



(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) 
2-0001798

(51)⁷ **A23F 5/02**

(13) **Y**

(21) 2-2017-00390

(22) 28.09.2015

(67) 1-2015-03568

(45) 27.08.2018 365

(43)

(76) 1. NGUYỄN VĂN LẠNG (VN)

Phòng 1216, nhà CT5, Đôn Nguyên 3, KĐT Mỹ Đình 2, quận Nam Từ Liêm, thành phố Hà Nội

2. BÙI VĂN LUẬN (VN)

143/18 Xô Viết Nghệ Tĩnh, phường 25, quận Bình Thạnh, thành phố Hồ Chí Minh

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ ALNGUYEN (ALNGUYEN IP CO.,LTD.)

(54) **PHƯƠNG PHÁP SINH HỌC ĐỂ XỬ LÝ QUẢ CÀ PHÊ TƯƠI**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp sinh học để xử lý quả cà phê tươi, đặc trưng ở chỗ bước ủ yếm khí quả cà phê tươi sử dụng EM cơ bản bao gồm năm chủng vi sinh sống cộng sinh là (1) Vi khuẩn quang hợp gồm một hoặc một số được chọn trong số vi khuẩn lưu huỳnh (Chlorobium), vi khuẩn không lưu huỳnh màu lục (Chloroflexus), vi khuẩn lưu huỳnh màu tía ((Chromatium) và vi khuẩn không lưu huỳnh màu tía (Rhodospirillum, Rhodopseudomonas); (2) Vi khuẩn lactic gồm một hoặc một số được chọn trong số Lactobacillaceae, Streptococcus, Pediococcus, Lactobacillus, Leuconostoc, Bifidobacterium; (3) Nấm men gồm một hoặc một số được chọn trong số nấm túi (Ascomycetes), nấm đảm (Basidiomycetes) và nấm bất toàn (Deuteromycetes); (4) Nấm mốc dạng nước gồm một hoặc một số được chọn trong số Chytridiomycetes và Oomycetes; và (5) Xạ khuẩn gồm một hoặc một số được chọn trong số Actinomycetes, Streptomyces và Nocardia; và bước khử lớp nhớt ngoài vỏ thóc của hạt cà phê sử dụng hỗn hợp enzym Peelzym và enzym Viscozyme, nhờ đó giảm đáng kể thời gian xử lý xuống còn 3-5 giờ và lượng nước sử dụng xuống còn 1.300 - 2.500 lít/tấn quả tươi, đồng thời tăng chất lượng cà phê nhân và không có nước thải xả ra môi trường.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp sinh học để xử lý quả cà phê, cụ thể là phương pháp sinh học mới để xử lý quả cà phê tươi nhằm nâng cao chất lượng cà phê nhân, giảm đáng kể thời gian xử lý, lượng nước sử dụng đồng thời không có nước thải xả ra môi trường.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Việt Nam hiện là một trong những nước xuất khẩu cà phê lớn trên thế giới, năm 2014 Việt Nam đứng thứ hai, sau Brasil về xuất khẩu cà phê. Có hai phương pháp phổ biến nhất trong sản xuất cà phê từ quả tươi là phương pháp khô và phương pháp ướt.

