



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

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

(11)



1-0030313

(51)⁷ A23F 5/10; A23F 5/00

(13) B

(21) 1-2016-02629

(22) 26/12/2014

(86) PCT/KR2014/012907 26/12/2014

(87) WO2015/099490 02/07/2015

(30) 10-2013-0166091 27/12/2013 KR

(45) 25/12/2021 405

(43) 26/09/2016 342A

(73) UNIVERSITY-INDUSTRY COOPERATION GROUP OF KYUNG HEE
UNIVERSITY (KR)

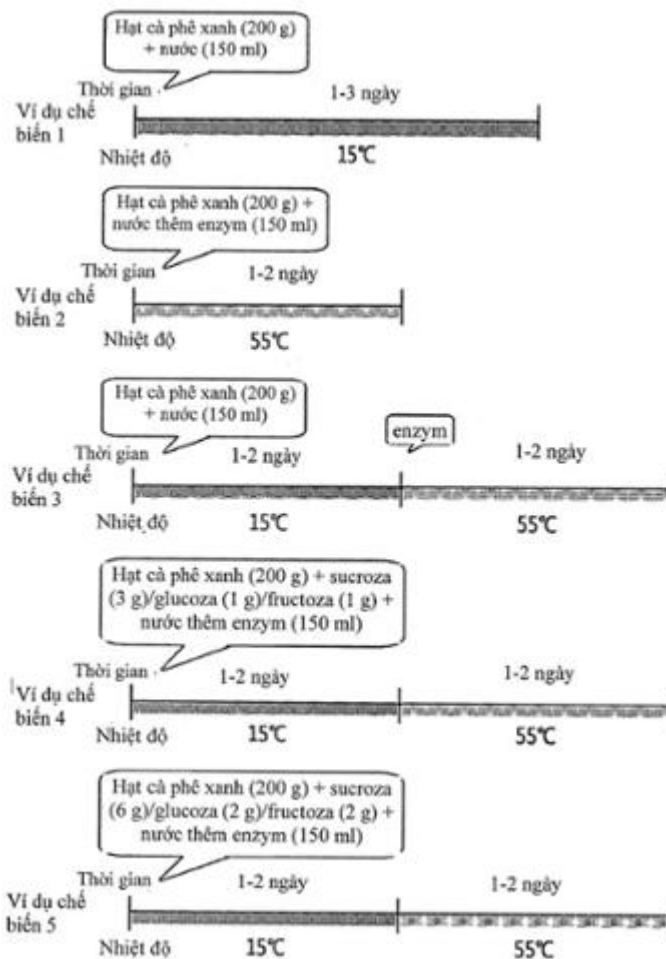
Global Campus, 1732, Deogyong-daero, Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do 446-701, Republic of Korea

(72) PARK, Seung Kook (KR).

(74) Công ty TNHH Sáng chế ACTIP (ACTIP PATENT LIMITED)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ SƠ BỘ HẠT CÀ PHÊ XANH VÀ HẠT CÀ PHÊ XANH
ĐƯỢC XỬ LÝ SƠ BỘ BẰNG PHƯƠNG PHÁP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý sơ bộ hạt cà phê xanh trước khi rang để cải thiện hương thơm và vị của cà phê; hạt cà phê xanh được xử lý sơ bộ bằng phương pháp này; phương pháp chế biến dịch chiết cà phê bao gồm chiết hạt cà phê xanh đã xử lý sơ bộ với nước nóng; và dịch chiết cà phê được chế biến bằng phương pháp này. Theo phương pháp xử lý sơ bộ của sáng chế, cà phê có thể được chế biến với hương thơm và vị được cải thiện, hiệu quả chiết xuất được tăng lên, và lượng các chất gây ung thư được giảm xuống, và do đó phương pháp theo sáng chế có thể được áp dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp cà phê.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý sơ bộ hạt cà phê xanh trước khi rang để cải thiện hương thơm và vị cho cà phê, hạt cà phê xanh được xử lý sơ bộ bằng phương pháp này, phương pháp chế biến dịch chiết cà phê bao gồm chiết xuất hạt cà phê xanh đã được xử lý sơ bộ với nước nóng, và dịch chiết cà phê được chế biến từ phương pháp nêu trên.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cà phê là đồ uống phổ biến, được phân phối và tiêu thụ rộng rãi nhất trên thế giới. Đồ uống này được bán hoặc tiêu thụ ở dạng cà phê hòa tan, cà phê hỗn hợp, cà phê pha sẵn đóng hộp và cà phê ngâm pha. Cà phê xanh hoặc hạt cà phê xanh là hạt sấy khô của quả cà phê, thường thu được bằng cách loại bỏ vỏ và thịt của quả cà phê sau khi thu hoạch, và sau đó sấy khô. Hạt cà phê xanh được chế biến thành dạng bột (tức là, cà phê rang xay) bằng cách rang và xay nhỏ, và được bổ sung nước nóng để thu lấy dịch chiết chứa các thành phần có trong bột, đây là loại cà phê ngâm pha chúng ta thường uống.

Cà phê được trồng ở các vùng nằm từ 25° vĩ tuyến nam tới 25° vĩ tuyến bắc, gọi là khu vực trồng cà phê hoặc vành đai cà phê, và hương vị của cà phê thường thay đổi theo các yếu tố khác nhau, chẳng hạn như loài cà phê, đặc trưng của khu vực canh tác, phương pháp canh tác, điều kiện thời tiết, phương pháp thu hoạch, phương pháp sấy khô, rang, xay, v.v.

Các loài cà phê chủ yếu được phân loại là cà phê Arabica (*Coffea arabica*) và cà phê Robusta (*Coffea canephora*) hay còn được gọi lần lượt là cà phê chè và cà phê vối tại Việt Nam. Cà phê Arabica thường được trồng ở vùng núi cao có khí hậu mát mẻ với độ cao tối thiểu 800 m so với mực nước biển ở các khu vực Nam Mỹ, Trung Mỹ và một số quốc gia ở Châu Phi như Ethiopia, chiếm khoảng 65% sản lượng cà phê toàn cầu. Cà phê Arabica là loài cà phê có chất lượng cao với hương vị thơm ngon và sự hài hòa giữa vị chua và vị đắng dịu, và do đó thường được dùng trong các quán cà phê cao cấp. Mặt khác, cà phê Robusta chiếm khoảng 35% sản lượng cà phê toàn cầu, và được trồng ở các vùng có nhiệt độ cao và độ ẩm cao với độ cao thấp hơn 600 m so với mực nước biển

ở khu vực Đông Nam Á như Việt Nam, Ấn Độ, Indonesia, Thái Lan, v.v., và hầu hết các nước Châu Phi như Uganda, Bờ Biển Ngà, v.v. Cà phê Robusta có hương vị kém hấp dẫn với mùi cao su cháy khét mạnh, vị chua nhạt và vị đắng gắt, và có giá rẻ, và do đó chủ yếu được sử dụng làm nguyên liệu cho cà phê hòa tan hoặc cà phê espresso đậm đặc. Trong khi đó, Braxin sản xuất ít nhất 30% sản lượng cà phê toàn cầu, và trong số đó, cà phê Arabica chiếm khoảng 80%. Tuy nhiên, ít nhất 20% tổng sản lượng cà phê của Braxin, mặc dù là cà phê Arabica, lại được đánh giá là kém chất lượng do có mùi đặc thù, gọi là “khuyết điểm Rioy”, đặc trưng bởi mùi lạ hăng và nồng hoặc mùi thuốc sát trùng phenol mạnh.

Cụ thể, hạt cà phê xanh có thể được làm khô với lượng lớn bằng phương pháp xử lý khô và phương pháp xử lý ướt. Phương pháp xử lý khô còn được gọi là phương pháp sấy khô tự nhiên, thực hiện với quy trình chủ yếu gồm ba bước là rửa-sấy-lột vỏ. Phương pháp xử lý khô bao gồm loại bỏ tạp chất khỏi quả cà phê được thu hoạch trong các vùng không có đủ nước nhưng có ánh sáng mặt trời mạnh, rửa sạch quả cà phê dưới dòng nước chảy, phơi khô sơ bộ trên phạm vi rộng với đầy đủ ánh sáng mặt trời trong thời gian từ 2 đến 4 tuần theo điều kiện thời tiết, lột bỏ thịt quả khô, và sấy hạt thu được sao cho hàm lượng nước cuối cùng trong hạt có thể nằm trong khoảng từ 10% đến 12%. Phương pháp xử lý khô này được sử dụng rộng rãi ở Braxin, Ethiopia, Ecuador, Indonesia, Việt Nam, v.v. Phương pháp xử lý ướt còn được gọi là phương pháp rửa và sấy, bao gồm lột bỏ vỏ quả ngoài của quả cà phê bằng cách sử dụng thiết bị cơ khí, loại vỏ chất nhầy bao phủ vỏ lụa thông qua sự lên men tự nhiên bằng cách ngâm trong nước trong thời gian từ 10 đến 24 giờ, rửa sạch để điều chỉnh hàm lượng nước trung bình xuống còn khoảng 57%, sấy khô bằng cách sấy bằng không khí nóng hoặc phơi khô tự nhiên sao cho hàm lượng nước trung bình nằm trong khoảng từ 10% đến 13%. Phương pháp xử lý ướt này đòi hỏi có nhiều phương tiện hỗ trợ và nhân công, tuy nhiên, chất lượng của hạt cà phê xanh được chế biến bằng phương pháp này được biết đến là có chất lượng cao hơn chất lượng của hạt cà phê được chế biến bằng phương pháp xử lý khô. Ở Colombia, Jamaica, Hawaii và Guatemala, v.v., cà phê Arabica cao cấp được sản xuất sử dụng phương pháp xử lý ướt. Cà phê khô được lưu trữ/bảo quản ở trạng thái hạt cà phê xanh còn vỏ trấu đã được loại bỏ vỏ quả ngoài trong nhà máy đánh bóng, và khi bán, vỏ lụa được lột bỏ và hạt cà phê xanh được phân loại theo kích cỡ sau khi tuyển loại hạt cà phê xanh hồng, đóng gói và đưa đi bán.

Rang là bước quan trọng trong quy trình xử lý cà phê, là quy trình cấp nhiệt cho hạt cà phê xanh đến khi đạt được màu sắc và hương vị thích hợp, và các phản ứng lý hóa khác nhau có thể quyết định chất lượng của cà phê ngâm pha cuối cùng trong quy trình. Trong quá trình rang, sự giãn nở nhanh xảy ra bên trong hạt cà phê xanh do áp suất gây ra bởi nước và cacbon đioxit cùng với phản ứng hóa học do cấp nhiệt, và một phần của các thành phần dễ bay hơi được tạo ra bên trong hóa hơi và thoát ra ngoài. Hương thơm cà phê là yếu tố quan trọng nhất trong chất lượng cà phê, và các phân tử sacarit, và axit amin hoặc các protein có trọng lượng phân tử thấp có trong hạt cà phê xanh phản ứng riêng rẽ hoặc với nhau nhờ xử lý nhiệt (các phản ứng này được phân loại thành ba loại phản ứng khác nhau là Caramen hóa (caramellization), phản ứng Maillard, và thoái biến Strecker) và tạo ra hàng trăm loại hợp chất thơm dễ bay hơi. Do vậy, cà phê có các hương vị khác nhau tùy theo chủng loại, khu vực canh tác, phương pháp sấy, phương pháp rang, v.v., và do đó, các nghiên cứu tiếp theo được thực hiện đối với phương pháp canh tác, xử lý hạt cà phê xanh, rang, v.v., để cải thiện hương vị cà phê.

Mặc dù cà phê Robusta có hương vị chất lượng thấp, loài cà phê này sinh trưởng tốt trong các vùng có độ cao dưới 600 m so với mực nước biển thay vì các vùng núi cao, khả năng chịu hạn tốt, có khả năng chống lại các tổn hại do dịch bệnh và sâu bệnh, và cho phép cơ giới hóa do đó có năng suất thu hoạch cao hơn từ 2 đến 3 lần so với cà phê Arabica. Tuy nhiên, cà phê Robusta có vấn đề ở chỗ có hàm lượng cafein cao gấp 2 lần so với cà phê Arabica (từ 1,7% đến 2,5%), có hương vị nhạt hoặc khó ngửi, và trong trường hợp rang sơ, nó thường tỏa ra mùi đất, mùi nấm, mùi đậu, và có vị đắng và chát. Trong trường hợp rang vừa hoặc rang cháy như một cách để giải quyết vấn đề trên, cà phê Robusta có vấn đề ở chỗ có vị đắng và chát rất gắt cùng với mùi hăng từ cao su cháy khét. Ngoài ra, trong trường hợp rang cháy, một lượng lớn chất gây ung thư, ví dụ như acrylamit, furan, v.v., có thể được tạo ra do sự cacbon hóa. Như đã được báo cáo, cà phê chứa hàm lượng furan cao nhất trong số các thực phẩm. Furan được biết đến là được tạo ra từ sự nhiệt phân các sacarit hoặc axit amin và oxy hóa nhiệt các axit béo không no đa chức hoặc vitamin C trong quá trình rang. Để khắc phục vấn đề này, các nhà sản xuất cà phê lớn, như Nestle và Kraft, đã tập trung nghiên cứu về các quy trình và phương pháp nâng cao chất lượng cà phê Robusta. Tuy nhiên, họ chưa tìm được giải pháp cơ bản nào cho vấn đề này.

