



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

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

(11)



2-0003685

(51) **C05F 1/00; C05G 5/20; A01G 24/00**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2020-00364

(22) 06/08/2020

(45) 25/09/2024 438

(43) 25/02/2022 407

(73) Trường đại học Thủ Dầu Một (VN)

Số 6, đường Trần Văn Ôn, phường Phú Hòa, thành phố Thủ Dầu Một, tỉnh Bình
Dương

(72) Trần Ngọc Hùng (VN).

(54) **PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT DUNG DỊCH THỦY CANH HỮU CƠ TỪ TRÙN
QUẾ (PERIONYX EXCAVATUS) VÀ DUNG DỊCH THỦY CANH HỮU CƠ THU
ĐƯỢC BẰNG PHƯƠNG PHÁP NÀY**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp sản xuất dung dịch thủy canh hữu cơ từ
trùn quế, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

(i) tự phân trùn quế bằng cách trùn quế tươi hoặc trùn quế đông lạnh được rã đông tự
nhiên, bổ sung nước với tỷ lệ 1/1 theo khối lượng, giữ hỗn hợp tự phân ở nhiệt độ 55°C
trong 24 giờ;

(ii) thủy phân dịch trùn quế bằng cách bổ sung enzym proteaza từ vi khuẩn *Bacillus
subtilis* vào sau bước tự phân trùn quế với hoạt độ 2,5 UI/100 mL, nhiệt độ 35°C, thời gian
thủy phân 8 giờ thu được dịch trùn quế thủy phân; và

(iii) phối trộn tạo dung dịch thủy canh hữu cơ bằng cách sử dụng vỏ trấu được nung ở
500°C cho đến khi thành tro trắng rồi bổ sung vào dịch trùn quế thủy phân với tỷ lệ 1%
(w/w) tro và 5% (w/w) NaCl, thu được dung dịch thủy canh hữu cơ.

Ngoài ra, giải pháp hữu ích còn đề cập đến dung dịch thủy canh hữu cơ từ trùn quế thu
được bằng phương pháp này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực sinh học, cụ thể là giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp sản xuất dung dịch thủy canh hữu cơ từ trùn quế (*Perionyx excavatus*) và dung dịch thủy canh hữu cơ thu được bằng phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Rau xanh hữu cơ đang là xu hướng tiêu dùng hiện nay của xã hội. Ở các đô thị, nhu cầu trồng rau để sử dụng hàng ngày rất cao. Tuy nhiên, diện tích chật chội và môi trường ở các thành phố không cho phép trồng trên đất, nhiều hộ gia đình còn tận dụng các khoảng không gian để trồng rau theo phương pháp thủy canh. Tuy nhiên, hầu hết các dung dịch thủy canh hiện nay đều là các dung dịch vô cơ, ít nhiều cũng đã gây tâm lý bất an cho người tiêu dùng. Với hàm lượng axit amin cao, giàu các loại khoáng chất, trùn quế được xem là nguồn chất dinh dưỡng cao cấp cho nhiều loại vật nuôi và cây trồng khác nhau. Tuy nhiên, dịch trùn quế thiếu nhiều nguyên tố vi lượng và một số nguyên tố đa lượng nên chưa phù hợp cho sự phát triển của cây trồng. Trong khi đó, tro trấu nung lại chứa nhiều loại khoáng chất mà dung dịch trùn không có được. Dung dịch thủy canh hữu cơ là sự kết hợp giữa dịch trùn thủy phân và tro trấu nung sẽ là giải pháp để thay thế cho các loại dung dịch thủy canh vô cơ hiện nay, góp phần phát triển sản xuất nông nghiệp đô thị bền vững và nông nghiệp thủy canh hữu cơ.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất phương pháp kết hợp giữa dịch trùn quế thủy phân và khoáng chất từ tro trấu nung để tạo thành sản phẩm dung dịch thủy canh hữu cơ hoàn chỉnh. Trùn quế được tự phân sau đó bổ sung enzym proteaza thu nhận từ vi khuẩn *Bacillus*, nhằm rút ngắn thời gian thủy phân, tạo

sản phẩm dịch trùn có hàm lượng đạm cao. Giải pháp cũng đề xuất biện pháp bảo quản dịch trùn nguyên chất trong điều kiện nhiệt độ thường, nhằm nâng cao khả năng thương mại hóa và giá trị sử dụng của sản phẩm bằng cách bổ sung muối NaCl với liều lượng 5%. Muối sẽ tạo làm cho dung dịch có áp suất thẩm thấu cao, ức chế sự phát triển của vi khuẩn và nấm mốc.