Phương pháp xử lý khô, hay còn gọi là phương pháp không rửa, là phương pháp xử lý cà phê lâu đời nhất. Quả cà phê tươi sau khi được phân loại và làm sạch sẽ được rải ra sân phơi dưới ánh nắng mặt trời đến độ ẩm 12-13%, với thời gian phơi thường mất khoảng 4 tuần. Để giảm thời gian xử lý quả cà phê cũng như nâng chất lượng thành phẩm, người ta có thể sử dụng các thiết bị sấy để sấy cà phê sau khi đã được phơi 4-5 nắng (nghĩa là 4-5 ngày). Thời gian sấy kéo dài chừng 18-24 giờ, đến độ ẩm 12-13%. Sau đó, cà phê sấy được chà xát tách bỏ vỏ thịt (đã khô giòn) để thu được sản phẩm trung gian là cà phê thóc. Cà phê thóc được đóng gói hút chân không, đưa vào kho bảo quản chờ giai đoạn xử lý sau. Phương pháp xử lý khô tương đối đơn giản, không đòi hỏi nhiều thiết bị máy móc, nhưng chất lượng sản phẩm cà phê phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện thời tiết, và đòi hỏi diện tích sân phơi rộng (bất tiện vì chỉ sử dụng một mùa khoảng 1-2 tháng trong một năm), do vậy phương pháp này thường chỉ được sử dụng bởi các hộ sản xuất cà phê nhỏ lẻ, có sản lượng cà phê thấp.

Theo phương pháp xử lý ướt, hay còn gọi là phương pháp rửa, quả cà phê tươi sau khi thu hoạch được nhanh chóng đưa vào thiết bị phân loại theo kích cỡ, loại rác, lá, cành, đất đá v.v., để loại các quả xấu hoặc chín khô nổi bên trên và

chọn các quả chín, chất lượng tốt chìm ở dưới. Quả sau khi phân loại được đưa vào máy bóc vỏ và thịt quả sử dụng nước và bàn chà. Cà phê sau khi xát tươi xong sẽ được cho vào ngâm ủ lên men từ 10-16 giờ để phân hủy bằng vi sinh lớp vỏ nhót bám ngoài vỏ thóc hạt cà phê. Sau đó, cà phê được đưa vào rửa nhót để làm sạch các chất keo nhót đã được phân hủy bám bên ngoài vỏ thóc. Sau khi đã được rửa sạch và làm ráo nước, cà phê thóc được làm khô đến độ ẩm 12-13%, đóng gói hút chân không, đưa vào kho bảo quản chờ giai đoạn xử lý sau. Phương pháp xử lý ướt giúp giảm đáng kể thời gian xử lý hạt tươi từ 4-5 tuần xuống còn khoảng 20-36 giờ, do vậy hạt cà phê thành phẩm thu được có chất lượng cao hơn phương pháp xử lý khô (do ít bị phụ thuộc vào thời tiết và điều kiện sân bãi, thời gian xử lý ngắn hạn chế được việc vi khuẩn gây hại xâm nhập và phát triển trên hạt cà phê). Tuy nhiên, nhược điểm của phương pháp xử lý ướt là tiêu tốn rất nhiều nước (khoảng 15.000 – 20.000 lít/1 tấn quả tươi) và năng lượng, yêu cầu nhiều thiết bị máy móc, dẫn đến giá thành sản xuất cao. Một vấn đề quan trọng nữa là, vì lượng nước xả thải lớn chứa thành phần hữu cơ, đường và xenlulo cao, nên việc xử lý bã và nước thải sau chế biến cà phê ướt đang là vấn đề nan giải hiện nay.

Tùy theo điều kiện sản xuất, người ta cũng có thể kết hợp các bước quy trình của hai phương pháp xử lý khô và xử lý ướt.

Ở Việt Nam, Đắk Lắk hiện là tỉnh có diện tích trồng cà phê lớn nhất với khoảng 234.000/ha, đứng thứ hai là Lâm Đồng với diện tích trồng cà phê là khoảng 162.000/ha. Trung bình mỗi năm sản lượng cà phê của Đắk Lắk thu được khoảng 320.000 tấn. Vì Việt Nam có khí hậu nhiệt đới nóng ẩm, mùa thu hoạch vào cuối thu đầu đông (khoảng tháng 10, 11) ít nắng, lại hay có mưa dầm, nên cà phê sau thu hoạch thường được xử lý bằng phương pháp ướt. Vấn đề về giá thành sản xuất và ô nhiễm môi trường trong ngành nông nghiệp cà phê Việt Nam đang là bài toán lớn cần giải quyết.