Các nỗ lực để nâng cao hương vị của cà phê Robusta đã được đề xướng từ những

năm đầu của thập niên 1970 (patent Hoa Kỳ số 3,640,726), và Tập đoàn thực phẩm Hoa Kỳ (American General Foods Corporation) (hiện là Tập đoàn thực phẩm Kraft Hoa Kỳ (U.S. Kraft Foods Group, Inc.) đã phát triển kỹ thuật rang để loại bỏ vị đắng và chất của cà phê Robusta bằng cách sấy hạt cà phê Robusta xanh sau khi hấp dưới nhiệt độ cao và áp suất cao (patent Hoa Kỳ số 4,540,591) vào năm 1985. Bên cạnh đó, vào năm 1991, Swiss Jacobs Suchard (hiện thuộc U.S. Kraft Foods Group, Inc.) đã phát triển phương pháp làm giảm “mùi đất” và “mùi nấm” của cà phê Robusta để cải thiện chất lượng hương thơm của cà phê Robusta bằng cách tăng hàm lượng nước của hạt cà phê Robusta nguyên liệu đến phạm vi từ 30% đến 45% dưới áp suất cao (từ 3 đến 4 atm) cùng với hấp hơi ở nhiệt độ từ 135°C đến 140°C (patent Hoa Kỳ số 5,019,413). Tuy nhiên, hai phương pháp riêng biệt để xử lý hạt cà phê Robusta xanh dưới điều kiện hấp ở áp suất cao và nhiệt độ cao này có các nhược điểm là chúng đòi hỏi thiết bị tạo hơi nước quy mô lớn dưới nhiệt độ cao và áp suất cao và giải phóng các mùi lạ cùng với mùi đậu nấu chín do sự nhiệt phân hạt cà phê xanh nhờ xử lý nhiệt ở nhiệt độ cao, và do đó có thể tạo ra các loại mùi lạ khác mặc dù các mùi lạ nguyên bản của cà phê Robusta có thể đã giảm xuống.

Ngoài ra, công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2003-009767 đã mô tả rằng khi hạt cà phê xanh được bổ sung nước với lượng gấp từ 2,5 đến 10 lần so với trọng lượng của hạt cà phê xanh ở nhiệt độ từ 10°C đến 60°C và ngâm ở nhiệt độ nước không đổi từ 4 đến 24 giờ, hương vị của hạt cà phê xanh có thể được cải thiện. Bên cạnh đó, công bố đơn quốc tế số WO 2008-029578 đã bộc lộ phương pháp nảy mầm hạt cà phê tươi, bao gồm ngâm hạt cà phê xanh đủ trong nước ở nhiệt độ từ 5°C đến 50°C, duy trì nhiệt độ nước ở nhiệt độ từ 20°C đến 40°C để hạt cà phê xanh nảy mầm, rửa sạch các chất bẩn trên hạt cà phê xanh đã nảy mầm với nước, và sấy khô hạt cà phê xanh để có hàm lượng nước khoảng 11%. Tuy nhiên, hai phương pháp này có vấn đề lớn là việc ngâm một lượng lớn hạt cà phê xanh trong nước ấm trong một khoảng thời gian dài dẫn đến mất một lượng lớn các tiền chất tạo ra hương vị cho cà phê có trọng lượng phân tử thấp và tan trong nước chẳng hạn như các sacarit (cụ thể là, sucroza, glucoza, và fructoza) và các axit amin tan trong nước, các chất rất quan trọng để biểu hiện hương vị cà phê trong quá trình rang, do đó làm giảm sự phát triển hương vị cà phê. Đồng thời, khoảng nhiệt độ (từ 20°C đến 40°C) để ngâm hạt cà phê xanh có thể gây ra vấn đề lớn về mặt vệ sinh và an toàn ở chỗ một lượng lớn các chất dinh dưỡng tách ra từ hạt cà phê xanh ngâm,

do đó tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của nấm mốc sản sinh ochratoxin A, một chất gây ung thư có độc tính cao.

Ngoài ra, patent Hàn Quốc số 10-1060203 bộc lộ phương pháp chế biến cà phê với hương vị tốt bằng cách hấp hạt cà phê xanh ở nhiệt độ từ 90°C đến 106°C trong thời gian từ 5 đến 9 giờ, sau đó sấy khô ở nhiệt độ từ 50°C đến 70°C trong thời gian từ 12 đến 24 giờ, và ủ chín cà phê xanh thu được ở nhiệt độ phòng trong thời gian từ 1 đến 7 ngày. Bên cạnh đó, patent Hàn Quốc số 10-1448184 đã bộc lộ phương pháp có thể làm tăng hàm lượng axit γ -aminobutyric (GABA) bằng cách ngâm hoàn toàn hạt cà phê xanh bằng cách bổ sung nước từ hóa vào bể nước được trang bị với bộ ổn nhiệt và nẩy mầm ở nhiệt độ từ 40°C đến 85°C trong thời gian từ 3 đến 9 giờ. Tuy nhiên, cả hai phương pháp trên đều bao gồm quy trình ngâm hạt cà phê xanh vào một lượng dư nước nóng trong thời gian từ 4 đến 24 giờ, và các thành phần tạo hương vị được tạo ra trong quá trình rang, và không thể tránh được việc một lượng lớn tiền chất tạo mùi thơm tan trong nước như các sacarit và các axit amin, các chất thiết yếu để biểu hiện hương thơm của cà phê trong quá trình rang bị mất đi, và do đó số lượng hương thơm tốt hoàn toàn bị giảm trong bước rang dẫn đến ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng của cà phê sản xuất được từ đó.

Công bố đơn patent Hoa Kỳ số 2009-0220645 đề cập đến phương pháp chế biến hạt cà phê xanh với đặc trưng hương thơm tương tự với cà phê chồn "*Kopi Luwak*" đang được ưa chuộng hiện nay. Phương pháp này bao gồm bổ sung enzym có khả năng phân hủy các thành phần của hạt cà phê xanh ở trạng thái hạt cà phê xanh được ngâm ngập trong bể axit clohydric với độ pH 1,7, nhờ đó phân hủy các sacarit và các protein có trong hạt cà phê xanh ở nhiệt độ từ 30°C đến 45°C trong thời gian tối đa là 24 giờ, sấy khô, sau đó rang. Tuy nhiên, phương pháp này rất không phù hợp để sử dụng trong thực tế vì việc ngâm hạt cà phê xanh trong axit clohydric mạnh có thể gây phản ứng tiêu cực đối với khách hàng do việc sử dụng hóa chất, và đồng thời cũng có vấn đề là một lượng lớn tiền chất tạo mùi thơm quan trọng trong việc biểu hiện hương thơm của cà phê có thể bị mất đi do sử dụng axit clohydric.

Từ đó, các tác giả sáng chế đã nỗ lực phát triển phương pháp để giải quyết các vấn đề được đề cập ở trên và cải thiện hương vị của cà phê, và kết quả là đã phát hiện rằng hạt cà phê xanh rang sau khi xử lý sơ bộ có thể cải thiện hương vị của cà phê, làm tăng hiệu quả chiết xuất, và giảm lượng chất gây ung thư, nhờ đó đạt được sáng chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp xử lý sơ bộ hạt cà phê xanh, bao gồm: (a) cho hạt cà phê xanh nảy mầm, trong đó proteaza, carbohydraza hoặc hỗn hợp của chúng, và nước đã được hấp thụ, trong tủ ôn nhiệt hoặc phòng tối ở nhiệt độ từ 10°C đến 20°C hoặc từ 40°C đến 60°C trong thời gian từ 1 đến 3 ngày; và (b) sấy khô hạt cà phê xanh đã nảy mầm ở bước (a), trong đó, ở bước (b), hạt cà phê sấy khô có các đặc trưng như sau: (i) tăng hàm lượng 3-metyl butanal và 2-metyl butanal hoặc kết hợp của chúng so với hàm lượng của hạt cà phê trước khi xử lý sơ bộ; (ii) giảm hàm lượng 2-furanmetanol, và rượu furfuryl hoặc kết hợp của chúng so với hàm lượng của hạt cà phê trước khi xử lý sơ bộ; hoặc (iii) kết hợp của các đặc trưng nêu trên.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp xử lý sơ bộ hạt cà phê xanh, bao gồm: (a) cho hạt cà phê xanh đã hấp thụ nước nảy mầm trong tủ ôn nhiệt hoặc phòng tối ở nhiệt độ từ 10°C đến 20°C trong thời gian từ 1 đến 3 ngày; (b) cho hạt cà phê xanh đã qua bước (a) tiếp tục nảy mầm, sau khi cho phép proteaza, carbohydraza hoặc hỗn hợp của chúng đã được hấp thụ, trong tủ ôn nhiệt hoặc phòng tối ở nhiệt độ từ 40°C đến 60°C trong thời gian từ 1 đến 3 ngày; và (c) sấy khô hạt cà phê xanh đã nảy mầm ở bước (b), trong đó, ở bước (c), hạt cà phê xanh có các đặc trưng: (i) tăng hàm lượng 3-metyl butanal và 2-metyl butanal hoặc kết hợp của chúng so với hàm lượng của hạt cà phê trước khi xử lý sơ bộ; (ii) giảm hàm lượng 2-furanmetanol, và rượu furfuryl hoặc kết hợp của chúng so với hàm lượng của hạt cà phê trước khi xử lý sơ bộ; hoặc (iii) kết hợp của các đặc trưng nêu trên.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất hạt cà phê xanh đã được xử lý sơ bộ bằng các phương pháp nêu trên.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp chế biến dịch chiết cà phê bao gồm chiết xuất hạt cà phê xanh với nước nóng.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất dịch chiết cà phê đã được chế biến bằng phương pháp chế biến dịch chiết cà phê ở trên.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo phương pháp xử lý sơ bộ theo sáng chế, phương pháp có thể làm giảm mùi chua và chất của cà phê chất lượng thấp, cụ thể là cà phê loại Robusta, làm tăng mùi

thơm mong muốn trong khi làm giảm vị đắng và tăng vị chua, nhờ đó cải thiện đáng kể vị của cà phê. Đồng thời, trong trường hợp cà phê Braxin là cà phê Arabica, chất lượng vị cà phê có thể được cải thiện bằng cách tăng hương hạt để thơm ngọt trong khi làm giảm mùi khó ngửi của thuốc khử trùng. Theo đó, phương pháp xử lý sơ bộ hạt cà phê xanh theo sáng chế có thể cải thiện hương vị, làm tăng hiệu quả chiết xuất và tạo ra cà phê có lượng chất gây ung thư giảm, và do đó có thể được áp dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp cà phê.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện đồ thị so sánh các phương pháp xử lý sơ bộ hạt cà phê xanh trước khi sấy bằng không khí nóng trong các ví dụ chế biến từ 1 đến 5;

Fig.2 thể hiện các kết quả tiêu biểu khi phân tích các thành phần hợp chất thơm dễ bay hơi của cà phê Robusta (Việt Nam) thu được theo sáng chế, được thực hiện sử dụng kỹ thuật Sắc ký khí-đầu dò ion hóa ngọn lửa (Gas chromatography-Flame Ionization Detector: GC-FID); cụ thể, (A) là kết quả phân tích của nhóm đối chứng, (B) là kết quả phân tích của cà phê thu được bằng phương pháp nảy mầm ở nhiệt độ thấp, và (C) là kết quả phân tích của cà phê thu được bằng phương pháp nảy mầm có bổ sung enzym; các thành phần tương ứng với mỗi đỉnh (peak) được phân tích trong bảng 1;

Fig.3 thể hiện các kết quả tiêu biểu khi phân tích thành phần hợp chất thơm dễ bay hơi của cà phê Arabica (Braxin) thu được theo sáng chế, được thực hiện sử dụng kỹ thuật Sắc ký khí-đầu dò ion hóa ngọn lửa (Gas chromatography-Flame Ionization Detector: GC-FID); cụ thể, (A) là kết quả phân tích của nhóm đối chứng, (B) là kết quả phân tích của cà phê thu được bằng phương pháp nảy mầm ở nhiệt độ thấp, và (C) là kết quả phân tích của cà phê thu được bằng phương pháp nảy mầm có bổ sung enzym; các thành phần tương ứng với mỗi đỉnh (peak) được phân tích trong bảng 2;

Fig.4 thể hiện các hình ảnh của cà phê Robusta (Việt Nam) rang ở độ phóng đại 300 lần dưới kính hiển vi điện tử; và

Fig.5 thể hiện các hình ảnh của cà phê Arabica (Braxin) rang ở độ phóng đại 500 lần dưới kính hiển vi điện tử.

Mô tả chi tiết sáng chế

Một khía cạnh của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý sơ bộ hạt cà phê xanh trước

khi rang để cải thiện hương vị của cà phê. Cụ thể, phương pháp xử lý sơ bộ hạt cà phê xanh có thể bao gồm (a) cho hạt cà phê xanh đã hấp thụ nước nảy mầm trong tủ ôn nhiệt hoặc phòng tối ở nhiệt độ từ 10°C đến 20°C hoặc từ 40°C đến 60°C trong thời gian từ 1 đến 3 ngày; và sấy khô hạt cà phê xanh đã nảy mầm ở bước (a).

