợp này được ủ dưới các điều kiện phát triển nấm tối ưu. Mẫu được đếm hàng ngày.

Thể tích làm việc: 100 ml cho 1 tấn. Thành phần môi trường dinh dưỡng: dịch dextroza khoai tây và pepton đậu nành. Các loại giống cấy và lượng cấy: Bào tử khô hoặc mầm nấm. Thời gian nuôi: 7-10 ngày. Sản lượng cuối cùng: lên đến 109 mầm/gam.

Ví dụ 10: Chuẩn bị chất sửa đổi đất sophorolipit

Theo giải pháp hữu ích, hỗn hợp tự nhiên của các sophorolipit được tổng hợp bằng

cách lên men *S. bombicola* trong môi trường lên men chứa 100 g/L glucoza, 10 g/L cao nấm men, 1 g/L ure, và 100 ml/L dầu hạt cải trong nước. Sau từ 5 đến 7 ngày lên men, khoảng 500 g/L sophorolipit kết tủa dưới dạng lớp màu nâu tại đáy của bình lên men.

Lớp sophorolipit được thu gom và pha loãng 4 lần để đạt nồng độ SLP là 125 g/L. Độ pH được điều chỉnh đến 6,5-7,0 sử dụng natri hydroxit. Tốt hơn là, dịch sophorolipit cũng chứa một số tế bào nấm men còn dư và vi lượng các chất chuyển hóa và các thành phần môi trường lên men. Điều này cho phép đối với sự có mặt của mannoprotein ở nồng độ cao dưới dạng một phần của bề mặt ngoài của thành tế bào nấm men (mannoprotein là chất nhũ tương hóa sinh học có hiệu quả cao có khả năng đạt đến chỉ số nhũ tương hóa 80%); sự có mặt của polyme sinh học beta-glucan (một chất nhũ tương hóa) trong thành tế bào nấm men; sự có mặt của sophorolipit trong dịch lên men; và sự có mặt của các dung môi và/hoặc các chất chuyển hóa khác (ví dụ, axit lactic, etanol, v.v.).

Hai sản phẩm khác nhau có thể được sản sinh từ quy trình lên men này bao gồm: một sản phẩm bao gồm lớp SLP nguyên chất và một bao gồm toàn bộ chất dịch chứa dịch lên men *S. bombicola* và các SLP.

Tất cả các giải pháp hữu ích, đơn đăng ký giải pháp hữu ích, đơn tạm thời và công bố được đề cập đến hoặc trích dẫn ở đây được kết hợp ở đây nhằm mục đích tham khảo dưới dạng toàn bộ nội dung, bao gồm tất cả các hình vẽ và bảng biểu, đến mức độ chúng không còn phù hợp với những phần mô tả rõ ràng của giải pháp hữu ích.

Phần mô tả ở đây đối với khía cạnh hoặc phương án bất kỳ của giải pháp hữu ích sử dụng các thuật ngữ chẳng hạn như “bao gồm”, “có”, “gồm” hoặc “chứa” với sự tham chiếu đến chi tiết hoặc các chi tiết được dự định để cung cấp sự hỗ trợ cho khía cạnh hoặc phương án tương tự của giải pháp hữu ích sử dụng các thuật ngữ “gồm có”, “về cơ bản gồm có”, hoặc “về cơ bản bao gồm” đối với chi tiết hoặc các chi tiết cụ thể, trừ khi có chỉ định khác hoặc phủ nhận rõ ràng theo từng tình huống (ví dụ, chế phẩm được mô tả ở đây như là bao gồm chi tiết cụ thể cần được hiểu như là mô tả chế phẩm gồm có chi tiết đó, trừ khi được chỉ định hoặc phủ nhận rõ ràng theo từng tình huống).