Vì vậy, vẫn có nhu cầu nghiên cứu và phát triển phương pháp xử lý quả cà phê tươi mà có thể giảm đáng kể lượng nước sử dụng, không có nước thải ra môi trường, đồng thời rút ngắn thời gian xử lý hạt, nhờ đó nâng cao chất lượng hạt cà phê thành phẩm.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Do đó, mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất phương pháp sinh học để xử lý quả cà phê tươi, trong đó phương pháp này cơ bản gồm các bước:

phân loại nhiều cấp quả cà phê tươi để loại bỏ những hạt kém chất lượng;

ủ yếm khí quả cà phê tươi với vi sinh vật hữu hiệu (Effective Microorganisms – EM) để thúc quả chín mềm đều;

xát bóc vỏ thịt của quả cà phê để thu được hạt cà phê thóc nhót;

khử lớp nhót của hạt cà phê bằng enzym;

rửa sạch và tách ráo nước hạt cà phê;

làm khô đến độ ẩm 12-13%;

xử lý qua máy tuyển màu để loại những nhân cà phê đen, sậm màu ảnh hưởng đến chất lượng, mùi vị sản phẩm; và

đóng gói rút chân không nhân cà phê,

đặc trưng ở chỗ EM được sử dụng trong bước ủ yếm khí quả cà phê tươi cơ bản bao gồm năm chủng vi sinh sống cộng sinh là (1) Vi khuẩn quang hợp gồm một hoặc một số vi khuẩn được chọn trong số vi khuẩn lưu huỳnh (*Chlorobium*), vi khuẩn không lưu huỳnh màu lục (*Chloroflexus*), vi khuẩn lưu huỳnh màu tía (*Chromatium*) và vi khuẩn không lưu huỳnh màu tía (*Rhodospirillum*, *Rhodopseudomonas*); (2) Vi khuẩn lactic gồm một hoặc một số được chọn trong số *Lactobacillaceae*, *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Bifidobacterium*; (3) Nấm men gồm một hoặc một số được chọn trong số nấm túi (*Ascomycetes*), nấm đảm (*Basidiomycetes*) và nấm bất toàn (*Deuteromycetes*); (4) Nấm mốc dạng nước gồm một hoặc một số được chọn trong số *Chytridiomycetes* và *Oomycetes*; và (5) Xạ khuẩn gồm một hoặc một số được chọn trong số *Actinomycetes*; *Streptomices* và *Norcadia*.

Tốt hơn, mật độ EM được sử dụng là khoảng trên 10^9 CFU/g và ủ yếm khí được thực hiện ở điều kiện phun tạo ẩm 35-40%. Thời gian ủ tốt nhất là 1,5-3 giờ để sản phẩm chín đồng đều. Tỷ lệ của EM / cà phê quả tươi là khoảng 0,5-0,6kg men EM đa dòng loại khô (hoặc 8-10 lít EM đa dòng loại lỏng) /tấn cà phê quả tươi.

Còn một mục đích khác nữa của giải pháp hữu ích là đề xuất phương pháp xử lý quả cà phê tươi như nêu trên, trong đó enzym được sử dụng trong bước khử lớp nhớt ngoài vỏ thóc của hạt cà phê là enzym Peelzym hoặc enzym Viscozyme hoặc hỗn hợp của chúng, với liều lượng khoảng 100-150g/tấn cà phê quả, và thời gian xử lý khoảng 30-60 phút.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Khác với các phương pháp xử lý ươm hiện có, phương pháp theo giải pháp hữu ích có bước ủ quả cà phê tươi sau khi quả cà phê đã được phân loại nhiều cấp, tốt hơn là từ 3 đến 5 cấp, để loại bỏ các quả không đạt tiêu chuẩn (quả xanh, non, chín nâu, chín khô, thối, dập v.v.) và được rửa sạch để loại bỏ các chất bẩn. Mục đích của việc ủ cà phê là để làm quả chín đều, nhờ đó cà phê thành phẩm có chất lượng tốt đồng đều và cà phê nhân có được mùi, vị thơm, ngon hơn, không bị lẫn các mùi lạ, không bị những vị chát, khé v.v..