Phương pháp xử lý sơ bộ hạt cà phê xanh theo sáng chế có thể cải thiện chất lượng hương vị của cà phê và làm giảm các chất gây ung thư và do đó có thể được sử dụng hiệu quả trong ngành công nghiệp cà phê.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “cà phê xanh hoặc hạt cà phê xanh” thường dùng để chỉ hạt cà phê có màu xanh, tức là, cà phê ở trạng thái thu được từ quả cà phê bằng quy trình chế biến ướt, quy trình chế biến khô, v.v., nhưng phương pháp thu cà phê không bị giới hạn ở đó miễn là vẫn có thể giữ được khả năng nảy mầm của hạt.

Sự nảy mầm của tất cả các loài thực vật chịu ảnh hưởng của nhiệt độ, hàm lượng ẩm, oxy, và ánh sáng mặt trời, và trong số đó, hàm lượng ẩm và nhiệt độ được xem là các yếu tố quan trọng nhất. Trong giai đoạn ban đầu của quá trình nảy mầm, nhiều loại enzym khác nhau được sinh tổng hợp và kích hoạt, và các vật liệu polyme chẳng hạn như các protein và polysacarit được phân hủy thành các đơn vị nhỏ hơn là peptit và axit amin, và oligosacarit hoặc monosacarit, v.v. Ngoài ra, trong trường hợp hạt cà phê xanh, nhiều hợp chất phenol khác với các hợp chất ban đầu được tạo ra nhờ các phản ứng enzym hóa hoặc phản ứng hóa học. Các tác giả của sáng chế đã phát hiện được rằng sự tạo ra các hợp chất mới và các thay đổi trong đó do tất cả các phản ứng sinh hóa hoặc hóa học diễn ra trong giai đoạn đầu của quá trình nảy mầm rất cuộc lại tạo ra các tiền chất của các thành phần hợp chất thơm dễ bay hơi tốt được phát triển trong khi rang hạt cà phê xanh, và đồng thời, các thành phần tạo vị đắng giảm xuống, nhờ đó hoàn tất sáng chế.

Sáng chế làm tăng các tiền chất có khả năng biểu hiện các thành phần có mùi thơm tốt trong quá trình rang cà phê và đồng thời làm giảm các tiền chất tạo ra mùi khó ngửi hoặc vị đắng, nhờ đó nâng cao chất lượng và hương vị của cà phê.

Khác với phương pháp thông thường là ngâm hạt cà phê xanh trong một lượng dư nước nóng, phương pháp xử lý sơ bộ theo sáng chế là phương pháp làm nảy mầm hạt cà phê xanh bằng cách cho phép một lượng nước thích hợp để nảy mầm được hút vào hạt cà phê xanh, và có thể ngăn chặn việc mất một lượng lớn tiền chất tạo mùi thơm có trọng

lượng phân tử thấp, tức là các sacarit (ví dụ, sucroza, glucoza, fructoza, và các axit amin tan trong nước), nhờ đó cải thiện được hương vị của cà phê.

Theo sáng chế, hàm lượng nước trong hạt cà phê xanh đã hút hấp thụ ở bước (a) thuộc phạm vi của sáng chế khi hàm lượng nước này là đủ cho sự nảy mầm của hạt cà phê xanh, và cụ thể, nước có thể được hấp thụ trong phạm vi từ 40% đến 60% theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh, và cụ thể hơn là, từ 45% đến 55%, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phạm vi hàm lượng nước này.

Ngoài ra, cụ thể là, nhiệt độ ủ ở bước (a) có thể nằm trong khoảng từ 12°C đến 20°C hoặc từ 40°C đến 58°C, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phạm vi nhiệt độ ủ này.

Ngoài ra, theo sáng chế, nhiệt độ nước trong hạt cà phê xanh đã hấp thụ nước ở bước (a) sẽ thuộc phạm vi của sáng chế khi hạt cà phê xanh có thể nảy mầm được ở nhiệt độ đó, và cụ thể là, nhiệt độ có thể nằm trong khoảng từ 15°C đến 25°C, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phạm vi nhiệt độ này.

Ở bước (a) của phương pháp xử lý sơ bộ theo sáng chế, mục đích của việc để hạt cà phê xanh hấp thụ nước là để có hàm lượng nước nằm trong khoảng từ 40% đến 60%, sau đó cho hạt cà phê xanh đã hấp nước sẽ nảy mầm trong tủ ôn nhiệt có nhiệt độ được duy trì nhiệt độ từ 10°C đến 20°C hoặc từ 40°C đến 60°C trong thời gian từ 1 đến 3 ngày là để ngăn quá trình nảy mầm chính trong khi cho phép bắt đầu sự chuyển hóa sinh hóa ở giai đoạn ban đầu của quá trình nảy mầm của hạt cà phê xanh ở mức thích hợp, và ngoài ra, còn để tránh khoảng nhiệt độ từ 20°C đến 40°C, là khoảng nhiệt độ thích hợp nhất cho sự phát triển của vi khuẩn và nấm. Theo đó, liên quan đến mức độ nảy mầm ở bước (a), sẽ là đủ khi các rễ mầm hơi mọc ra từ hạt cà phê xanh, hoặc có sự di chuyển trong khi nảy mầm do hoạt động enzym của chính hạt cà phê xanh bên trong hạt cà phê xanh. Thông thường, tỷ lệ nảy mầm có thể đạt được theo sáng chế có thể nằm trong khoảng từ 50% đến 80%, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phạm vi này.

Hạt cà phê xanh được chế biến ngay sau khi thu hoạch thường có tỷ lệ nảy mầm là tối thiểu 90%. Tuy nhiên, tỷ lệ nảy mầm của hạt cà phê xanh thay đổi nhiều phụ thuộc vào trạng thái quả cà phê sau thu hoạch, các điều kiện chế biến và lưu trữ. Cụ thể, cà phê Robusta được trồng chủ yếu ở các nước Châu Phi hoặc các vùng ở Châu Á dưới các điều kiện sinh trưởng kém với khí hậu nóng ẩm. Do đó, sức sống của hạt cà phê xanh bị

giảm bớt trong quá trình lưu trữ sau khi chế biến hạt. Hơn nữa, vì hạt cà phê xanh phải trải qua quá trình vận chuyển đường thủy dưới môi trường nóng và ẩm trước khi chúng đến nơi tiêu thụ cuối cùng, nên tỷ lệ nảy mầm của hạt cà phê xanh sẽ bị giảm nhanh, do đó sự tạo ra các tiền chất tạo mùi thơm thông qua quá trình nảy mầm có thể là không đủ.

Theo đó, sáng chế có thể được thực hiện bằng cách bổ sung enzym để phân hủy hiệu quả các thành phần cấu thành khác nhau trong nội nhũ của hạt cà phê xanh, thường khó khăn trong việc nảy mầm do sự suy giảm sức sống. Trong trường hợp bổ sung enzym như vậy, phương pháp xử lý sơ bộ theo sáng chế có thể được thực hiện bằng cách bổ sung một lượng thích hợp enzym vào nước để được hấp thụ vào hạt cà phê xanh ở bước (a) và để hạt cà phê xanh hấp thụ dung dịch enzym sử dụng nước để ủ. Ngoài ra, sự nảy mầm ở nhiệt độ thấp và sự nảy mầm khi bổ sung enzym có thể được thực hiện liên tục phụ thuộc vào loại hạt cà phê xanh và môi trường. Sự nảy mầm khi bổ sung enzym là việc thực hiện nảy mầm bằng cách bổ sung enzym vào hạt cà phê xanh.

Ví dụ không giới hạn về các enzym cần được hấp thụ vào hạt cà phê xanh có thể bao gồm proteaza, carbohydraza, amylaza, glucosidaza, đextranaza, mannaaza, v.v., và enzym phức hợp chứa ít nhất một trong số các enzym này cũng có thể được sử dụng.

Phạm vi độ pH của nước để bổ sung enzym theo sáng chế có thể không bị giới hạn chỉ cần enzym có thể biểu hiện hoạt tính của nó trong phạm vi độ pH đã cho, và cụ thể là phạm vi độ pH có thể từ pH 3,0 đến pH 8,0 trong đó các tiền chất tạo mùi thơm đóng vai trò quan trọng trong sự biểu hiện hương thơm của cà phê không bị mất đi đáng kể, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phạm vi độ pH này.

Ngoài ra, ít nhất một tiền chất tạo mùi thơm của hạt cà phê xanh được lựa chọn từ nhóm bao gồm sucroza, glucoza, và fructoza, có thể được bổ sung vào nước trước khi hạt cà phê xanh hấp thụ nước sao cho ít nhất một sacarit đã được chọn được hấp thụ vào hạt cà phê xanh đã hấp thụ nước, ở bước (a) theo sáng chế, và cụ thể là, các tiền chất tạo mùi thơm có thể được bổ sung với lượng từ 0,05% đến 30% theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh, và cụ thể hơn, từ 0,1% đến 15%, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phạm vi này.

Ngoài ra, ở bước (a), sucroza, glucoza, và fructoza là các tiền chất tạo mùi thơm của hạt cà phê xanh, để được hấp thụ vào hạt cà phê xanh có thể được bổ sung vào nước

với tỷ lệ trọng lượng phối trộn là 1-6:1-6:1-6 theo trọng lượng, và cụ thể là 3:1:1, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở tỷ lệ này.

Theo phương án ví dụ của sáng chế, 200 g hạt cà phê xanh đã rửa bằng quy trình rửa bằng nước thông thường được cho vào túi khóa kéo và sau đó rót vào đó 150 ml nước uống ở nhiệt độ từ 15°C đến 25°C, và hàm lượng nước trong hạt cà phê xanh được điều chỉnh trong phạm vi từ 40% đến 60% (khoảng 50%) theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh. Sau khi đóng kín, túi khóa kéo được đặt trong tủ ổn nhiệt ở nhiệt độ 15°C trong thời gian từ 24 đến 72 giờ để hạt cà phê xanh nảy mầm. Trong quá trình nảy mầm, hạt cà phê xanh được xử lý sơ bộ bằng cách mở thường xuyên túi khóa kéo để cung cấp oxy cần thiết cho sự nảy mầm (ví dụ chế biến 1).

Ngoài ra, theo phương án ví dụ của sáng chế, 200 g hạt cà phê xanh đã rửa bằng quy trình rửa bằng nước thông thường được cho vào túi khóa kéo và sau đó rót vào đó 150 ml nước uống ở nhiệt độ từ 15°C đến 25°C, trong đó có chứa enzym phức hợp chứa proteaza và carbohydraza với lượng 0,2% theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh và được trộn đều, và hàm lượng nước trong hạt cà phê xanh được điều chỉnh trong phạm vi từ 40% đến 60% (khoảng 50%) theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh. Sau đó, enzym phức hợp được hấp thụ vào hạt cà phê xanh. Sau khi đóng kín, túi khóa kéo được đặt trong tủ ổn nhiệt 55°C trong thời gian từ 24 đến 48 giờ để hạt cà phê xanh nảy mầm. Trong quá trình nảy mầm, hạt cà phê xanh được xử lý sơ bộ bằng cách mở thường xuyên túi khóa kéo để cấp đủ oxy cần thiết cho sự nảy mầm (ví dụ chế biến 2).

Ngoài ra, phương pháp xử lý sơ bộ hạt cà phê xanh theo sáng chế có thể bao gồm: (a) cho hạt cà phê xanh đã hấp thụ nước nảy mầm trong tủ ổn nhiệt hoặc phòng tối ở nhiệt độ từ 10°C đến 20°C trong thời gian từ 1 đến 3 ngày; (b) cho hạt cà phê xanh đã nảy mầm ở bước (a) tiếp tục nảy mầm trong tủ ổn nhiệt hoặc phòng tối ở nhiệt độ từ 40°C đến 60°C trong thời gian từ 1 đến 3 ngày; và sấy khô hạt cà phê xanh đã nảy mầm ở bước (b).

Ở bước (a), hạt cà phê xanh được cho hấp thụ nước sao cho hàm lượng nước trong hạt cà phê xanh có thể ở trong phạm vi từ 40% đến 60% theo tổng trọng lượng, và cụ thể hơn là từ 45% đến 55%, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phạm vi này.

Theo sáng chế, hàm lượng nước trong hạt cà phê xanh đã hấp thụ nước ở bước (a) sẽ thuộc phạm vi của sáng chế chỉ cần hàm lượng nước đó là đủ để hạt cà phê xanh nảy

mầm, và cụ thể là, nước có thể được hấp thụ trong phạm vi từ 40% đến 60% theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh, và cụ thể hơn, từ 45% đến 55%, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phạm vi này.

Ngoài ra, nhiệt độ ủ có thể trong phạm vi từ 12°C đến 20°C ở bước (a) hoặc từ 40°C đến 58°C ở bước (b), nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phạm vi nhiệt độ này.

Ngoài ra, phương pháp theo sáng chế có thể được thực hiện bằng cách bổ sung enzym có thể phân hủy hiệu quả các thành phần khác nhau trong nội nhũ của hạt cà phê xanh. Trong trường hợp bổ sung enzym, liên quan đến phương pháp xử lý sơ bộ theo sáng chế, hạt cà phê xanh có thể được ủ ở bước (a) sử dụng nước, để hạt cà phê xanh hấp thụ, bằng cách bổ sung một lượng enzym phù hợp vào đó; hoặc ở bước (b), bằng cách bổ sung một lượng enzym phù hợp vào hạt cà phê xanh đã trải qua bước (a), và để hạt cà phê xanh hấp thụ dung dịch enzym. Ngoài ra, cụ thể là, hạt cà phê xanh có thể được ủ ở nhiệt độ từ 50°C đến 60°C bằng cách bổ sung hạt cà phê xanh đã trải qua bước (a), trong bước (b) và để hạt cà phê xanh hấp thụ dung dịch enzym. Các ví dụ không giới hạn về các enzym và phạm vi độ pH của nước để bổ sung enzym là giống với trường hợp đã được mô tả ở trên.