Việc sử dụng thuật ngữ “bao gồm” ở đây bao gồm “về cơ bản gồm có” và “gồm có”. Thuật ngữ “về cơ bản gồm có”, như được sử dụng ở đây, giới hạn phạm vi của các thành phần và các bước cho các vật liệu hoặc các bước cụ thể và các thuật ngữ đó không

ảnh hưởng đến các đặc tính cơ bản và mới của giải pháp hữu ích, ví dụ, các chế phẩm và các phương pháp để thúc đẩy sức khỏe của thực vật. Thuật ngữ “về cơ bản gồm có”, như được sử dụng ở đây, giới hạn phạm vi của các thành phần và các bước cho các thành phần và các bước cụ thể và các thuật ngữ đó không ảnh hưởng đến các đặc tính cơ bản và mới của giải pháp hữu ích.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống cung cấp sản phẩm gốc vi sinh vật, trong đó hệ thống này bao gồm:

(i) cơ sở nuôi cấy vi sinh vật bao gồm nhiều bể nuôi theo mô-đun trong đó các vi sinh vật giống nhau hoặc khác nhau có thể được nuôi, dưới các điều kiện nuôi giống nhau, hoặc khác nhau để sản xuất chế phẩm gốc vi sinh vật từ mỗi bể nuôi, trong đó môi trường nuôi, sự cấp oxy, độ pH, điều kiện khuấy trộn, và/hoặc nhiệt độ có thể được điều khiển độc lập cho mỗi bể nuôi; và trong đó chế phẩm gốc vi sinh vật được thu hoạch nhờ đó tạo ra sản phẩm gốc vi sinh vật mà sau đó có thể được cung cấp cho người tiêu dùng; và

(ii) bộ phận vận chuyển để vận chuyển sản phẩm gốc vi sinh vật sản xuất được trong cơ sở nuôi cấy vi sinh vật, trong đó bộ phận vận chuyển bao gồm các đồ chứa và/hoặc ống dẫn để vận chuyển sản phẩm gốc vi sinh vật từ cơ sở nuôi cấy vi sinh vật đến trung tâm phân phối hoặc địa điểm nơi sản phẩm gốc vi sinh vật sẽ được sử dụng.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó cơ sở nuôi cấy vi sinh vật có ít nhất 10 bể nuôi theo mô-đun.

3. Hệ thống theo điểm 1, trong đó cơ sở nuôi cấy vi sinh vật có ít nhất 10 bể nuôi theo mô-đun, mỗi bể có dung tích từ 100 lít đến 1.000 lít.

4. Hệ thống theo điểm 2, trong đó mỗi bể nuôi trong số ít nhất 10 bể nuôi theo mô-đun có bộ phận điều khiển nhiệt độ và độ pH của riêng nó.

5. Hệ thống theo điểm 2, trong đó mỗi bể nuôi theo mô-đun được làm từ vật liệu chứa một hoặc nhiều thành phần bao gồm nhựa, thủy tinh, kim loại hoặc hợp kim kim loại.

6. Hệ thống theo điểm 1, trong đó đồ chứa trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật được vận chuyển có dung tích từ 2 ga-lông (7,57 lít) đến 1.000 ga-lông (3785 lít).

7. Hệ thống theo điểm 1, trong đó cơ sở nuôi cấy vi sinh vật được đặt trong vòng 100 dặm (161 km) từ vị trí mà sản phẩm gốc vi sinh vật sẽ được sử dụng.

8. Hệ thống theo điểm 1, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật được vận chuyển bao gồm các vi sinh vật, cũng như dịch lên men trong đó các vi sinh vật được nuôi dưỡng.

9. Hệ thống theo điểm 8, trong đó khối lượng tế bào của các vi sinh vật trong sản phẩm gốc vi sinh vật được vận chuyển thấp hơn 50% tổng trọng lượng của sản phẩm gốc vi

sinh vật.

10. Hệ thống theo điểm 1, trong đó, khi sản phẩm gốc vi sinh vật được vận chuyển, các tế bào vi sinh vật trong sản phẩm gốc vi sinh vật ở trạng thái sinh dưỡng, bào tử hoặc sợi nấm.

11. Hệ thống theo điểm 1, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật còn bao gồm một hoặc nhiều thành phần được chọn từ chất mang, chất dinh dưỡng, tác nhân theo dõi, tác nhân ươm, tác nhân chống tạo bọt và chất điều chỉnh độ pH.