Một điểm đặc biệt nữa của giải pháp hữu ích là sử dụng EM với mật độ trên 10^9 CFU/g cho quá trình ủ yếm khí quả tươi này. EM theo giải pháp hữu ích có trên 80 loài vi sinh vật hữu ích thuộc năm chủng vi sinh sống cộng sinh là (1) Vi khuẩn quang hợp gồm một hoặc một số được chọn trong số vi khuẩn lưu huỳnh (*Chlorobium*), vi khuẩn không lưu huỳnh màu lục (*Chloroflexus*), vi khuẩn lưu huỳnh màu tía (*Chromatium*) và vi khuẩn không lưu huỳnh màu tía (*Rhodospirillum*, *Rhodopseudomonas*); (2) Vi khuẩn lactic gồm một hoặc một số được chọn trong số *Lactobacillaceae*, *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Bifidobacterium*; (3) Nấm men gồm một hoặc một số được chọn trong số nấm túi (*Ascomycetes*), nấm đảm (*Basidiomycetes*) và nấm bất toàn (*Deuteromycetes*); (4) Nấm mốc dạng nước gồm một hoặc một số được chọn trong số *Chytridiomycetes* và *Oomycetes*; và (5) Xạ khuẩn gồm một hoặc một số được chọn trong số *Actinomycetes*; *Streptomyces* và *Nocardia*. Ngạc nhiên thấy rằng, với mật độ trên 10^9 CFU/g cùng trên 80 loài vi sinh vật hữu ích có trong EM, quá trình phân hủy chất hữu cơ, chất xơ và đường của vỏ thịt quả cà phê diễn ra rất nhanh và mạnh mẽ, nhờ đó quả cà phê tươi sẽ trở nên mềm trong một thời gian rất ngắn, chỉ khoảng từ 1,5 – 3 giờ, nhờ vậy nồng độ đường của cà phê giữ được ở mức cao nhất

với chất lượng tốt nhất, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi làm cho các bước xát bóc vỏ thịt và bước khử lớp nhót của hạt cà phê tiếp theo như: thời gian xử lý nhanh hơn, chỉ khoảng 1-2,5 giờ, dùng rất ít nước, chỉ khoảng 1.300 – 2.500 lít/tấn quả tươi, so với việc xát vỏ và khử nhót truyền thống mất thời gian khoảng 20-36 giờ, và với lượng nước lên đến 15.000 – 20.000 lít/tấn quả tươi của phương pháp ướt thông thường.

EM thúc đẩy quá trình phân giải chất hữu cơ, thúc đẩy sự phát triển của hệ sinh vật có ích trong đất, hạn chế hoạt động của vi sinh vật hại, qua đó góp phần cải tạo đất, nâng cao độ phì nhiêu của đất một cách bền vững, tăng nguồn dinh dưỡng dễ hấp thụ cho cây trồng. EM còn làm giảm mùi hôi thối, khử trùng, giảm các chất độc hại và ruồi muỗi trong môi trường do đó có tác dụng làm sạch môi trường, nhất là môi trường nông thôn.

Hệ vi sinh vật EM phát triển tốt nhất ở độ ẩm nằm trong khoảng 35-40%. Do đó, cần phun tạo ẩm theo yêu cầu cho khối ủ nếu sử dụng phương pháp ủ khô (không nước).

Một điểm đặc biệt nữa của giải pháp hữu ích là bước khử lớp nhót của hạt cà phê được thực hiện bằng enzym Peelzym hoặc enzym Viscozyme hoặc hỗn hợp của chúng, với mật độ 100-150g/tấn cà phê quả và thời gian khoảng 30-60 phút.