Ngoài ra, theo sáng chế, ít nhất một tiền chất tạo mùi thơm của hạt cà phê xanh, được lựa chọn từ nhóm bao gồm sucroza, glucoza, và fructoza, có thể được bổ sung để hạt cà phê xanh hấp thụ, và cụ thể là, tiền chất tạo mùi thơm có thể được bổ sung với lượng từ 0,05% đến 30% theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh, và cụ thể hơn là từ 0,1% đến 15%, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phạm vi này.

Ngoài ra, ở bước (a), sucroza, glucoza, và fructoza là các tiền chất tạo mùi thơm của hạt cà phê xanh, để được hấp thụ vào hạt cà phê xanh có thể được bổ sung vào nước với tỷ lệ trọng lượng phối trộn là 1-6:1-6:1-6 theo trọng lượng, và cụ thể là 3:1:1, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở tỷ lệ đó.

Theo phương án ví dụ của sáng chế, 200 g hạt cà phê xanh đã rửa bằng quy trình rửa thông thường được cho vào túi khóa kéo và sau đó rót vào đó 150 ml nước uống ở nhiệt độ từ 15°C đến 25°C, và hàm lượng nước trong hạt cà phê xanh được điều chỉnh trong phạm vi từ 40% đến 60% (khoảng 50%) theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh. Ở trạng thái đóng kín, khi xử lý sơ cấp, túi khóa kéo được đặt trong tủ ổn nhiệt ở 15°C trong thời gian từ 24 đến 48 giờ, được bổ sung với enzym phức hợp chứa proteaza

và carbohydraza được chuẩn bị để phân hủy hiệu quả hạt cà phê xanh, với lượng 0,2% theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh và đóng kín; và khi xử lý thứ cấp, túi khóa kéo được đặt trong tủ ổn nhiệt ở 55°C trong thời gian từ 24 đến 48 giờ để hạt cà phê xanh nảy mầm. Trong quá trình nảy mầm, hạt cà phê xanh được xử lý sơ bộ bằng cách mở thường xuyên túi khóa kéo để cấp đủ oxy cần thiết cho sự nảy mầm (Ví dụ chế biến 3).

Ngoài ra, theo phương án ví dụ của sáng chế, 200 g hạt cà phê xanh đã được rửa bằng quy trình rửa bằng nước thông thường được cho vào túi khóa kéo và sau đó rót vào đó 150 ml nước uống ở nhiệt độ từ 15°C đến 25°C, trong đó có chứa enzym và các tiền chất tạo mùi thơm (sucroza, glucoza, và fructoza với trọng lượng lần lượt là 3 g, 1 g, và 1 g), và hàm lượng nước trong hạt cà phê xanh được điều chỉnh trong phạm vi từ 40% đến 60% theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh, và enzym phức hợp chứa proteaza và carbohydraza được bổ sung cho hạt cà phê xanh với lượng 0,2% theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh để được hấp thụ vào trong hạt. Sau đó, ở trạng thái đóng kín, khi xử lý sơ cấp, túi khóa kéo được đặt trong tủ ổn nhiệt ở 15°C trong thời gian 24 giờ, và khi xử lý thứ cấp, được đặt trong tủ ổn nhiệt ở 55°C trong thời gian từ 24 đến 48 giờ để hạt cà phê xanh nảy mầm. Trong quá trình nảy mầm, hạt cà phê xanh được xử lý sơ bộ bằng cách mở thường xuyên túi khóa kéo để cấp đủ oxy cần thiết cho sự nảy mầm (Ví dụ chế biến 4).

Ngoài ra, theo phương án ví dụ của sáng chế, 200 g hạt cà phê xanh đã được rửa bằng quy trình rửa bằng nước thông thường được cho vào túi khóa kéo và sau đó rót vào đó 150 ml nước uống ở nhiệt độ từ 15°C đến 25°C, trong đó có chứa enzym và các tiền chất tạo mùi thơm (sucroza, glucoza, và fructoza với trọng lượng lần lượt là 6 g, 2 g, và 2 g), và hàm lượng nước trong hạt cà phê xanh được điều chỉnh trong phạm vi từ 40% đến 60% theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh, và enzym phức hợp chứa proteaza và carbohydraza được bổ sung cho hạt cà phê xanh với lượng 0,2% theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh để được hấp thụ vào trong hạt. Sau đó, ở trạng thái đóng kín, khi xử lý sơ cấp, túi khóa kéo được đặt trong tủ ổn nhiệt ở 15°C trong thời gian 24 giờ, và khi xử lý thứ cấp, được đặt trong tủ ổn nhiệt ở 55°C trong thời gian từ 24 đến 48 giờ để hạt cà phê xanh nảy mầm. Trong quá trình nảy mầm, hạt cà phê xanh được xử lý sơ bộ bằng cách mở thường xuyên túi khóa kéo để cấp đủ oxy cần thiết cho sự nảy mầm (Ví dụ chế biến 5).

Theo sáng chế, hạt cà phê xanh đã xử lý sơ bộ có thể được sử dụng để rang sau khi sấy khô. Cụ thể là, hạt cà phê xanh có thể được làm khô sao cho hàm lượng nước trong hạt cà phê xanh có thể là từ 8% đến 14%, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ngoài ra, cụ thể là, nhiệt độ thích hợp để sấy là trong khoảng từ 35°C đến 70°C, và cụ thể hơn là, từ 50°C đến 60°C, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở khoảng nhiệt độ đó.

Theo phương án ví dụ của sáng chế, mẫu hạt cà phê xanh đã được xử lý sơ bộ được trải đều trên khay nhôm và được đặt trong tủ ổn nhiệt ở 55°C với lò sấy khí nóng và được làm khô đến khi hàm lượng nước trong hạt cà phê xanh đạt đến phạm vi từ 10% đến 12% (Ví dụ chế biến 1).

Hạt cà phê xanh đã được xử lý sơ bộ bằng phương pháp xử lý sơ bộ theo sáng chế, có thể được chế biến thành cà phê thông qua các quy trình chẳng hạn như rang (ở nhiệt độ từ 230°C đến 240°C trong thời gian từ 6 đến 15 phút). Trong quá trình rang được thực hiện ở nhiệt độ tối thiểu 200°C, một lượng lớn khí tạo ra bên trong hạt cà phê xanh do các phản ứng của các hợp chất hữu cơ, chẳng hạn như sacarit và các axit amin, cùng với áp suất hơi nước được tạo ra do nhiệt độ cao, nhờ đó làm tăng áp suất. Về mặt này, trong quá trình rang, kết cấu xốp tổ ong được tạo ra bên trong hạt do sự thay đổi nhanh áp suất bên trong, và khí cacbon đioxit và các thành phần tạo mùi thơm được giữ bên trong các lỗ rỗng. Theo đó, hình dạng và kích thước của các lỗ rỗng liên quan mật thiết đến sự lưu giữ các thành phần tạo mùi thơm cà phê và hiệu quả chiết xuất. Tức là, khi kích thước lỗ rỗng trở nên đồng đều hơn và số lượng lỗ rỗng tăng thì khả năng lưu giữ hương vị cũng tăng lên, và khi độ dày của thành lỗ trở nên mỏng hơn hiệu quả chiết xuất trở nên cao hơn.

Các hạt cà phê xanh đã trải qua xử lý sơ bộ theo sáng chế có các lỗ rỗng đồng đều và số lượng lỗ rỗng tăng lên khi rang so với hạt cà phê thuộc nhóm đối chứng, và do đó có thể lưu giữ nhiều thành phần tạo mùi thơm hơn nhờ đó cải thiện được cả hương thơm và vị của cà phê. Hạt cà phê xanh có thành mỏng hơn so với nhóm đối chứng và do đó hiệu quả chiết xuất có thể được tăng lên và được sử dụng rất hiệu quả trong ngành công nghiệp cà phê.

Ngoài ra, phương pháp theo sáng chế có thể còn bao gồm rửa hạt cà phê xanh trước khi hạt cà phê xanh được cho hấp thụ nước, và điều này là để loại bỏ các chất bẩn, vi khuẩn, nấm mốc, v.v. trên bề mặt hạt có thể gây hại cho con người, và quy trình rửa có

thể được thực hiện, ví dụ, theo cách thức rửa với bàn chải dưới dòng nước chảy với áp suất nhất định trong thời gian từ 2 đến 5 phút, mặc dù quy trình rửa không được giới hạn cụ thể ở đây.

Ngoài ra, phương pháp theo sáng chế có thể còn bao gồm tiết trùng hạt cà phê xanh trước khi hạt cà phê xanh hấp thụ nước, và điều này có thể được thực hiện sử dụng tia tử ngoại (Ultra Violet: UV) thông thường, plasma ở nhiệt độ thấp, v.v., hoặc riêng biệt hoặc kết hợp, mặc dù sáng chế không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo phương án ví dụ của sáng chế, hạt cà phê xanh được xử lý sơ bộ theo các phương pháp trong các ví dụ chế biến từ 1 đến 5 sử dụng cà phê Robusta (sản phẩm của Việt Nam) hoặc cà phê Arabica (sản phẩm của Braxin) được rang, và các thành phần tạo mùi thơm dễ bay hơi được so sánh và phân tích. Kết quả là, các mẫu cà phê Robusta cho thấy có sự tăng mùi mầm hạt dễ ngọt và hương socola, 3-metyl butanal (đỉnh số 4) và 2-metyl butanal (đỉnh số 5), theo chiều từ nhóm đối chứng (A) nhóm nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B), nhóm nảy mầm khi bổ sung enzym (C), và nhóm nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym (D). Ngoài ra, cà phê được chế biến dưới điều kiện nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym (E và F) cho thấy sự tăng đáng kể 3-metyl butanal và 2-metyl butanal so với nhóm đối chứng (A) (tham chiếu trên Fig.2 và Bảng 1). Cụ thể, các đỉnh số 13, 21, và 22 đại diện cho các thành phần chưa xác định là các thành phần tạo mùi hạt dễ và được phát hiện chỉ ở trong cà phê được tạo ra nhờ xử lý hạt cà phê Robusta xanh bằng enzym. Ngoài ra, tất cả các nhóm đã xử lý (từ B đến F) cho thấy sự giảm đối với 2-metoxyphecol (đỉnh số 33), hợp chất tiêu biểu gây ra mùi cháy khét và mùi chất khử trùng, đối với 2-furanmetanol (đỉnh số 12) và rượu furfuryl (đỉnh số 24), các thành phần tạo vị chất và đắng. Ngoài ra, furan (đỉnh số 1) được phân loại là chất có khả năng gây ung thư, gây nguy hại cho sức khỏe, đã được giảm xuống đáng kể trong tất cả các nhóm đã xử lý (từ B đến F) so với nhóm đối chứng (A). Các kết quả này có thể thu được không chỉ trong cà phê Robusta mà còn trong cà phê Arabica (tham chiếu trên Fig.3 và Bảng 2).

Như mô tả bên trên, có thể xác nhận rằng cà phê được chế biến dưới điều kiện nảy mầm ở nhiệt độ thấp, nảy mầm khi bổ sung enzym, nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym, và nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym có sự tăng mùi mầm hạt dễ và hương socola, sự giảm mùi cháy khét, mùi chất khử trùng, và các thành phần cho vị đắng, và sự giảm furan, một chất gây ung thư. Vì phương pháp xử lý sơ bộ cà phê theo

sáng chế có thể nâng cao chất lượng, hương vị của cà phê và làm giảm hàm lượng các chất gây ung thư và do đó phương pháp có thể được sử dụng hiệu quả trong ngành công nghiệp cà phê.

Theo phương án ví dụ của sáng chế, các đánh giá về cảm nhận được thực hiện sử dụng các dịch chiết cà phê từ 6 mẫu cà phê Robusta (Việt Nam) khác nhau (nhóm đối chứng (A), nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B), nảy mầm khi bổ sung enzym (C), nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym (D), nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym 1 (E), và nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym 2 (F)) trong bảng 1. Kết quả là, có thể xác nhận có sự tăng mùi hạt dẻ, mùi thơm ngọt, và vị ngọt và vị chua, các đặc trưng hoặc là không có hoặc là có ở mức độ yếu trong cà phê Robusta và là các yếu tố tích cực trong chất lượng và hương vị, trong khi có sự giảm các yếu tố tiêu cực, chẳng hạn như mùi khét, mùi cao su, vị đắng và vị chát, theo chiều từ nhóm đối chứng (A) đến nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B), nảy mầm khi bổ sung enzym (C), nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym (D), và nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym (E) (bảng 3). Các kết quả đánh giá về cảm nhận này là tổng thể phù hợp với kết quả phân tích hương vị được thực hiện sử dụng thiết bị phân tích (bảng 1) và kết quả phân tích độ pH thể hiện độ axit (bảng 4).