Dịch trùn quế thủy phân rất giàu các axit amin, các khoáng chất như K, Fe, Ca. Tuy nhiên, một số các nguyên tố vi lượng cần thiết cho cây trồng như Zn, Si, Mg, Mn... lại không có. Trong khi đó, vỏ trấu lại giàu các nguyên tố vi lượng này. Trấu được nung cho đến khi thành tro trắng, rồi bổ sung vào dịch trùn với liều lượng 1% để tạo thành sản phẩm dung dịch thủy canh hữu cơ hoàn chỉnh. Thử nghiệm trên một số loại rau trồng theo phương pháp thủy canh cho thấy hiệu quả không khác biệt so với dung dịch thủy canh vô cơ đang lưu hành trên thị trường.

Giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp sản xuất dung dịch thủy canh hữu cơ từ trùn quế, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

(i) tự phân trùn quế bằng cách cho trùn quế tươi hoặc trùn quế đông lạnh được rã đông tự nhiên, bổ sung nước với tỷ lệ 1/1 theo khối lượng, giữ hỗn hợp tự phân ở nhiệt độ 55°C trong 24 giờ;

(ii) thủy phân dịch trùn quế bằng cách bổ sung enzym proteaza từ vi khuẩn *Bacillus subtilis* vào sau bước tự phân trùn quế với hoạt độ 2,5 UI/100 mL, nhiệt độ 35°C, thời gian thủy phân 8 giờ thu được dịch trùn quế thủy phân; và

(iii) phối trộn tạo dung dịch thủy canh hữu cơ bằng cách sử dụng vỏ trấu được nung ở 500°C cho đến khi thành tro trắng rồi bổ sung vào dịch trùn quế thủy phân với tỷ lệ 1% (w/w) tro và 5% (w/w) NaCl, thu được dung dịch thủy canh hữu cơ.

Ngoài ra, giải pháp hữu ích còn đề cập đến dung dịch thủy canh hữu cơ thu được bằng phương pháp theo điểm 1, trong đó dung dịch thủy canh hữu cơ

bao gồm: 94% (w/w) dịch trùn quế thủy phân, 1% (w/w) tro trấu và 5% (w/w) NaCl.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ khối minh họa phương pháp thủy phân trùn quế thu nhận dịch đậm hòa tan.

Hình 2 là sơ đồ khối minh họa phương pháp phối trộn tạo sản phẩm dung dịch thủy canh hữu cơ từ trùn quế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện giải pháp hữu ích

Phương pháp sản xuất dung dịch thủy canh hữu cơ gồm các giai đoạn:

Giai đoạn 1: Tự phân trùn quế

Xử lý nguyên liệu: trùn quế tươi được rửa sạch đất. Nếu nguyên liệu là trùn quế đông lạnh được rã đông tự nhiên.

Tự phân trùn quế: bổ sung nước sao cho tỷ lệ protein trong hỗn hợp đạt khoảng 9%. Giữ hỗn hợp tự phân ở nhiệt độ 55°C trong thời gian 24 giờ. Các phân tử protein có kích thước lớn sẽ bị hệ proteaza nội sinh của trùn quế thủy phân thành các phân tử protein và peptit ngắn, hàm lượng axit amin trong dung dịch tăng lên. Lớp vỏ ngoài của trùn vỡ thành các mảnh nhỏ và chìm xuống đáy.

Giai đoạn 2: Thủy phân dịch trùn quế

Thủy phân trùn quế: hoạt động thủy phân của các enzym proteaza nội sinh trùn quế hoạt động mạnh trong thời gian 24 giờ đầu, càng về sau, khả năng thủy phân giảm dần, hàm lượng axit amin trong dung dịch không gia tăng thêm. Bổ sung enzym proteaza có nguồn gốc từ vi khuẩn *Bacillus subtilis* vào hỗn hợp thủy phân với liều lượng 2,5 UI/100 mL dịch trùn, giữ hỗn hợp ở nhiệt độ 35°C trong 8 giờ. Trong giai đoạn này, proteaza từ vi khuẩn sẽ giúp quá trình thủy phân protein và các đoạn peptit tiếp tục diễn ra, gia tăng hàm lượng axit amin trong dung dịch. Dung dịch trùn cần được giữ ổn định trong khoảng 48 giờ tiếp theo trước khi đóng chai bảo quản để các mảnh vỏ trùn lắng xuống hoàn toàn và dung dịch trong hơn.

Giai đoạn 3: Phối trộn tạo sản phẩm dung dịch thủy canh hữu cơ

Thu nhận dung dịch trùn thủy phân: thu nhận phần dung dịch phía trên của hỗn hợp thủy phân. Phần không tan lắng phía dưới chiếm khoảng 10% thể tích của hỗn hợp, bao gồm các mảnh vỏ của trùn quế. Dịch trùn quế thủy phân được bổ sung 5% NaCl. Muối sẽ tạo thành môi trường có áp suất thẩm thấu cao, ức chế sự phát triển của vi khuẩn và nấm mốc.