Ngạc nhiên nhận thấy là, việc kết hợp bước ủ yếm khí sử dụng EM với mật độ trên 10^9 CFU/g và bước khử nhót sử dụng enzym Peelzym và/hoặc enzym Viscozyme không chỉ giúp giảm đáng kể thời gian xát bóc vỏ thịt quả cà phê tươi mà còn làm giảm đáng kể thời gian xử lý khử nhót ngoài vỏ thóc của hạt cà phê xuống chỉ còn 30-60 phút so với thời gian xử lý khử nhót theo quy trình thông thường là 5 - 7 giờ.

Một điểm ngạc nhiên ngoài mong đợi nữa là, hạt cà phê thu được bằng phương pháp xử lý vi sinh theo giải pháp hữu ích, mà cụ thể là việc kết hợp sử dụng EM với mật độ 10^9 CFU/g trong bước ủ yếm khí và sử dụng enzym Peelzym và/hoặc enzym Viscozyme trong bước khử nhót có được hương vị rất đặc trưng, gần giống với hương vị cà phê chồn. Các tác giả giải pháp hữu ích cho rằng điều này đạt được là vì quá trình ủ yếm khí quả cà phê tươi trong môi trường phát triển của trên 80 loài vi sinh vật hữu ích và ủ khử nhót bằng enzym Peelzym và/hoặc enzym Viscozyme với mật độ và thời gian thích hợp như đã nêu đã bắt ngờ tạo nên

môi trường và điều kiện lên men tương tự như trong hệ tiêu hóa của loài chồn hương.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Để sản xuất ra 1 tấn cà phê nhân khô, cần chuẩn bị:

Nguyên vật liệu:

TT	Nguyên vật liệu	Số lượng
1	Cà phê chín cây đã nhặt loại lá, cành, các hạt kém chất lượng, và đã rửa sạch	5 tấn
2	men vi sinh EM đa dòng loại khô	3kg
	(men vi sinh EM đa dòng loại lỏng)	(50 lít)
3	Hỗn hợp enzym Peelzym có các hoạt tính gồm β -glucanase, xylanase, cellulase và hemicellulase thu nhận từ chủng <i>Asperillus aculeatus</i>	100 – 140g
4	Nước sạch	6,5 – 12,5m ³

Thiết bị được chuẩn bị bao gồm máy rửa, máy sàng đa cấp, máy bóc vỏ thịt, máy li tâm, máy sấy, máy tuyển màu (quang phổ), máy đóng bao PE và máy rút chân không, và hệ thống XLNT theo CN mới màng lọc tấm phẳng MBR-LG có công suất 90m³/ngày.

Cho 5 tấn cà phê tươi qua sàng 3 cấp, tuyển nổi loại bỏ quả khô, đất đá, rác v.v.. Quả cà phê sạch sau đó được ủ yếm khí với EM khô và phun tạo ẩm 35-40%. Bồn ủ cần phải đậy kín. Ủ trong khoảng 1,5-3 giờ để sản phẩm chín đồng đều. Sau khi ngâm khoảng 90 phút, bắt đầu kiểm tra độ mềm của vỏ hạt cứ sau mỗi 15 phút cho tới khi đạt được > 85% vỏ mềm, dễ bóc. Đưa quả đã ngâm ủ vào máy bóc vỏ thịt để tách hạt ra khỏi vỏ và thịt vỏ. Sau đó, hạt đã tách vỏ thịt (cà phê thóc còn nhót) được trộn với hỗn hợp enzym Peelzym có các hoạt tính gồm β -glucanase, xylanase, cellulase và hemicellulase thu nhận từ chủng *Asperillus aculeatus* với liều lượng 100 – 150g/tấn cà phê quả. Pha chế phẩm enzym trong thùng nước nhỏ 5-10 lít theo tỷ lệ: 150g cho 1 tấn cà phê thóc Robusta; hoặc 100g cho 1 tấn cà phê thóc Arabica. Tưới đều dung dịch enzym lên khối cà phê trong bể ủ. Bổ sung nước