Theo phương án ví dụ của sáng chế, các đánh giá về cảm nhận được thực hiện sử dụng các dịch chiết cà phê từ 6 mẫu cà phê Arabica (Braxin) khác nhau (nhóm đối chứng (A), nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B), nảy mầm khi bổ sung enzym (C), nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym (D), nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym 1 (E), và nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym 2 (F)) trong bảng 2. Kết quả là, tương tự như ở trường hợp với cà phê Robusta, có thể nhận thấy trong cà phê Arabica có sự tăng mùi hạt dẻ, mùi thơm, vị ngọt và vị chua, các yếu tố tích cực cho chất lượng và hương vị, trong khi có sự giảm các yếu tố tiêu cực, chẳng hạn như mùi cháy khét, mùi cao su, vị đắng, và vị chát, theo chiều từ nhóm đối chứng (A) đến nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B), nảy mầm khi bổ sung enzym (C), nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym (D), và nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym (E) (bảng 5). Các kết quả của các đánh giá về cảm nhận này là tổng thể phù hợp với kết quả phân tích mùi được thực hiện sử dụng thiết bị (bảng 2) và kết quả phân tích độ pH thể hiện độ axit (bảng 6).

Từ phần mô tả ở trên, có thể xác nhận là cà phê được chế biến bằng cách nảy mầm ở nhiệt độ thấp, cà phê được chế biến bằng cách nảy mầm khi bổ sung enzym, cà phê

được chế biến bằng cách nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym, và cà phê được chế biến bằng cách nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym thể hiện sự tăng các yếu tố tích cực trong chất lượng hương vị trong khi thể hiện sự giảm các yếu tố tiêu cực. Về mặt này, phương pháp xử lý sơ bộ hạt cà phê xanh theo sáng chế có thể cải thiện được cả về mùi thơm và hương vị của cà phê và do đó có thể được sử dụng hiệu quả trong ngành công nghiệp cà phê.

Theo phương án ví dụ của sáng chế, để đo các thay đổi vật lý bên trong hạt cà phê xanh đã xử lý sơ bộ, các ảnh chụp hiển vi điện tử của cà phê rang sau khi xử lý sơ bộ được quan sát. Kết quả là, có thể xác nhận là cà phê Robusta (Việt Nam) rang hoặc cà phê Arabica (Braxin) rang có nhiều lỗ rỗng đồng nhất hơn và thành rỗng mỏng hơn trong cà phê nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B) và cà phê nảy mầm khi bổ sung enzym (C) so với nhóm đối chứng (A) (tham chiếu trên Fig.4 và Fig.5). Các kết quả này chỉ ra rằng các mẫu cà phê được chế biến bằng cách nảy mầm ở nhiệt độ thấp hoặc nảy mầm khi bổ sung enzym có nhiều lỗ rỗng đồng nhất hơn và số lượng lỗ rỗng nhiều hơn, và do đó có thể lưu giữ một lượng lớn hơn các thành phần tạo mùi thơm và cũng có thành lỗ rỗng mỏng hơn có thể cho hiệu quả chiết tách được cải thiện.

Từ phần mô tả ở trên, có thể xác nhận là cà phê được chế biến bằng cách nảy mầm ở nhiệt độ thấp, cà phê được chế biến bằng cách nảy mầm khi bổ sung enzym, cà phê được chế biến bằng cách nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym, và cà phê được chế biến bằng cách nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym có nhiều thành phần tạo mùi thơm được giữ trong đó hơn và có hiệu quả chiết tách được cải thiện. Do đó, phương pháp xử lý sơ bộ hạt cà phê xanh theo sáng chế có thể cải thiện cả về mùi thơm và hương vị của cà phê đồng thời cũng cải thiện hiệu quả chiết tách, và do đó có thể được sử dụng rất hiệu quả trong ngành công nghiệp cà phê.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất hạt cà phê xanh đã được xử lý sơ bộ bằng phương pháp được mô tả ở trên.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “hạt cà phê xanh đã được xử lý sơ bộ” là để chỉ hạt cà phê xanh ở trạng thái một phần các thành phần của hạt cà phê xanh được chuyển hóa hóa sinh/hóa học nhờ cho nước được hấp thụ vào hạt cà phê xanh, sau đó nảy mầm và sấy khô. Trong quá trình hạt cà phê xanh hấp thụ nước, enzym có thể phân huỷ hạt cà phê xanh và tiền chất tạo mùi thơm cũng có thể được hấp thụ. Theo sáng chế,

hạt cà phê xanh được xử lý sơ bộ nhằm mục đích tăng các tiền chất của các thành phần tạo mùi thơm khác nhau, giảm mùi cao su, đặc điểm chỉ có ở cà phê Robusta, và cũng giảm các thành phần tạo vị đắng, nhờ đó cải thiện đáng kể hương vị cà phê Robusta. Ngoài ra, trong trường hợp cà phê Arabica có vị lạ Rio, mùi chất khử trùng đặc trưng, được giảm đáng kể trong khi tăng mùi thơm caramen và mùi hạt dẻ. Ngoài ra, trong trường hợp cà phê Arabica, vị lạ Rio đặc trưng cho chất khử trùng được giảm đáng kể, và ngược lại mùi thơm caramen và mùi hạt dẻ cũng được tăng lên. Ngoài ra, hạt cà phê xanh đã được xử lý sơ bộ có các lỗ rỗng đồng nhất hơn và số lượng lỗ rỗng nhiều hơn hạt cà phê xanh trong nhóm đối chứng, do đó có lượng thành phần tạo mùi thơm lớn hơn, và đồng thời thành lỗ rỗng mỏng hơn của hạt cà phê xanh đã được xử lý sơ bộ đã làm tăng hiệu quả chiết xuất.

Khía cạnh khác theo sáng chế đề xuất phương pháp chế biến dịch chiết cà phê bằng cách rang hạt cà phê xanh, xay nhỏ, và chiết xuất bằng nước nóng, và dịch chiết cà phê được chế biến bằng phương pháp này.

Dịch chiết cà phê có thể được chế biến bằng cách rang hạt cà phê xanh đã được xử lý sơ bộ, xay nhỏ, sau đó chiết với nước nóng, và tốt hơn là, lần lượt theo các bước rang hạt cà phê xanh đã được xử lý sơ bộ, xay nhỏ, và chiết với nước nóng theo phương pháp thông thường. Cụ thể là, do các điều kiện tổng thể, ví dụ như mức độ rang của hạt cà phê xanh, mức độ xay nhỏ hạt cà phê xanh đã rang, tỷ lệ trọng lượng giữa nước và cà phê xay, nhiệt độ nước, thời gian chiết, v.v., có thể thay đổi theo ý thích của người dùng, và việc chiết tốt nhất là được thực hiện theo các điều kiện đã biết thông thường trong lĩnh vực tương ứng, mặc dù các điều kiện này không bị giới hạn cụ thể.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào các ví dụ sau đây. Tuy nhiên, các ví dụ này chỉ nhằm mục đích minh họa, và sáng chế không được dự định bị giới hạn ở các ví dụ này.

Ví dụ 1: Chế biến cà phê nhân sử dụng hạt cà phê xanh đã xử lý sơ bộ

Ví dụ chế biến 1

Hạt cà phê xanh (200 g) đã được rửa bằng quy trình rửa bằng nước thông thường được cho vào túi khóa kéo và sau đó rót vào đó 150 ml nước uống ở nhiệt độ từ 15°C

đến 25°C, và hàm lượng nước trong hạt cà phê xanh được điều chỉnh trong phạm vi từ 40% đến 60% (khoảng 50%) theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh. Sau khi đóng kín, túi khóa kéo được đặt trong tủ ổn nhiệt ở 15°C trong thời gian từ 24 đến 72 giờ để hạt cà phê xanh nảy mầm. Trong quá trình nảy mầm, hạt cà phê xanh được xử lý sơ bộ bằng cách mở thường xuyên túi khóa kéo để cấp đủ oxy cần thiết cho sự nảy mầm. Mẫu hạt cà phê xanh đã nảy mầm này được trải lên khay nhôm và được làm khô trong lò sấy bằng không khí nóng ở nhiệt độ 55°C để điều chỉnh hàm lượng nước trong hạt cà phê xanh trong phạm vi từ 10% đến 12%. Hạt cà phê xanh đã được xử lý sơ bộ này được rang theo phương pháp thông thường. Việc rang được thực hiện sử dụng máy rang mẫu dạng trống (drum-type Sample Roaster (Probat RE1, Germany)). Khi nhiệt độ bên trong trống rang đạt đến 235°C, mẫu (200 g) hạt cà phê xanh được đưa vào trong đó và được rang ở mức trung bình trong thời gian từ 11 đến 12 phút (chiều sáng, L = 23 đến 25; a = 4; b = 10 đến 11).

Ví dụ chế biến 2

Hạt cà phê xanh (200 g) đã được rửa bằng quy trình rửa bằng nước thông thường được cho vào túi khóa kéo và sau đó rót vào đó 150 ml nước uống ở nhiệt độ từ 15°C đến 25°C, trong đó có chứa enzym phức hợp chứa proteaza và carbohydraza với lượng 0,2% theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh, và trộn đều, và hàm lượng nước trong hạt cà phê xanh được điều chỉnh trong phạm vi từ 40% đến 60% (khoảng 50%) theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh. Sau đó, enzym phức hợp được hấp thụ vào hạt cà phê xanh. Sau khi đóng kín, túi khóa kéo được đặt trong tủ ổn nhiệt ở 55°C trong thời gian từ 24 đến 48 giờ để hạt cà phê xanh nảy mầm. Trong quá trình nảy mầm, hạt cà phê xanh được xử lý sơ bộ bằng cách mở thường xuyên túi khóa kéo để cấp đủ oxy cần thiết cho sự nảy mầm. Việc sấy và rang sau đó được thực hiện theo cách tương tự như ở ví dụ chế biến 1.

Ví dụ chế biến 3

Hạt cà phê xanh (200 g) đã được rửa bằng quy trình rửa bằng nước thông thường được cho vào túi khóa kéo và sau đó rót vào đó 150 ml nước uống ở nhiệt độ từ 15°C đến 25°C, và hàm lượng nước trong hạt cà phê xanh được điều chỉnh trong phạm vi từ 40% đến 60% (khoảng 50%) theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh. Ở trạng thái kín, khi xử lý sơ cấp, túi khóa kéo được đặt trong tủ ổn nhiệt ở 15°C trong thời gian từ

24 đến 48 giờ, được bổ sung với enzym phức hợp chứa proteaza và carbohydraza được chuẩn bị để phân hủy hiệu quả hạt cà phê xanh, với lượng 0,2% theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh và được đóng kín; và khi xử lý thứ cấp, túi khóa kéo được đặt trong tủ ổn nhiệt ở 55°C trong thời gian từ 24 đến 48 giờ để hạt cà phê xanh nảy mầm. Trong quá trình nảy mầm, hạt cà phê xanh được xử lý sơ bộ bằng cách mở thường xuyên túi khóa kéo để cấp đủ oxy cần thiết cho sự nảy mầm. Việc sấy và rang sau đó được thực hiện theo cách tương tự như ở ví dụ chế biến 1.

Ví dụ chế biến 4

Hạt cà phê xanh (200 g) đã được rửa bằng quy trình rửa bằng nước thông thường được cho vào túi khóa kéo và sau đó rót vào đó 150 ml nước uống ở nhiệt độ từ 15°C đến 25°C, trong đó có chứa enzym và các tiền chất tạo mùi thơm (sucroza, glucoza, và fructoza với trọng lượng lần lượt là 3 g, 1 g, và 1 g), và hàm lượng nước trong hạt cà phê xanh được điều chỉnh trong phạm vi từ 40% đến 60% (khoảng 50%) theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh, và enzym phức hợp chứa proteaza và carbohydraza được bổ sung cho hạt cà phê xanh với lượng 0,2% theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh để được hấp thụ vào hạt cà phê. Sau đó, ở trạng thái kín, khi xử lý sơ cấp, túi khóa kéo được đặt trong tủ ổn nhiệt ở 15°C trong thời gian 24 giờ, và khi xử lý thứ cấp, được đặt trong tủ ổn nhiệt ở 55°C trong thời gian từ 24 đến 48 giờ để hạt cà phê xanh nảy mầm. Trong quá trình nảy mầm, hạt cà phê xanh được xử lý sơ bộ bằng cách mở thường xuyên túi khóa kéo để cấp đủ oxy cần thiết cho sự nảy mầm. Việc sấy và rang sau đó được thực hiện theo cách tương tự như ở ví dụ chế biến 1.

Ví dụ chế biến 5

Hạt cà phê xanh (200 g) đã được rửa bằng quy trình rửa bằng nước thông thường được cho vào túi khóa kéo và sau đó rót vào đó 150 ml nước uống ở nhiệt độ từ 15°C đến 25°C, trong đó có chứa enzym và các tiền chất tạo mùi thơm (sucroza, glucoza, và fructoza với trọng lượng lần lượt là 6 g, 2 g, và 2 g), và hàm lượng nước trong hạt cà phê xanh được điều chỉnh trong phạm vi từ 40% đến 60% theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh, và enzym phức hợp chứa proteaza và carbohydraza được bổ sung cho hạt cà phê xanh với lượng 0,2% theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh để được hấp thụ vào hạt cà phê. Sau đó, ở trạng thái kín, khi xử lý sơ cấp, túi khóa kéo được đặt trong tủ ổn nhiệt ở 15°C trong thời gian 24 giờ, và khi xử lý thứ cấp, được đặt trong tủ ổn nhiệt

ở 55°C trong thời gian từ 24 đến 48 giờ để hạt cà phê xanh nảy mầm. Trong quá trình nảy mầm, hạt cà phê xanh được xử lý sơ bộ bằng cách mở thường xuyên túi khóa kéo để cấp đủ oxy cần thiết cho sự nảy mầm. Việc sấy và rang sau đó được thực hiện theo cách tương tự như ở ví dụ chế biến 1.