Nung tro trấu và phối trộn tạo sản phẩm dung dịch thủy canh hữu cơ: vỏ trấu được nung ở 500°C cho đến khi thành tro trắng; tro trấu rất giàu các khoáng chất vi lượng cần thiết cho cây trồng. Bổ sung tro trấu vào dịch trùn với tỷ lệ 1% (w/w) để tạo thành dung dịch thủy canh hữu cơ bao gồm hàm lượng cao các axit amin tự do từ trùn quế, các nguyên tố khoáng hữu cơ cần thiết cho sự phát triển của rau màu có nguồn gốc từ tro trấu và trùn quế thủy phân như: P, K, S, Fe, Zn, Mg, Si... sản phẩm được đóng trong các chai nhựa có dung tích 1 lít; ép màng nhôm hàn kín miệng, bảo quản ở nhiệt độ phòng trong thời gian 12 tháng.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Sản xuất thử nghiệm dung dịch thủy canh hữu cơ trên quy mô nhỏ với khối lượng mỗi mẻ 20 lít dung dịch. Phương pháp gồm các giai đoạn sau:

Giai đoạn 1: tự phân trùn quế

10 kg trùn tươi hoặc trùn đông lạnh được rã đông trong các thùng nhựa rồi bổ sung 10 lít nước. Quá trình tự phân trùn quế được duy trì ở 55°C trong 24 giờ.

Giai đoạn 2: thủy phân dịch trùn quế

Enzim proteaza thu nhận từ vi khuẩn *Bacillus* được ly trích trong nước rồi bổ sung vào hỗn hợp trùn quế với liều lượng tương ứng 500 UI, giữ hỗn hợp ở nhiệt độ 35°C trong thời gian 8 giờ. Giữ hỗn hợp trong 48 giờ tiếp theo để lớp cặn lắng xuống đáy. Lọc thu nhận dịch trùn quế thủy phân, sản phẩm dịch đậm thu được có màu nâu đậm, mùi đặc trưng, hàm lượng đạm tổng đạt 16,5 g/ lít, tương đương với hàm lượng protein hòa tan đạt 10,3%, không khác biệt so với

khi thủy phân trên quy mô thí nghiệm ở độ tin cậy 95%. Tổng lượng dịch trùn thu được là $18,8 \pm 0,1$ lít.

Giai đoạn 3: phối trộn tạo sản phẩm dung dịch thủy canh hữu cơ

Nung 4 kg trấu ở nhiệt độ 500°C cho đến khi thành tro trắng hoàn toàn. Thu được 200 ± 10 g tro trấu. Bổ sung 200 g tro trấu và 1 kg muối NaCl vào 18,8 lít dung dịch trùn quế thủy phân để thu được 20 lít sản phẩm dung dịch thủy canh hữu cơ hoàn chỉnh. Sản phẩm được đóng trong các chai nhựa có dung tích 1 lít; ép màng nhôm hàn kín miệng, bảo quản ở nhiệt độ phòng trong thời gian 12 tháng.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Trên quy mô thí nghiệm, trùn quế có thể tự phân tốt trong điều kiện không xay nhuyễn và không khuấy trộn trong quá trình tự phân. Hiệu suất thu nhận đạm hòa tan cao nhất sau 72 giờ, đạt 86,2%. Hiệu quả thu nhận dịch đạm hòa tan từ trùn quế có thể được nâng cao bằng cách bổ sung enzym proteaza từ vi khuẩn *Bacillus subtilis* sau 24 giờ tự phân. Hiệu suất thu nhận đạm hòa tan trong dịch trùn cao nhất khi bổ sung proteaza với hoạt độ 2,5 UI/100 mL dịch tự phân, thủy phân ở 35°C trong thời gian 8 giờ, đạt 81,96%, tăng 12,13% so với khi không có bổ sung proteaza. Trên quy mô pilot với mỗi mẻ thủy phân 10 kg trùn quế, sản phẩm dịch trùn quế có hàm lượng nitơ tổng số đạt 16,5 g/lít.

Sản phẩm dung dịch thủy canh hữu cơ bao gồm 94% dịch trùn, 1% tro trấu và 5% muối NaCl. Sản phẩm duy trì được chất lượng sau 12 tháng bảo quản ở nhiệt độ phòng.

Thử nghiệm sản phẩm trên mô hình thủy canh trồng rau cải ngồng, cải xanh, cải rổ cho thấy hiệu quả không khác biệt so với hỗn hợp dung dịch thủy canh vô cơ A và B trên thị trường.