12. Hệ thống theo điểm 1, trong đó các vi sinh vật được nuôi trong một hoặc nhiều bể nuôi cấy là vi khuẩn

13. Hệ thống theo điểm 12, trong đó vi khuẩn là *Bacillus*.

14. Hệ thống theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số các loại vi sinh vật sau đây được nuôi tại cơ sở nuôi cấy vi sinh vật: *Pseudomonas*, *Starmarella*, *Flavobacteria*, *Bacillus*, *Candida*, *Rhodococcus*, *Arthrobacter*, *Pseudozyma*, *Mycorrhiza*, và *Acinetobacter*.

15. Hệ thống theo điểm 1, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật bao gồm chất hoạt động bề mặt sinh học.

16. Hệ thống theo điểm 15, trong đó chất hoạt động bề mặt sinh học là sophorolipit (SLP) và/hoặc amannosylerythritol lipit (MEL).

17. Hệ thống theo điểm 1, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật bao gồm tác nhân kiểm soát sinh học.

18. Hệ thống theo điểm 17, trong đó tác nhân kiểm soát sinh học có hoạt tính chống lại tuyến trùng.

19. Hệ thống theo điểm 1, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật bao gồm tác nhân có lợi cho sức khoẻ động vật.

20. Hệ thống theo điểm 19, trong đó tác nhân có lợi sử dụng dưới dạng chất bổ sung cho thức ăn chăn nuôi.

21. Hệ thống theo điểm 19, trong đó tác nhân có lợi có hoạt tính trị liệu.

22. Hệ thống theo điểm 1, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật bao gồm thành phần thúc đẩy sự phân huỷ chất thải hoặc khôi phục môi trường bị ô nhiễm.

23. Phương pháp cung cấp sản phẩm gốc vi sinh vật, trong đó phương pháp này bao

gồm nuôi cấy vi sinh vật trong cơ sở nuôi cấy vi sinh vật, thu hoạch các vi sinh vật để sản xuất sản phẩm gốc vi sinh vật, và vận chuyển sản phẩm gốc vi sinh vật đến vị trí sử dụng, trong đó cơ sở nuôi cấy vi sinh vật bao gồm nhiều bể nuôi theo mô-đun trong đó các vi sinh vật giống nhau hoặc khác nhau có thể phát triển dưới các điều kiện nuôi giống hoặc khác nhau, và trong đó các điều kiện nuôi mà có thể được thay đổi giữa các bể nuôi cấy bao gồm một hoặc nhiều điều kiện trong số môi trường nuôi, sự cấp oxy, độ pH, điều kiện khuấy trộn và nhiệt độ.

24. Phương pháp theo điểm 23, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật được vận chuyển bao gồm các vi sinh vật, cũng như dịch lên men trong đó các vi sinh vật được nuôi.

25. Phương pháp theo điểm 24, trong đó khối lượng tế bào của các vi sinh vật trong sản phẩm gốc vi sinh vật được vận chuyển là ít hơn 50% tổng trọng lượng của sản phẩm gốc vi sinh vật.

26. Phương pháp theo điểm 23, trong đó khi sản phẩm gốc vi sinh vật được vận chuyển, các vi sinh vật trong sản phẩm gốc vi sinh vật đó ở trạng thái sinh dưỡng, bào tử hoặc sợi nấm.

27. Phương pháp theo điểm 23, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật còn bao gồm một hoặc nhiều thành phần được chọn từ chất mang, chất dinh dưỡng, tác nhân theo dõi, tác nhân ướt, tác nhân chống tạo bọt và chất điều chỉnh độ pH.

28. Phương pháp theo điểm 23, trong đó các vi sinh vật được nuôi trong một hoặc nhiều bể nuôi cấy là vi khuẩn.

29. Phương pháp theo điểm 28, trong đó vi khuẩn là *Bacillus*.

30. Phương pháp theo điểm 23, trong đó các vi sinh vật được nuôi trong một hoặc nhiều bể nuôi cấy là nấm hoặc nấm men.

31. Phương pháp theo điểm 23, trong đó ít nhất một trong số các loại vi sinh vật sau đây được nuôi tại cơ sở nuôi cấy vi sinh vật: *Pseudomonas*, *Starmarella*, *Flavobacteria*, *Bacillus*, *Candida*, *Rhodococcus*, *Arthrobacter*, *Pichia*, *Wickerhamomyces*, *Trichoderma*, *Pseudozyma*, *Mycorrhiza*, hoặc *Acinetobacter*.