Các phương pháp xử lý sơ bộ hạt cà phê xanh trước khi sấy khô bằng không khí nóng được minh họa trong các ví dụ chế biến từ 1 đến 5 được so sánh và các kết quả được thể hiện trên Fig.1.

Ví dụ 2: Phân tích và đánh giá chất lượng của các thành phần tạo mùi thơm

2-1. Đo mức độ rang

Phép đo độ chuyển màu của cà phê được thể hiện dưới dạng giá trị L (thể hiện độ sáng), giá trị a (thể hiện màu đỏ), và giá trị b (thể hiện màu vàng) sử dụng thiết bị đo màu sau khi xay cà phê nhân thành kích thước trung bình, và phép đo được thực hiện 5 lần liên tiếp.

2-2. Phân tích các thành phần tạo mùi thơm của cà phê rang

Sau khi xay nhỏ cà phê rang thành các hạt có kích thước trung bình, các hạt cà phê xay với lượng 1 g được lần lượt bổ sung vào các lọ thủy tinh dung tích 16 ml vi chiết pha rắn (Solid Phase MicroExtraction - SPME), được bổ sung với 5 ml nước uống ở nhiệt độ 35°C, đóng nắp, và các thành phần tạo mùi thơm được hấp thụ vào sợi SPME (50/30 µm DVB/Carboxen/PDMS) đặt bên trong trong khi khuấy ở tốc độ 500 vòng/phút trong máy khuấy từ điều khiển bằng nhiệt độ, nhờ đó phân tích các thành phần tạo mùi thơm. Phân tích được thực hiện lặp lại 3 lần.

2-3. Kết quả phân tích các thành phần tạo mùi thơm

Hạt cà phê xanh thuộc loài cà phê Robusta (sản phẩm của Việt Nam) hoặc cà phê Arabica (sản phẩm của Braxin) lần lượt được xử lý sơ bộ theo các phương pháp ở các ví dụ chế biến từ 1 đến 5, được rang và các thành phần tạo mùi thơm dễ bay hơi của chúng được so sánh và phân tích. Hàm lượng của các thành phần tạo mùi thơm được phân tích nhờ so sánh vùng đỉnh sắc ký khí, và cà phê Robusta (sản phẩm của Việt Nam) hoặc cà phê Arabica (sản phẩm của Braxin) không qua bất kỳ bước xử lý nào được so sánh và phân tích sau khi rang. Các kết quả được thể hiện trên Fig.2 đến Fig.3 và các bảng 1 và 2.

Bảng 1

Đỉnh	Hợp chất	Vùng đỉnh sắc ký khí của cà phê Robusta (sản phẩm của Việt Nam)					
		Nhóm đối chứng	Ví dụ chế biến 1	Ví dụ chế biến 2	Ví dụ chế biến 3	Ví dụ chế biến 4	Ví dụ chế biến 5
		Nhóm đối chứng (A)	Nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B)	Nảy mầm khi bổ sung enzym (C)	Nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym (D)	Nảy mầm khi bổ sung đường và enzym 1 (E)	Nảy mầm khi bổ sung đường và enzym 2 (F)
1	Furan	382	276	301	272	295	274
2	Không xác định	311	297	451	380	298	297
3	Không xác định	1237	729	984	745	941	771
4	3-metyl butanal	537	580	898	924	836	870
5	2-metyl butanal	1053	1284	1450	1495	1356	1392
6	Không xác định	931	585	452	505	446	630
7	Không xác định	246	132	243	65	272	138
8	Không xác định	-	417	114	150	261	414
9	Đihydro-2-metyl-3(2H)-furanon	118	93	66	36	75	100
10	2-metyl pyrazin	692	696	443	288	511	728
11	Furfural	950	1160	1241	1334	1279	1259
12	2-furanmetanol	2813	2515	2431	2303	2407	2442
13	Không xác định	-	-	327	481	355	341
14	2-furfurylformat	625	417	454	391	381	390
15	1-(2-furanyl)-etanon	1049	1147	855	760	898	1198
16	2-etyl pyrazin	643	610	473	358	374	615
17	2,3-dimetyl pyrazin	183	192	85	337	330	212
18	3-metyl-2-buten-1-ol	39	46	15	20	23	39
19	Benzaldehyt	106	114	103	110	111	107
20	Không xác định	1182	1436	1385	1263	1253	1294
21	Không xác định	-	-	494	497	376	324
22	Không xác định	-	-	308	364	382	374
23	2-pentyl furan	416	368	384	319	387	401
24	Rượu furfuryl	3651	2835	2787	2858	2608	2735

25	Trimetyl pyrazin	221	239	250	222	230	251
26	1-metyl-1H-pyrol-2-carboxaldehyt	411	474	550	532	381	487
27	N-(2-xyanoetyl)-pyrol	138	127	90	61	112	127
28	Benzen axetaldehyt	100	135	139	127	144	118
29	1-(1H-pyrol-2-yl)-etanon	155	209	222	125	136	146
30	1-(1-metyl-pyrol-2-yl)-etanon	145	127	128	109	123	126
31	Không xác định	354	384	294	285	332	396
32	Không xác định	440	302	390	339	321	318
33	2-metoxi phenol	456	332	387	314	322	315
34	Không xác định	251	160	304	254	183	155
35	3,5-dietyl-2-metyl pyrazin	84	85	78	72	76	88
36	1-(2-furanyl metyl)-1H-pyrol	435	467	611	540	493	458

Như có thể xác nhận trên Fig.2 và bảng 1, trong trường hợp cà phê loại Robusta, có sự tăng hàm lượng 3-metyl butanal (đỉnh số 4) và 2-metyl butanal (đỉnh số 5) là các chất tạo mùi thơm ngọt và mềm hạt dẻ và mùi socola, theo chiều từ nhóm đối chứng (A) đến nhóm nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B), nảy mầm khi bổ sung enzym (C), và nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym (D). Ngoài ra, cà phê được chế biến nhờ nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym (E và F) đã cho thấy sự tăng đáng kể hàm lượng 3-metyl butanal và 2-metyl butanal so với nhóm đối chứng (A).

Cụ thể, các thành phần chưa xác định tương ứng với các đỉnh số 13, 21, và 22 là các thành phần tạo mùi hạt dẻ và được phát hiện chỉ có trong cà phê được chế biến nhờ xử lý bằng enzym hạt cà phê xanh Robusta (từ C đến F).

Ngoài ra, tất cả các nhóm đã xử lý (từ B đến F) cho thấy sự giảm hàm lượng 2-metoxi phenol (đỉnh số 33) là chất đặc trưng cho mùi cháy khét và mùi chất khử trùng, và 2-furanmetanol (đỉnh số 12) và rượu furfuryl (đỉnh số 24) biểu hiện mùi khét và vị đắng so với nhóm đối chứng (A). Ngoài ra, có sự giảm đáng kể furan (đỉnh số 1) đã

được biết đến là có khả năng gây ảnh hưởng đến sức khỏe, trong tất cả các nhóm đã xử lý (từ B đến F) so với nhóm đối chứng (A).

Các kết quả có thể thu được không chỉ từ cà phê Robusta mà còn trong cà phê Arabica (Fig.3 và bảng 2).

Bảng 2

Đỉnh	Hợp chất	Vùng đỉnh sắc ký khí của cà phê Arabica (sản phẩm của Braxin)					
		Nhóm đối chứng	Ví dụ chế biến 1	Ví dụ chế biến 2	Ví dụ chế biến 3	Ví dụ chế biến 4	Ví dụ chế biến 5
		Nhóm đối chứng (A)	Nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B)	Nảy mầm khi bổ sung enzym (C)	Nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym (D)	Nảy mầm khi bổ sung đường và enzym 1 (E)	Nảy mầm khi bổ sung đường và enzym 2 (F)
1	Furan	270	246	230	213	235	235
2	Không xác định	204	294	547	510	287	423
3	Không xác định	500	462	498	527	621	605
4	3-metyl butanal	379	781	1662	1894	1081	1415
5	2-metyl butanal	824	1111	1734	1650	1446	1658
6	Không xác định	392	359	227	296	308	254
7	Không xác định	126	102	282	275	159	122
8	Không xác định	195	125	100	101	131	124
9	Không xác định	264	257	96	29	167	147
10	Đihydro-2-metyl -3(2H)-furanon	127	167	73	97	110	86
11	2-metyl pyrazin	487	513	311	276	435	319
12	Furfural	2361	2776	2575	2672	2528	2485
13	Etyl benzen	74	72	80	96	97	84
14	2-furanmetanol	2195	2553	1517	1458	2258	1961
15	Không xác định	127	186	558	561	64	168
16	2-furfurylformat	479	500	287	316	428	363
17	1-(2-furanyl)-etanon	935	1123	634	597	912	735

18	2-ethyl pyrazin	405	461	305	280	317	339
19	2,3-dimetyl pyrazin	115	114	155	158	230	89
20	3-metyl-2-buten-1-ol	60	55	52	50	44	48
21	Benzaldehyt	79	124	71	77	108	110
22	Không xác định	1814	2497	1736	1929	1954	1929
23	Không xác định	-	-	941	880	950	1150
24	Không xác định	-	-	361	326	550	-
25	2-pentyl furan	157	132	157	157	175	203
26	Rượu furfuryl	2508	2036	1802	1766	2173	1973
27	Trimetyl pyrazin	196	156	337	306	136	99
28	1-metyl-1H-pyrol-2-carboxaldehyt	296	378	316	296	317	314
29	N-(2-xyanoetyl)-pyrol	74	73	40	39	65	153
30	Benzen axetaldehyt	96	126	100	103	133	123
31	1-(1H-pyrol-2-yl)-etanon	138	159	111	135	116	147
32	1-(1-metyl-pyrol-2-yl)-etanon	117	141	43	78	66	45
33	Không xác định	288	252	205	99	199	114
34	Không xác định	215	216	199	199	230	179
35	2-metoxi phenol	143	106	126	114	101	120
36	Không xác định	164	168	169	196	150	104
37	3,5-dietyl-2-metyl pyrazin	60	49	36	29	46	32
38	1-(2-furanyl metyl)-1H-pyrol	264	321	348	311	341	441

Tức là, trong trường hợp cà phê Arabica, có sự tăng về hàm lượng 3-metyl butanal (đỉnh số 4) và 2-metyl butanal (đỉnh số 5) là các chất tạo mùi mầm hạt dễ ngọt và hương socola, theo chiều từ nhóm đối chứng (A) đến nhóm nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B), nảy mầm khi bổ sung enzym (C), và nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym (D),

trong khi 2-furanmetanol (đỉnh số 14) và rượu furfuryl (đỉnh số 26), các thành phần tạo vị đắng chất giảm xuống. Ngược lại, các thành phần tạo mùi hạt dẻ chưa xác định được thể hiện bằng đỉnh số 15 cũng được phát hiện trong nhóm đối chứng (A), nhưng nó còn tăng lên trong nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B) và tăng đáng kể trong cà phê được chế biến bằng pháp xử lý hạt cà phê xanh bằng enzym (C và D). Ngoài ra, các thành phần tạo mùi hạt dẻ chưa xác định được thể hiện bởi đỉnh số 23 và 24 được phát hiện chỉ có trong cà phê được chế biến theo phương pháp xử lý hạt cà phê xanh bằng enzym (từ C đến F).

Từ phần mô tả ở trên, có thể xác nhận rằng cà phê được chế biến theo phương pháp nảy mầm ở nhiệt độ thấp, nảy mầm khi bổ sung enzym, nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym, và nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym của hạt cà phê xanh cho thấy sự tăng các thành phần tạo mùi mầm hạt dẻ và socola trong khi thể hiện sự giảm các thành phần tạo mùi cháy, mùi chất khử trùng, mùi khét và vị đắng. Theo đó, có thể xác nhận rằng phương pháp xử lý sơ bộ hạt cà phê xanh theo sáng chế có thể cải thiện chất lượng mùi vị cà phê trong khi làm giảm các chất gây ung thư có trong đó, và do đó có thể được sử dụng rất hiệu quả trong ngành công nghiệp cà phê.