Yêu cầu bảo hộ

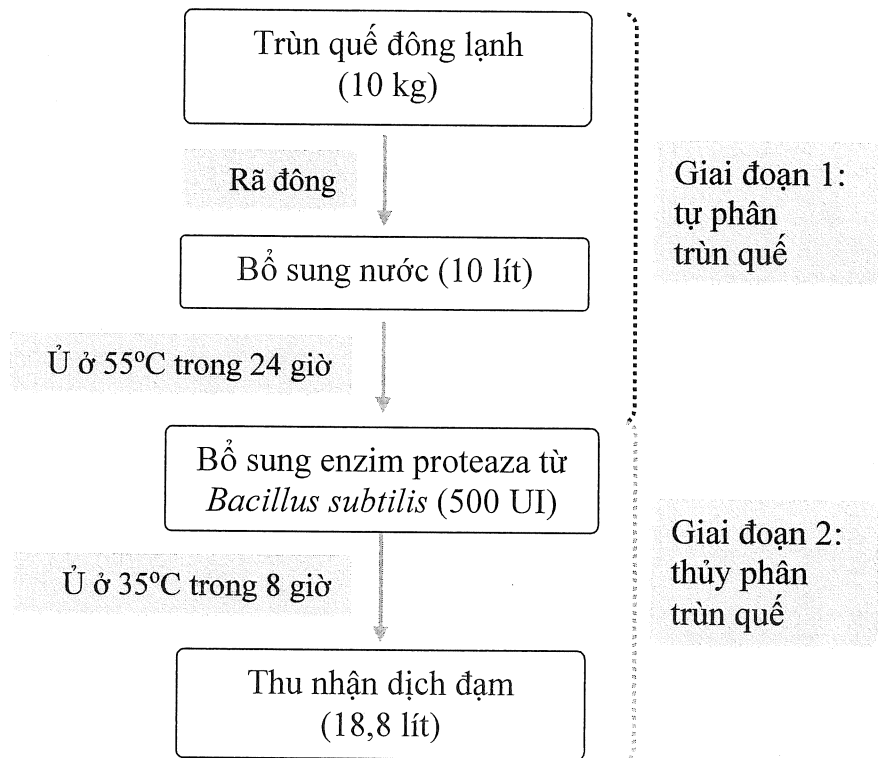
1. Phương pháp sản xuất dung dịch thủy canh hữu cơ từ trùn quế, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

(i) tự phân trùn quế bằng cách trùn quế tươi hoặc trùn quế đông lạnh được rã đông tự nhiên, bổ sung nước với tỷ lệ 1/1 theo khối lượng, giữ hỗn hợp tự phân ở nhiệt độ 55°C trong 24 giờ;

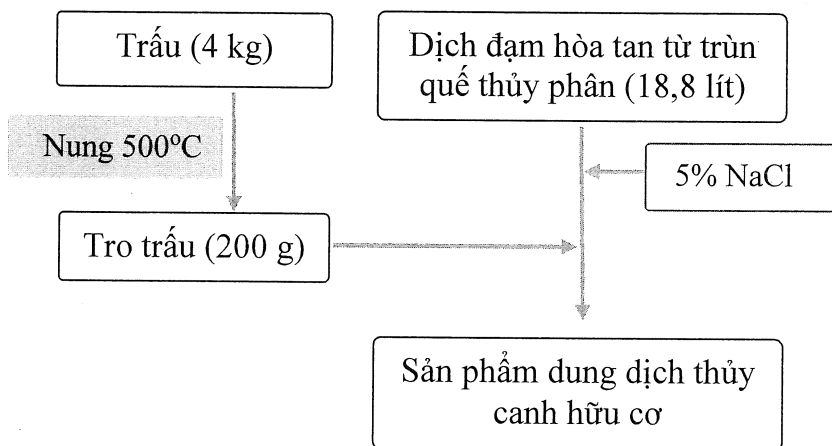
(ii) thủy phân dịch trùn quế bằng cách bổ sung enzym proteaza từ vi khuẩn *Bacillus subtilis* vào sau bước tự phân trùn quế với hoạt độ 2,5 UI/100 mL, nhiệt độ 35°C, thời gian thủy phân 8 giờ thu được dịch trùn quế thủy phân; và

(iii) phối trộn tạo dung dịch thủy canh hữu cơ bằng cách sử dụng vỏ trấu được nung ở 500°C cho đến khi thành tro trắng rồi bổ sung vào dịch trùn quế thủy phân với tỷ lệ 1% (w/w) tro và 5% (w/w) NaCl, thu được dung dịch thủy canh hữu cơ.

2. Dung dịch thủy canh hữu cơ thu được bằng phương pháp theo điểm 1, trong đó dung dịch thủy canh hữu cơ bao gồm: 94% (w/w) dịch trùn quế thủy phân, 1% (w/w) tro trấu và 5% (w/w) NaCl.



Hình 1



Hình 2