



(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)



1-0031958

(51)⁷ A23F 5/10; A23F 5/24

(13) B

(21) 1-2017-00400

(22) 08/07/2014

(86) PCT/DK2014/050211 08/07/2014

(87) WO2016/004948 14/01/2016

(45) 25/05/2022 410

(43) 25/04/2017 349A

(73) GEA PROCESS ENGINEERING A/S (DK)

Gladsaxevej 305, 2860 Søborg, Denmark

(72) Jakob Kryger SØRENSEN (DK); Anders Holmen PEDERSEN (DK); Henrik HARALDSTED (DK).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT PHẦN CHIẾT CÀ PHÊ LƯU GIỮ CÁC THÀNH PHẦN HƯƠNG VỊ

(57) Sáng chế đề xuất quy trình sản xuất phần chiết cà phê, quy trình này bao gồm các bước: cung cấp hỗn hợp gồm hạt cà phê đã rang và nước, nghiền hỗn hợp của hạt cà phê đã rang và nước trong khoang điều áp, và tách hỗn hợp đã nghiền thành dịch chiết cà phê và bã cà phê. Phần chiết cà phê lưu giữ được nhiều thành phần hương vị của hạt đã rang.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất phần chiết cà phê giữ lại được các hợp phần dễ bay hơi nguyên chất trong chiết xuất.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc sản xuất cà phê uống liền chỉ chuyển từ hạt của cây cà phê thành sản phẩm dạng hạt dễ tan trong nước nóng. Quả anh đào có phần thịt quả và phần vỏ được bỏ đi chỉ còn lại hạt hay hột, các hạt này sau đó được sấy khô để tạo thành các hạt cà phê xanh. Mặc dù tất cả hạt cà phê xanh đã được chế biến, phương pháp được sử dụng làm thay đổi và có tác động đáng kể tới hương vị của cà phê đã rang và ủ.

Các hạt cà phê xanh tương đối ổn định và được vận chuyển từ các nước sản xuất cà phê tới các nước tiêu thụ trên toàn thế giới. Tại các khu công nghiệp chuyên tách chiết, các hạt cà phê xanh được chế biến để sản xuất phần chiết cà phê và/hoặc cà phê hòa tan uống liền. Các hạt cà phê xanh được rang. Việc rang cà phê làm chuyển hóa các đặc tính vật lý và hóa học của hạt cà phê xanh thành hạt cà phê rang. Quá trình rang là quá trình tạo ra hương vị đặc trưng cho cà phê. Trong quá trình đó, các hạt cà phê nở ra và thay đổi màu sắc, và tỷ trọng.

Máy rang được sử dụng phổ biến trong công nghiệp là các hình trụ tròn xoay chứa các hạt cà phê xanh và khí đốt nóng. Khi nhiệt độ của hạt đạt đến 165-200°C, quá trình rang bắt đầu xuất hiện những tiếng nổ như khi sản xuất bỏng ngô. Mỗi mẻ rang mất khoảng 8-15 phút để hoàn tất phụ thuộc vào độ ẩm ban đầu và màu sắc cuối muốn đạt được. Quá trình rang cà phê sử dụng tầng giả hóa lỏng, đây cũng là thiết bị thường được sử dụng.

Sau đó, các hạt cà phê đã rang được nghiền nhỏ để tăng hiệu quả tách chiết với nước. Quá trình nghiền khiến cho kích thước của hạt giảm xuống còn 0,2–5,0 mm phụ thuộc vào quá trình tách chiết. Trước đây, cà phê đã rang được nghiền bằng các kỹ thuật nghiền khô. Khi nghiền khô tỏa ra mùi đặc trưng, mùi này minh họa cho sự tỏa ra của thành phần hương thơm từ các hạt cà phê đã rang. Các thành phần hương thơm tỏa ra sẽ bị mất đi ngay trong bước đầu tiên của quá trình sản xuất sản phẩm cà phê uống liền.

Các kỹ thuật trước đây patent Anh số GB 1.200.700 bộc lộ việc sử dụng thêm nhựa cà phê hòa tan trong nước giúp giữ lại thành phần dầu và hương thơm cà phê. Nhựa cà phê khô hòa tan được ưu tiên sử dụng để trộn với cà phê đã rang trước đó cho quá trình nghiền sau này. Trong suốt quá trình trộn và nghiền hỗn hợp, các hạt nhựa cà phê khô hòa tan được sử dụng làm chất hấp thụ thành phần dầu và hương thơm.