Ví dụ 3: Kết quả đánh giá cảm nhận về mùi thơm và hương vị

3-1. Kết quả đánh giá cảm nhận đối với cà phê Robusta

Đánh giá cảm nhận được thực hiện bằng cách lên danh sách 15 người với các dịch chiết cà phê của 6 mẫu cà phê Robusta (Việt Nam) khác nhau (nhóm đối chứng (A), nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B), nảy mầm khi bổ sung enzym (C), nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym (D), nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym 1 (E), nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym 2 (F)) được thể hiện trong bảng 1. Đánh giá cảm nhận về cà phê được thực hiện theo cách để việc đánh giá về hương thơm liên quan đến bốn loại mùi khác nhau của cà phê (mùi hạt dẻ, mùi thơm ngọt, mùi khét và mùi cao su) được thực hiện trước và sau đó đánh giá hương vị liên quan đến bốn loại vị khác nhau của cà phê (đắng, chua, ngọt và chát) được thực hiện. Kết quả của mỗi đánh giá cảm nhận được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3

Loại hương vị	Kết quả đánh giá cảm nhận về cà phê Robusta (Việt Nam)					
	Nhóm đối chứng	Nảy mầm ở nhiệt độ thấp	Nảy mầm khi bổ sung	Nảy mầm ở nhiệt độ thấp	Nảy mầm khi bổ sung	Nảy mầm khi bổ sung

		(A)	(B)	enzym (C)	sau khi bổ sung enzym (D)	đường và enzym 1 (E)	đường và enzym 2 (F)
Mùi	Hạt dẻ	4,14	4,93	5,69	5,85	5,89	5,85
	Thơm ngọt	2,46	3,08	4,00	4,12	4,81	4,85
	Khét	5,57	4,71	4,53	4,62	4,45	4,73
	Cao su	5,29	4,50	4,00	3,89	4,13	3,74
Vị	Đắng	6,27	5,00	5,20	5,15	5,37	4,92
	Chua	3,36	3,00	3,29	3,52	3,73	3,64
	Ngọt	2,07	2,21	2,29	2,81	3,02	2,96
	Chát	4,40	4,00	4,20	4,12	4,05	4,01

Kết quả là, như có thể thấy được trong bảng 3, liên quan đến hương thơm của cà phê Robusta, mùi hạt dẻ và mùi thơm ngọt tăng lên theo chiều từ nhóm đối chứng (A) đến nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B), nảy mầm khi bổ sung enzym (C), nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym (D), và nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym 1 (E), trong khi các mùi tiêu cực, ví dụ như mùi khét và mùi cao su thường được giảm xuống theo chiều tương tự.

Ngoài ra, liên quan đến vị của cà phê Robusta, vị ngọt tăng lên theo chiều từ nhóm đối chứng (A) đến nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B), nảy mầm khi bổ sung enzym (C), nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym (D), và nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym 1 (E), trong khi vị đắng và vị chát giảm theo chiều từ nhóm đối chứng (A) đến nảy mầm khi bổ sung enzym (C), nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym (D), nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym 1 (E), và nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B). Kết quả là, với đánh giá cảm nhận tổng thể, các yếu tố tích cực tạo hương vị chất lượng, ví dụ như mùi hạt dẻ, mùi thơm ngọt, vị ngọt và vị chua thường không có hoặc yếu trong cà phê Robusta được tăng lên, trong khi các yếu tố tiêu cực, ví dụ như mùi khét, mùi cao su, vị đắng và vị chát, nói chung thể hiện xu hướng giảm theo chiều tương tự. Các kết quả đánh giá cảm nhận nói chung phù hợp với kết quả phân tích mùi thơm (bảng 1) và kết quả phân tích độ pH cho thấy độ axit (bảng 4) thu được sử dụng các thiết bị phân tích.

Bảng 4

Kết quả đo độ pH của cà phê Robusta (Việt Nam)					
Nhóm	Nảy mầm	Nảy mầm khi	Nảy mầm ở	Nảy mầm khi	Nảy mầm khi

đối chứng (A)	ở nhiệt độ thấp (B)	bổ sung enzym (C)	nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym (D)	bổ sung đường và enzym 1 (E)	bổ sung đường và enzym 2 (F)
5,64	5,53	5,41	5,40	5,38	5,37

3-2. Kết quả đánh giá cảm nhận về cà phê Arabica

Đánh giá cảm nhận được thực hiện bằng cách lên danh sách 15 người với các dịch chiết cà phê của 6 mẫu cà phê Arabica (Braxin) khác nhau (nhóm đối chứng (A), nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B), nảy mầm khi bổ sung enzym (C), nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym (D), nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym 1 (E), nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym 2 (F)) được thể hiện trong bảng 2. Đánh giá cảm nhận về cà phê được thực hiện theo cách tương tự như ở ví dụ 3-1, và kết quả được thể hiện trong bảng 5.

Bảng 5

Loại hương vị		Kết quả đánh giá cảm nhận về cà phê Arabica (Braxin)					
		Nhóm đối chứng (A)	Nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B)	Nảy mầm khi bổ sung enzym (C)	Nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym (D)	Nảy mầm khi bổ sung đường và enzym 1 (E)	Nảy mầm khi bổ sung đường và enzym 2 (F)
Mùi	Hạt dẻ	5,00	5,47	6,07	6,13	6,17	6,08
	Thơm ngọt	3,64	4,57	4,79	4,80	4,95	4,85
	khét	4,47	3,87	4,13	4,21	4,11	4,18
	Cao su	4,29	3,93	4,29	3,78	3,82	3,89
Vị	Đắng	4,53	4,21	3,45	3,22	3,78	3,85
	Chua	5,07	4,80	6,67	6,94	6,42	6,12
	Ngọt	2,87	3,33	3,60	3,84	3,92	3,87
	Chát	3,47	3,13	2,80	2,61	2,68	2,64

Như có thể thấy được trong bảng 5, cũng tương tự như trường hợp cà phê Robusta, cà phê Arabica thể hiện sự tăng các yếu tố tích cực trong chất lượng hương vị (tức là, mùi hạt dẻ, mùi thơm ngọt, vị ngọt và vị chua) theo chiều từ nhóm đối chứng (A) đến nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B), nảy mầm khi bổ sung enzym (C), nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym (D), và nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym 1 (E), trong khi các yếu tố tiêu cực (tức là, mùi khét, mùi cao su, vị đắng và vị chát) thường giảm

theo chiều tương tự. Các kết quả đánh giá cảm nhận nói chung phù hợp với kết quả phân tích hương vị (bảng 2) và kết quả phân tích độ pH cho thấy độ axit (bảng 6) thu được bằng cách sử dụng các thiết bị phân tích.

Bảng 6

Kết quả đo độ pH của cà phê Arabica (Braxin)					
Nhóm đối chứng (A)	Nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B)	Nảy mầm khi bổ sung enzym (C)	Nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym (D)	Nảy mầm khi bổ sung đường và enzym 1 (E)	Nảy mầm khi bổ sung đường và enzym 2 (F)
5,06	5,03	4,86	5,01	4,92	4,95

Từ phần mô tả ở trên, có thể xác nhận rằng cà phê được chế biến theo phương pháp nảy mầm ở nhiệt độ thấp, nảy mầm khi bổ sung enzym, nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym, và nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym có sự tăng các yếu tố tích cực đối với chất lượng hương vị trong khi có sự giảm các yếu tố tiêu cực. Theo đó, phương pháp xử lý sơ bộ hạt cà phê xanh theo sáng chế có thể cải thiện cả hương thơm và vị của cà phê và do đó có thể được sử dụng rất hiệu quả trong ngành công nghiệp cà phê.

Ví dụ 4: Thay đổi lý học bên trong hạt cà phê xanh đã được xử lý sơ bộ

Đối với phép đo các sự thay đổi lý học bên trong hạt cà phê xanh đã được xử lý sơ bộ, các hình ảnh của cà phê rang sau khi được xử lý sơ bộ ở các ví dụ 2 và 3 được quan sát dưới kính hiển vi điện tử.

Kết quả là, có thể xác nhận rằng cà phê Robusta (Việt Nam) rang, được chế biến theo phương pháp nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B) hoặc nảy mầm khi bổ sung enzym (C), có các lỗ rỗng đồng đều hơn và thành lỗ mỏng hơn so với cà phê thuộc nhóm đối chứng (A) như được thể hiện trên Fig.4. Hơn nữa, có thể xác nhận là cà phê Arabica (Braxin) rang, được chế biến theo phương pháp nảy mầm ở nhiệt độ thấp (B) hoặc nảy mầm khi bổ sung enzym (C), có các lỗ rỗng đồng đều hơn và thành lỗ mỏng hơn so với cà phê thuộc nhóm đối chứng (A) như được thể hiện trên Fig.5, tương tự trường hợp với cà phê Robusta.

Các kết quả này cho thấy các mẫu cà phê được chế biến theo phương pháp nảy mầm ở nhiệt độ thấp hoặc nảy mầm khi bổ sung enzym có các lỗ rỗng đồng đều hơn và số lượng lỗ rỗng nhiều hơn do đó có khả năng giữ lại được nhiều thành phần tạo hương

vị hơn và cũng có hiệu quả chiết xuất được cải thiện do thành lỗ mỏng hơn.

Cuối cùng, từ phần mô tả ở trên, có thể xác nhận rằng cà phê được chế biến theo phương pháp nảy mầm ở nhiệt độ thấp, nảy mầm khi bổ sung enzym, nảy mầm ở nhiệt độ thấp sau khi bổ sung enzym, và nảy mầm khi bổ sung sacarit và enzym, có nhiều thành phần tạo hương thơm được giữ lại bên trong hơn và hiệu quả chiết xuất được cải thiện. Theo đó, phương pháp xử lý sơ bộ hạt cà phê xanh theo sáng chế có thể cải thiện được cả hương thơm và vị của cà phê và do đó có thể được sử dụng rất hiệu quả trong ngành công nghiệp cà phê.

Từ phần mô tả ở trên, người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế có thể hiểu rằng sáng chế có thể được thực hiện ở các dạng cụ thể khác mà không làm thay đổi nguyên lý kỹ thuật hoặc các đặc điểm cơ bản theo sáng chế. Theo đó, các phương án ví dụ được bộc lộ ở đây chỉ nhằm mục đích minh họa và nhằm để giới hạn phạm vi của sáng chế. Ngược lại, sáng chế được dự định bao hàm không chỉ các phương án ví dụ mà còn các thay đổi, sửa đổi, các dạng tương đương khác nhau và các phương án khác có thể thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý sơ bộ hạt cà phê xanh, phương pháp này bao gồm các bước:

bước (a): cho hạt cà phê xanh nảy mầm, trong đó proteaza, carbohydraza hoặc tổ hợp của chúng, và nước đã được hấp thụ, trong tủ ôn nhiệt hoặc phòng tối ở nhiệt độ từ 10°C đến 20°C hoặc từ 40°C đến 60°C trong thời gian từ 1 đến 3 ngày; và

bước (b): làm khô hạt cà phê xanh đã nảy mầm ở bước (a),

trong đó, ở bước (b), hạt cà phê sấy khô có các đặc trưng như sau:

(i) hàm lượng 3-metyl butanal và 2-metyl butanal hoặc kết hợp của chúng tăng so với hạt cà phê trước khi xử lý sơ bộ;

(ii) hàm lượng 2-furanmetanol, và rượu furfuryl hoặc kết hợp của chúng giảm so với hạt cà phê trước khi xử lý sơ bộ; hoặc

(iii) tổ hợp các đặc trưng nêu trên.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ở bước (a), hạt cà phê xanh hấp thụ nước với lượng trong khoảng từ 40% đến 60% tính theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ở bước (b), hạt cà phê xanh được làm khô để có hàm lượng nước nằm trong khoảng từ 8% đến 14%

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ở bước (b), hạt cà phê xanh được làm khô ở nhiệt độ từ 35°C đến 70°C.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ở bước (a), enzym được bổ sung vào nước trước khi hạt cà phê xanh hấp thụ nước, và enzym được hấp thụ vào hạt cà phê xanh đã hấp thụ nước.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ở bước (a), ít nhất một chất được lựa chọn từ nhóm bao gồm sucroza, glucoza và fructoza được bổ sung vào nước trước khi hạt cà phê xanh hấp thụ nước, và ít nhất một chất đã chọn này được hấp thụ vào hạt cà phê xanh đã hấp thụ nước.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm rửa sạch hạt cà phê xanh trước khi thực hiện bước (a).

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tiệt trùng hạt cà phê xanh trước khi thực hiện bước (a).

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bước tiệt trùng được thực hiện bằng phương pháp được lựa chọn từ nhóm bao gồm xử lý bằng tia tử ngoại (Ultra Violet- UV), xử lý bằng plasma, và sự kết hợp của hai phương pháp này.

10. Phương pháp xử lý sơ bộ hạt cà phê xanh, phương pháp này bao gồm các bước:

bước (a): cho hạt cà phê xanh đã hấp thụ nước nảy mầm trong tủ ổn nhiệt hoặc phòng tối ở nhiệt độ từ 10°C đến 20°C trong thời gian từ 1 đến 3 ngày;

bước (b): cho hạt cà phê xanh đã nảy mầm ở bước (a), sau khi cho phép proteaza, carbohydraza hoặc hỗn hợp của chúng được hấp thụ, tiếp tục nảy mầm trong tủ ổn nhiệt hoặc phòng tối ở nhiệt độ từ 40°C đến 60°C trong thời gian từ 1 đến 3 ngày; và

bước (c): sấy khô hạt cà phê xanh đã nảy mầm ở bước (b),

trong đó, ở bước (c), hạt cà phê xanh có các đặc trưng:

(i) hàm lượng 3-metyl butanal và 2-metyl butanal hoặc kết hợp của chúng tăng so với hạt cà phê trước khi xử lý sơ bộ;

(ii) hàm lượng 2-furanmetanol, và rượu furfuryl hoặc kết hợp của chúng giảm so với hạt cà phê trước khi xử lý sơ bộ; hoặc

(iii) tổ hợp các đặc trưng nêu trên.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó ở bước (a), hạt cà phê xanh hấp thụ nước với lượng nằm trong khoảng từ 40% đến 60% tính theo tổng trọng lượng của hạt cà phê xanh.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó ở bước (c), hạt cà phê xanh được làm khô để có hàm lượng nước nằm trong khoảng từ 8% đến 14%.

13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó ở bước (c), hạt cà phê xanh được làm khô ở nhiệt độ từ 35°C đến 70°C.