32. Phương pháp theo điểm 23, trong đó các vi sinh vật được nuôi cấy tại cơ sở nuôi cấy vi sinh vật được cấp nguồn từ địa điểm tại đó sản phẩm gốc vi sinh vật sẽ được sử dụng.

33. Phương pháp theo điểm 23, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật gồm có các vi sinh

vật và dịch lên men trong đó các vi sinh vật được nuôi cấy và, một cách tùy chọn, một hoặc nhiều thành phần bổ sung được chọn từ chất mang, chất dinh dưỡng, tác nhân theo dõi, tác nhân ươm, tác nhân chống tạo bọt và chất điều chỉnh độ pH.

34. Phương pháp theo điểm 23, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật bao gồm chất hoạt động bề mặt sinh học.

35. Phương pháp theo điểm 34, trong đó chất hoạt động bề mặt sinh học là sophorolipit (SLP) và/hoặc mannosylerythrithol lipit (MEL).

36. Phương pháp theo điểm 35, trong đó chất hoạt động bề mặt sinh học được sản xuất bởi *Starmerella bombicola*.

37. Phương pháp theo điểm 23, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật bao gồm tác nhân kiểm soát sinh học.

38. Phương pháp theo điểm 37, trong đó tác nhân kiểm soát sinh học có hoạt tính chống lại tuyến trùng.

39. Phương pháp theo điểm 23, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật bao gồm tác nhân có lợi cho sức khỏe động vật.

40. Phương pháp theo điểm 39, trong đó tác nhân có lợi sử dụng dưới dạng chất bổ sung cho thức ăn chăn nuôi.

41. Phương pháp theo điểm 39, trong đó tác nhân có lợi có hoạt tính trị liệu.

42. Phương pháp theo điểm 23, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật bao gồm thành phần thúc đẩy sự phân huỷ chất thải hoặc khôi phục môi trường bị ô nhiễm.

43. Phương pháp theo điểm 23, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc ứng dụng sản phẩm gốc vi sinh vật trên đồng ruộng.

44. Phương pháp theo điểm 43, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật, khi được ứng dụng bao gồm các vi sinh vật sống ở trạng thái sinh dưỡng, bào tử hoặc sợi nấm cũng như dịch lên men trong đó các vi sinh vật được nuôi cấy.

45. Phương pháp theo điểm 43, trong đó việc ứng dụng được hoàn tất thông qua hệ thống tưới.

46. Phương pháp theo điểm 43, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật được ứng dụng vào sinh vật gây hại hoặc cỏ dại.

47. Phương pháp theo điểm 43, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật được ứng dụng dưới dạng chế phẩm xử lý hạt giống.
48. Phương pháp theo điểm 43, trong đó phương pháp này còn bao gồm ứng dụng nhiều các sản phẩm gốc vi sinh vật đồng thời hoặc liên tiếp.
49. Phương pháp theo điểm 43, trong đó phương pháp này còn bao gồm theo dõi, sau khi ứng dụng, ít nhất một trong số: độ dồi dào của sản phẩm gốc vi sinh vật trong môi trường được ứng dụng sản phẩm, hoặc sự di chuyển của sản phẩm gốc vi sinh vật thông qua môi trường được ứng dụng sản phẩm.
50. Phương pháp theo điểm 43, trong đó phương pháp này còn bao gồm theo dõi các thông số về sức khoẻ thực vật và/hoặc sản lượng của thực vật được ứng dụng sản phẩm gốc vi sinh vật.
51. Phương pháp theo điểm 43, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật được ứng dụng bằng thiết bị máy móc tự động.
52. Phương pháp theo điểm 43, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật được áp dụng vào chất thải động vật.
53. Phương pháp theo điểm 43, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật được trộn với thức ăn chăn nuôi.
54. Phương pháp theo điểm 43, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật được áp dụng vào động vật hoặc môi trường sống của chúng.
55. Phương pháp theo điểm 54, trong đó động vật được chọn từ gà, gà tây, lợn, ngựa, chó và mèo.
56. Phương pháp theo điểm 43, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật được sử dụng để cải thiện môi trường.
57. Phương pháp theo điểm 43, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật được áp dụng vào vị trí tràn dầu hoặc chất thải nguy hại.
58. Phương pháp theo điểm 43, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật được sử dụng trong khoan dầu.
59. Phương pháp theo điểm 43, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật được sử dụng làm tác nhân kháng khuẩn.