đề đạt tỉ lệ (khối lượng) 1 nước/10 cà phê – 5 nước/5 cà phê. Ngâm xử lý trong thời gian 30-60 phút. Tiếp theo, cà phê thóc sau ngâm ủ được đưa vào rửa sạch nhớt, và tách ráo nước bằng máy li tâm. Sau đó, hạt cà phê được xử lý sấy – phơi khô đạt độ ẩm 12-13%. Có thể sử dụng máy sấy tháp, hoặc máy sấy trống quay. Hạt cà phê cũng có thể được phơi khô bằng các giàn phơi hiệu ứng nhà kính sẽ cho chất lượng cao hơn và bảo đảm vệ sinh an toàn thực phẩm. Cuối cùng, hạt đã đạt độ ẩm 12 – 13% được đóng gói bảo quản bằng bao PE (polyethen) và rút chân không. Nhân cà phê khô cũng có thể được đưa qua máy tuyển màu dùng quang phổ để loại các hạt đen, sẫm màu làm ảnh hưởng đến chất lượng mùi vị cà phê trước khi đưa vào đóng gói hút chân không.

Kết quả đánh giá cà phê nhân thu được theo phương pháp của giải pháp hữu ích đạt tiêu chuẩn quốc gia TCVN 4193:2005.

Nước thải trong toàn bộ quá trình trên (khoảng 6,5 – 12,5m³) được xử lý bằng thiết bị công nghệ màng MBR (Membrane Bio-Reactor - Bể sinh học sử dụng lọc màng). Nước thải sau khi được xử lý đạt tiêu chuẩn QCVN 28:2010 cột A để tái sử dụng mà không phải thải ra môi trường. Vì có thể tái sử dụng được nước thải, nên mỗi chu trình xử lý quả chỉ phải bổ sung thêm khoảng 10% lượng nước hao hụt, chẳng hạn như để xử lý 5 tấn quả tươi tiếp theo, chỉ cần bổ sung thêm khoảng 0,5-1,3m³ nước mới.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Nhờ giảm đáng kể thời gian xử lý từ quả tươi đến thu nhân khô xuống còn chỉ 3-5 giờ (so với thời gian 20-36 giờ của phương pháp ướt hiện thông thường), nên hạn chế được việc vi khuẩn gây hại xâm nhập và phát triển trên hạt cà phê, do vậy cà phê nhân thu được theo phương pháp của giải pháp hữu ích tránh được các hiện tượng bị mốc, đốm, sâu đục v.v., trong quá trình bảo quản, do vậy chất lượng, mùi vị cà phê được đảm bảo.

Nhờ giảm đáng kể thời gian xử lý từ quả tươi đến thu nhân khô xuống còn chỉ 3-5 giờ (so với thời gian 20-36 giờ của phương pháp ướt hiện thông thường), nên giữ được hàm lượng đường trong hạt cà phê ở mức cao nhất, nhờ đó nâng cao chất lượng hạt cà phê thành phẩm.

Nhờ giảm được đáng kể lượng nước sử dụng, tức lượng nước thải, xuống chỉ còn 1.300 – 2.500 lít/tấn quả tươi (so với lượng nước khoảng 15.000 – 20.000

lít/tấn quả tươi của phương pháp ướt thông thường), chi phí cho việc xử lý nước thải giảm đáng kể và nằm trong khả năng tài chính của các doanh nghiệp vừa và nhỏ, cũng như phù hợp với công suất xử lý của các thiết bị lọc công nghệ màng MBR hiện có. Vì vậy, phương pháp xử lý sinh học theo giải pháp hữu ích có chu trình khép kín, nước thải được xử lý cho tái sử dụng và không có bất kỳ nước thải nào xả ra môi trường.