14. Phương pháp theo điểm 10, trong đó ở bước (a), enzym được bổ sung vào nước trước khi hạt cà phê xanh hấp thụ nước và enzym được hấp thụ vào hạt cà phê xanh đã hấp thụ nước.

15. Phương pháp theo điểm 10, trong đó ở bước (b), bước cho nảy mầm tiếp tục được thực hiện sau khi bổ sung enzym vào hạt cà phê xanh đã nảy mầm ở bước (a).

16. Phương pháp theo điểm 10, trong đó ở bước (a), ít nhất một chất được lựa chọn từ

nhóm bao gồm sucroza, glucoza, và fructoza được bổ sung vào nước trước khi hạt cà phê xanh hấp thụ nước, và ít nhất một chất đã chọn được hấp thụ vào hạt cà phê xanh đã hấp thụ nước.

17. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước rửa sạch hạt cà phê xanh trước khi thực hiện bước (a).

18. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tiệt trùng hạt cà phê xanh trước khi thực hiện bước (a).

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó bước tiệt trùng được thực hiện bằng phương pháp được lựa chọn từ nhóm bao gồm xử lý bằng tia tử ngoại (Ultra Violet: UV), xử lý bằng plasma, và sự kết hợp của hai phương pháp này.

20. Hạt cà phê xanh được xử lý sơ bộ bằng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

21. Hạt cà phê xanh được xử lý sơ bộ bằng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 16.

22. Phương pháp chế biến dịch chiết cà phê, phương pháp này bao gồm bước chiết hạt cà phê xanh theo điểm 20 với nước nóng.

23. Phương pháp theo điểm 22, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước rang hạt cà phê xanh và xay nhỏ hạt cà phê xanh đã rang trước khi chiết.

24. Phương pháp chế biến dịch chiết cà phê, phương pháp này bao gồm bước chiết hạt cà phê xanh theo điểm 21 với nước nóng.

25. Phương pháp theo điểm 24, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước rang hạt cà phê xanh và xay nhỏ hạt cà phê xanh đã rang trước khi chiết.

26. Dịch chiết cà phê thu được từ phương pháp theo điểm 22.

27. Dịch chiết cà phê thu được từ phương pháp theo điểm 24.

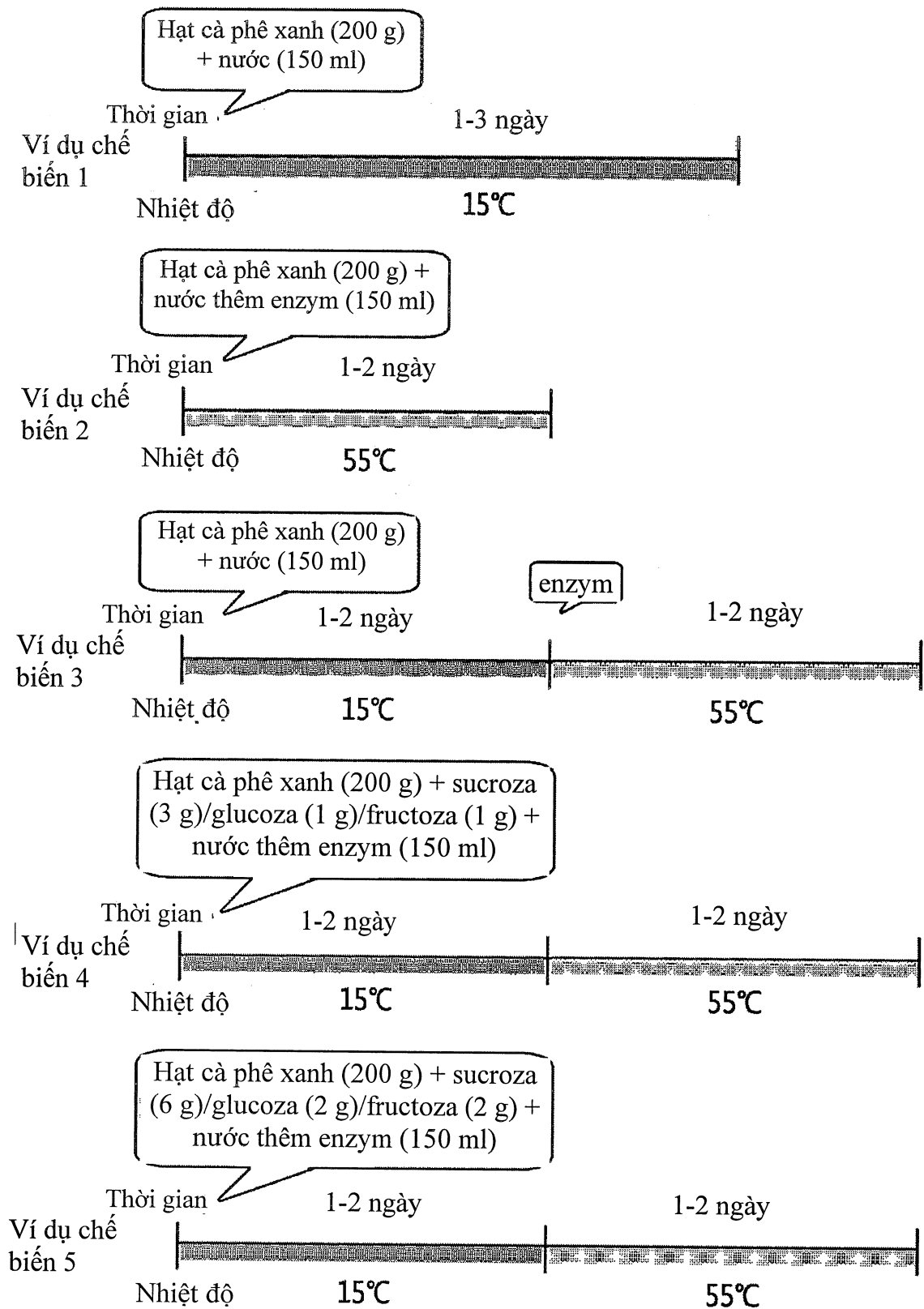


Fig.1

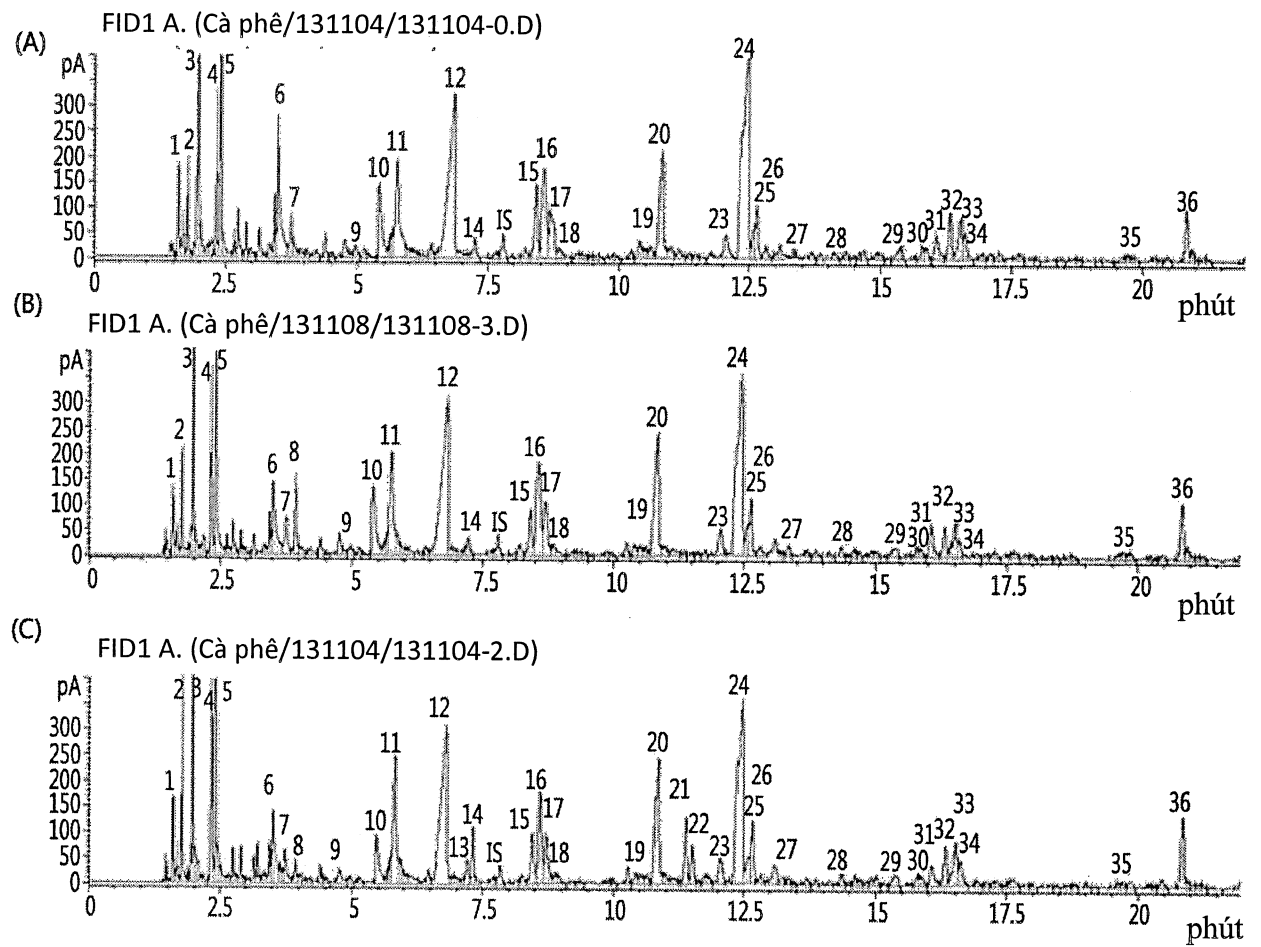


Fig.2

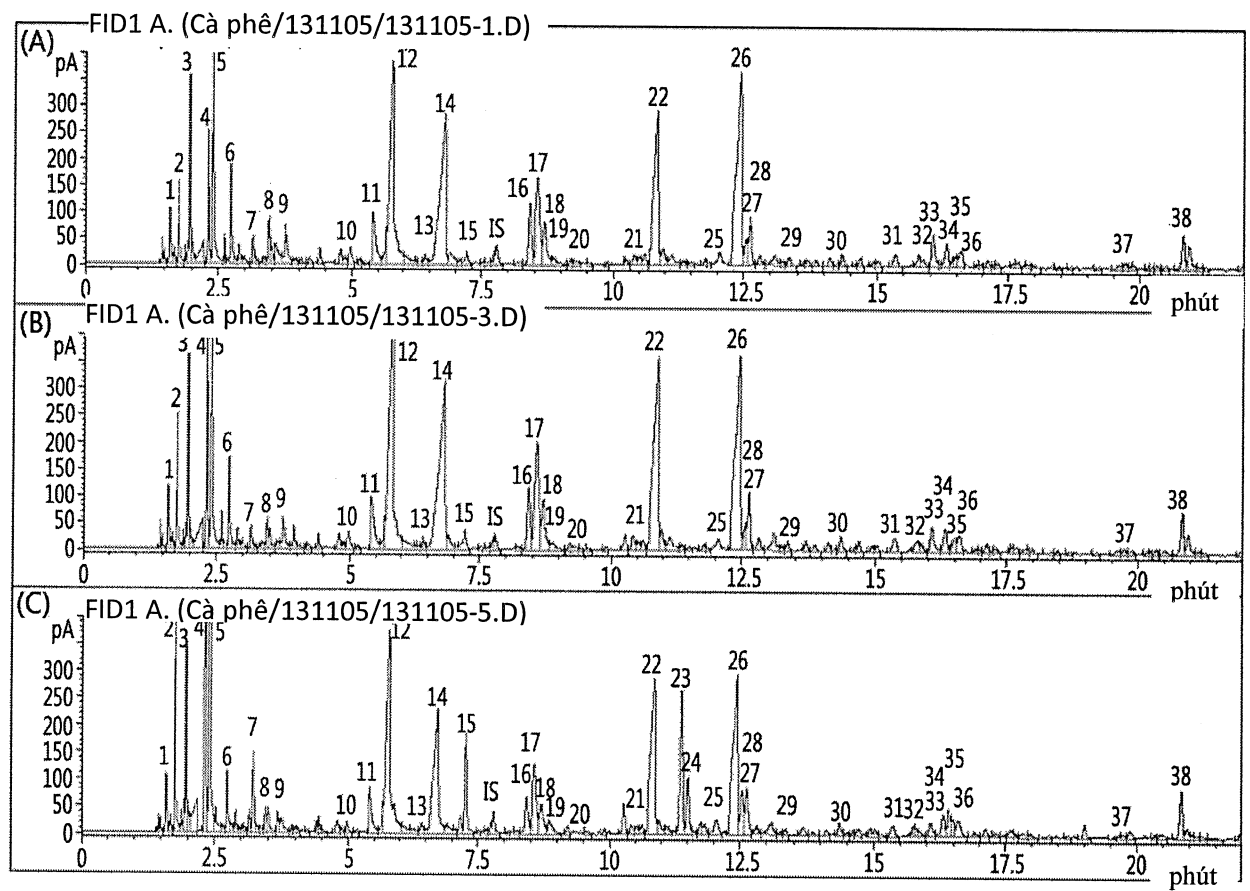


Fig.3