60. Phương pháp theo điểm 59, trong đó phương pháp này được sử dụng làm tác nhân chống tắc nghẽn đường ống.
61. Phương pháp theo điểm 43, trong đó phương pháp này được sử dụng để sản xuất các chất trị liệu.
62. Phương pháp theo điểm 43, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật được áp dụng vào mô quặng.
63. Phương pháp theo điểm 43, trong đó sản phẩm gốc vi sinh vật được thu hoạch từ bể nuôi và được chuyển trực tiếp thông qua đường ống dẫn đến vị trí ứng dụng trên đồng ruộng.
64. Sản phẩm gốc vi sinh vật được sản xuất bằng cách nuôi dưỡng vi sinh vật có nguồn gốc tại chỗ trong cơ sở nuôi cấy vi sinh vật để sản xuất sản phẩm gốc vi sinh vật và đóng gói sản phẩm, mà không cần xử lý, trong đó sản phẩm bao gồm các vi sinh vật ở trạng thái sinh dưỡng, bào tử hoặc sợi nấm cũng như dịch nuôi cấy trong đó vi sinh vật được nuôi dưỡng.
65. Phương pháp cải thiện sức khỏe thực vật, sản lượng nông nghiệp và/hoặc hiệu quả sử dụng nước của thực vật trong đó phương pháp bao gồm phương pháp cung cấp các vi sinh vật và/hoặc các sản phẩm gốc vi sinh vật để ứng dụng cho các loài thực vật và/hoặc môi trường của chúng, trong đó phương pháp này bao gồm nuôi cấy các vi sinh vật trong cơ sở nuôi cấy vi sinh vật để sản xuất sản phẩm gốc vi sinh vật và vận chuyển sản phẩm gốc vi sinh vật đến khu vực ứng dụng cho thực vật, trong đó cơ sở nuôi cấy vi sinh vật bao gồm nhiều bể nuôi theo mô-đun trong đó các vi sinh vật giống nhau hoặc khác nhau có thể phát triển dưới các điều kiện nuôi giống hoặc khác nhau, và trong đó các điều kiện nuôi mà có thể được thay đổi giữa các bể nuôi cấy bao gồm một hoặc nhiều điều kiện trong số môi trường nuôi, sự cấp oxy, độ pH, điều kiện khuấy trộn và nhiệt độ.
66. Phương pháp theo điểm 65, trong đó các vi sinh vật và/hoặc các sản phẩm gốc vi sinh vật được bón vào đất mà ở đó thực vật mọc lên hoặc sẽ được trồng.
67. Phương pháp theo điểm 65, trong đó phương pháp tùy chọn bao gồm bổ sung các chất dinh dưỡng cần cho sự phát triển vi sinh.
68. Phương pháp theo điểm 65, trong đó phương pháp bao gồm cho đất tiếp xúc với sản

phẩm thu được nhờ nuôi vi sinh vật.

69. Phương pháp theo điểm 68, trong đó sản phẩm thu được nhờ nuôi vi sinh vật là sophorolipit.

70. Phương pháp theo điểm 66, trong đó *Starmerella bombicola* và sản phẩm từ sự phát triển của nó được cho tiếp xúc với đất.

71. Phương pháp theo điểm 70, trong đó sản phẩm từ sự phát triển của vi sinh vật là sophorolipit.

72. Phương pháp theo điểm 66, trong đó *Wickerhamomyces anomalus* và sản phẩm từ sự phát triển của nó được cho tiếp xúc với đất.