Patent châu Âu EP1844661 cũng bộc lộ phương pháp sản xuất phần chiết cà phê hòa tan, phương pháp này gồm các bước: (1) nghiền ướt thật nhuyễn các hạt cà phê đã rang thành dạng bột nhào, bột nhào này vẫn chứa các hạt cà phê rắn; (2) xử lý bột nhào cà phê với lượng hiệu quả enzym dưới dạng chế phẩm enzym ổn định tại nhiệt độ và thời gian đủ để thủy phân các hạt cà phê rắn thành nguyên liệu chiết cà phê hòa tan, trong đó chế phẩm enzym ổn định có chứa enzym và một lượng hiệu quả của vật liệu có nguồn gốc từ cà phê để làm ổn định enzym; và (3) quá trình tách vật liệu chiết cà phê hòa tan thành retentat và permeat, trong đó permeat có chứa phần chiết cà phê hòa tan.

Phương pháp sử dụng màng đã được đề xuất trước đó trong lĩnh vực kỹ thuật để loại bỏ các vị lạ chẳng hạn như 5-hydroxymethyl furfural (5-HMF). 5-HMF được cảm nhận là có vị rượu hay có vị giống với cỏ khô. Patent châu Âu EP1745702 cũng đề cập đến phương pháp sử dụng màng, trong đó phần chiết cà phê được sản xuất bằng cách nghiền ướt thật nhuyễn các hạt cà phê hoặc bã cà phê hoặc bã cà phê chưa chiết xuất với enzym thủy phân, tốt hơn là với enzym carbohydraza hoặc enzym proteaza, ví dụ, glucanaza và mannanaza hoặc hỗn hợp của chúng, tốt hơn nếu hỗn hợp có chứa enzym mannanaza, cellulaza và proteaza, và trong đó các enzym được giữ lại trong vùng phản ứng, bằng cách sử dụng thiết bị màng, sao cho chiết xuất thu được về cơ bản không chứa enzym, dầu hoặc các hạt và (các) enzym có thể tái sử dụng lại được. Trong vùng phản ứng trong đó chỉ xuất hiện một lượng nhỏ 5-hydroxymethyl furfural (5-HMF) do 5-hydroxymethyl furfural (5-HMF) thấm sâu vào màng và vì vậy không làm ức chế hoạt động của enzym.

Sáng chế đề xuất quy trình sản xuất giúp giữ lại được hương thơm cà phê trong phần chiết cà phê hoặc sử dụng trong chế biến cà phê. Đặc biệt là, các thành phần hương thơm dễ bay hơi được giữ lại. Việc giữ lại các thành phần hương thơm trong phần chiết cà phê giúp cải thiện chất lượng của các sản phẩm cuối cùng. Việc cải thiện chất lượng liên quan đến trải nghiệm của các giác quan như (vị giác, khứu giác, thị giác, v.v.) khi

các hạt cà phê hòa tan được pha với nước nóng do sự bay hơi của các thành phần hương thơm dễ bay hơi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất quy trình sản xuất phần chiết cà phê, quy trình này bao gồm các bước: cung cấp hỗn hợp gồm các hạt cà phê rang và nước, nghiền hỗn hợp các hạt cà phê rang và nước trong khoang điều áp, và tách hỗn hợp đã nghiền thành dịch chiết cà phê lỏng và bã cà phê đã qua sử dụng bằng cách thấm.

Việc ngâm các hạt cà phê đã rang vào trong nước trong khi nghiền giúp thu được một lượng đáng kể các thành phần hương thơm dễ bay hơi được hòa tan vào trong nước và được giữ lại trong chiết xuất thay vì bị bay ra ngoài không khí. Ngoài ra, khoang điều áp kín đảm bảo rằng độ tan của các thành phần hương thơm dễ bay hơi tan trong nước tăng lên và các thành phần dễ bay hơi được giữ lại trong cùng một ngăn khiến chúng không thể thoát ra môi trường xung quanh được. Hơn nữa, còn tránh không cho xảy ra quá trình oxy hóa.

Việc sử dụng các khoang điều áp để nghiền hỗn hợp gồm hạt cà phê đã rang và nước cũng làm giảm khả năng tạo bọt. Có lẽ là do lượng khí từ CO₂ được giải phóng và hàm lượng protein trong hạt cà phê ở khoảng 10% trọng lượng của quá trình nghiền ướt dẫn đến tích tụ bọt trong quá trình nghiền. Bọt hình thành có thể dẫn tới phải dừng quy trình và tốn thời gian để làm sạch thiết bị. Với áp suất cao hơn áp suất của môi trường xung quanh giúp ngăn cản các bong bóng CO₂ và do đó làm giảm sự hình thành bọt. Các phương pháp thay thế để làm giảm bọt là thiết bị kiểm soát tạo bọt và các tá dược.

Hơn nữa, việc kết hợp bước nghiền và bước chiết xuất thứ nhất thành một bước xử lý duy nhất làm giảm sự phức tạp của toàn bộ quá trình.