Nhờ việc sử dụng kết hợp EM và các enzym này mà các chất thải hữu cơ, chất xơ và đường được phân hủy hoàn toàn và nhanh chóng, khiến cho nước thải không có mùi hôi thối gây ô nhiễm mùi trong môi trường làm việc.

Cũng nhờ việc sử dụng kết hợp EM và hỗn hợp enzym Peelzym và/hoặc enzym Viscozyme trong bước yếm khí giúp cho nhân cà phê thành phẩm có được hương vị đặc trưng, gần giống hương vị của cà phê chồn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sinh học để xử lý quả cà phê tươi bao gồm các bước:
 - phân loại nhiều cấp quả cà phê tươi để loại bỏ những hạt kém chất lượng;
 - ủ yếm khí quả cà phê tươi với vi sinh vật hữu hiệu (Effective Microorganisms – EM) để thúc quả chín mềm đều và giữ hàm lượng đường ở mức cao nhất;
 - xát bóc vỏ thịt của quả cà phê để thu được hạt cà phê thóc nhót;
 - khử lớp nhót của hạt cà phê bằng enzym;
 - rửa sạch và tách ráo nước hạt cà phê;
 - làm khô đến độ ẩm 12-13%;
 - xử lý qua máy tuyển màu để loại những nhân cà phê đen, sậm màu ảnh hưởng đến chất lượng, mùi vị sản phẩm; và
 - đóng gói rút chân không nhân cà phê,
 trong đó EM được sử dụng trong bước ủ yếm khí quả cà phê tươi cơ bản bao gồm năm chủng vi sinh sống cộng sinh là (1) Vi khuẩn quang hợp gồm một hoặc một số được chọn trong số vi khuẩn lưu huỳnh (*Chlorobium*), vi khuẩn không lưu huỳnh màu lục (*Chloroflexus*), vi khuẩn lưu huỳnh màu tía (*Chromatium*) và vi khuẩn không lưu huỳnh màu tía (*Rhodospirillum*, *Rhodopseudomonas*); (2) Vi khuẩn lactic gồm một hoặc một số được chọn trong số *Lactobacillaceae*, *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Bifidobacterium*; (3) Nấm men gồm một hoặc một số được chọn trong số nấm túi (Ascomycetes), nấm đảm (Basidiomycetes) và nấm bất toàn (Deuteromycetes); (4) Nấm mốc dạng nước gồm một hoặc một số được chọn trong số Chytridiomycetes và Oomycetes; và (5) Xạ khuẩn gồm một hoặc một số được chọn trong số Actinomycetes, Streptomycetes và Norcadia.
2. Phương pháp sinh học xử lý quả cà phê tươi theo điểm 1, trong đó mật độ EM được sử dụng là khoảng trên 10^9 CFU/g.
3. Phương pháp sinh học xử lý quả cà phê tươi theo điểm 1, trong đó tỷ lệ EM và cà phê tươi là 0,5-0,6kg men EM đa dòng loại khô/tấn cà phê quả tươi.
4. Phương pháp sinh học xử lý quả cà phê tươi theo điểm 1, trong đó bước ủ yếm khí được thực hiện ở điều kiện phun tạo ẩm 35-40%.

5. Phương pháp sinh học để xử lý quả cà phê tươi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 4, trong đó thời gian ủ tốt nhất là 1,5-3 giờ.
6. Phương pháp sinh học để xử lý quả cà phê tươi theo điểm 1, trong đó enzym được sử dụng trong bước khử lớp nhớt ngoài vỏ thóc của hạt cà phê là enzym Peelzym hoặc enzym Viscozyme hoặc hỗn hợp của chúng.
7. Phương pháp sinh học để xử lý quả cà phê tươi theo điểm 6, trong đó enzym được sử dụng với liều lượng nằm trong khoảng 100-150g/tấn cà phê quả, và thời gian xử lý khoảng 30-60 phút.