73. Phương pháp theo điểm 72, trong đó sản phẩm từ sự phát triển của vi sinh vật là sophorolipit.

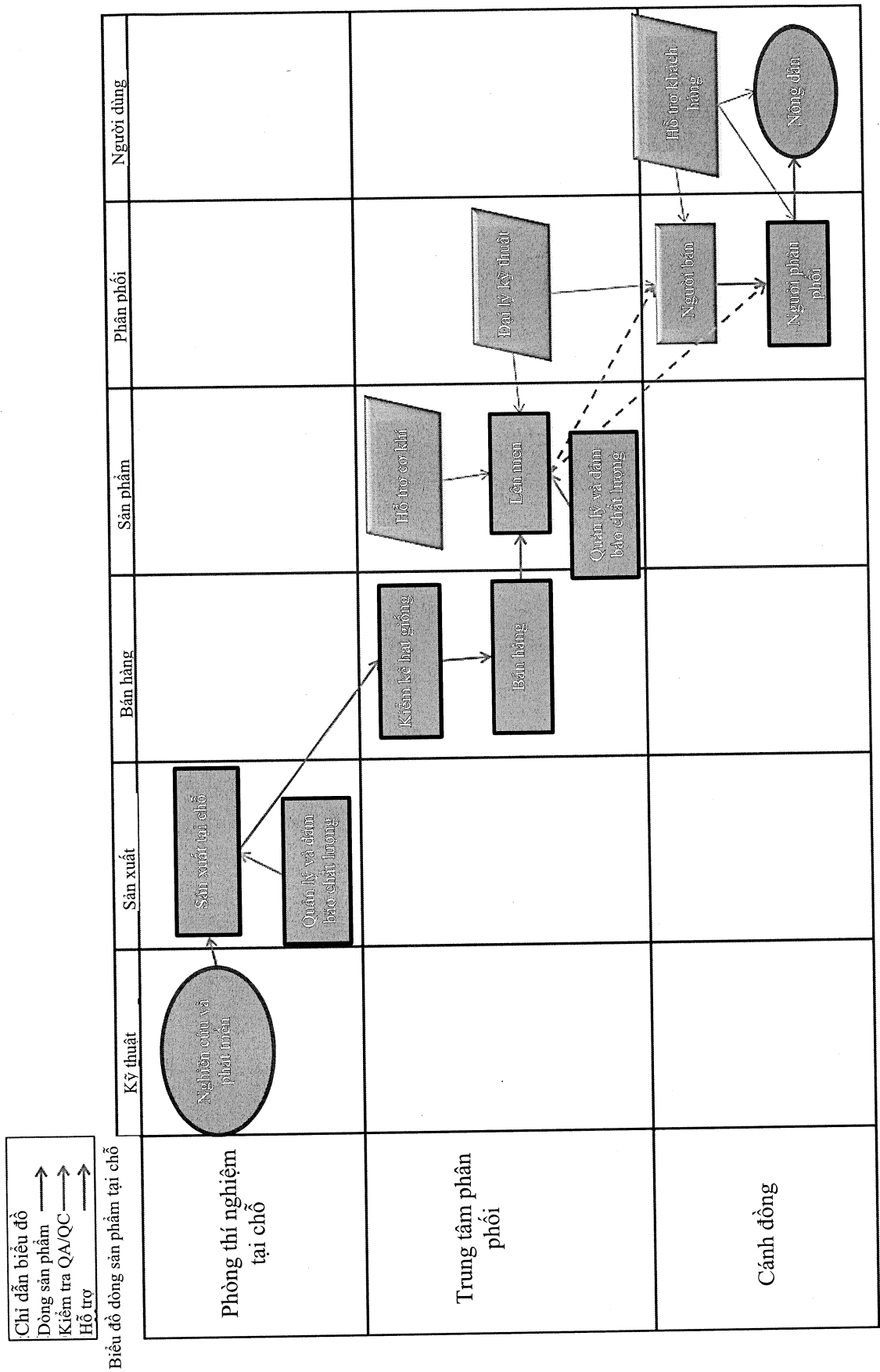


Fig.1