Phương pháp pha cà phê truyền thống tại nhà được pha bằng nước có nhiệt độ gần nhiệt độ sôi, tức là 100°C. Tại quy mô công nghiệp, nhiệt độ chiết thường cao hơn, ví dụ 180°C, để thu được hiệu suất cao hơn. Mặc dù có thể thực hiện sáng chế tại mọi nhiệt độ thường dùng để chiết xuất cà phê, nhưng tốt hơn nếu nước được đun nóng trước khi trộn với cà phê đã rang sao cho nhiệt độ của hỗn hợp đạt 80°C hoặc thấp hơn. Việc sử dụng nước tương đối lạnh giúp ngăn không cho các hợp chất thơm dễ bay hơi bị phân hủy. Các sản phẩm phản ứng tạo ra các trải nghiệm về giác quan của tính chất không

nhất định.

Theo một vài phương án, chiết xuất tại nhiệt độ thấp khoảng 80°C hoặc thấp hơn, tùy ý bao gồm tiếng bung hơi nước trung bình, tự nó thu được hiệu suất cao bất ngờ lên tới 50%. Phương pháp đã nêu cũng có thể rất có ích trong lúc pha cà phê tại nhà cũng như pha cà phê chuyên nghiệp hay bán chuyên nghiệp (thiết bị pha cà phê và tự động hóa). Phương pháp này giúp thu được phần chiết cà phê uống liền được tạo ra trong thiết bị có thể xử lý theo kích thước hạt hay áp suất v.v.. Thiết bị gia dụng như vậy sẽ có hiệu suất cao hơn và chất lượng tốt hơn so với máy pha cà phê phổ biến tại nhà. Điều này dẫn đến tiêu thụ ít hạt cà phê hơn cũng như tiết kiệm năng lượng hơn do nhiệt độ của nước là 80°C hoặc thấp hơn. Lợi ích thu được tiếp theo là người tiêu dùng sẽ giảm nguy cơ bị bỏng.

Theo một phương án khác, nước được đun nóng trước khi trộn với hạt cà phê đã rang để thu được hỗn hợp có nhiệt độ khoảng 95°C hoặc thấp hơn, chẳng hạn như 90°C hoặc thấp hơn. Theo các phương án khác, có thể sử dụng nước có nhiệt độ thấp hơn, chẳng hạn như dưới 60°C, tốt hơn nếu dưới 50°C để làm giảm phản ứng của các thành phần hương thơm và áp suất hơi động của các thành phần dễ bay hơi thấp hơn. Theo một phương án nhất định, nhiệt độ của hỗn hợp gồm cà phê đã rang và nước là bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ biến tính protein. Thông thường, về cơ bản các protein xảy ra biến tính tại nhiệt độ bằng hoặc dưới 40-90°C. Để tránh đun nóng nước trước khi trộn, nhiệt độ có thể là nhiệt độ của nước máy. Ngoài ra, nước được làm nóng nhẹ tới nhiệt độ quanh mức nhiệt độ phòng.

Sử dụng nhiệt độ thấp sẽ làm giảm việc tạo ra 5-HMF và các sản phẩm phân hủy khác có mùi khó chịu. Trong khi quá trình tách chiết ưu được tiến hành thực hiện tại nhiệt độ dưới 80°C, thông thường quá trình tách chiết được thực hiện tại nhiệt độ nằm trong khoảng từ 10-80°C. Tốt hơn nếu, quá trình chiết được thực hiện tại nhiệt độ nằm trong khoảng từ 15°C đến 45°C, tốt hơn nữa là tại nhiệt độ phòng, để ngăn không cho nhiệt độ của nước tác động tới việc tạo ra các sản phẩm phân hủy.

Bước chiết xuất thứ nhất thường đòi hỏi hỗn hợp nghiền đã phải được giữ trong khoảng điều áp từ 5 phút đến 2 tiếng hoặc hơn trước khi tiến hành bước tách để thu được chiết xuất có đủ các thành phần hòa tan. Thời gian tách chiết cụ thể phụ thuộc vào số nhân tố, bao gồm nhiệt độ, kích thước hạt của hạt đã rang, tỉ lệ nước:hạt cà phê, tốc độ

dòng chảy của nước, v.v..

Quá trình trộn hạt cà phê đã rang vào nước, và quá trình nghiền hỗn hợp này có thể xảy ra ở các ngăn riêng biệt và ở các áp suất khác nhau. Theo một khía cạnh của sáng chế, quá trình trộn được thực hiện tại áp suất môi trường, trong khi quá trình nghiền được tiến hành trong các khoang điều áp. Tuy nhiên, theo các phương án ưu tiên, cả quá trình trộn hạt cà phê đã rang với nước cũng nên tiến hành tại các khoang điều áp. Áp suất trong khoang trộn hỗn hợp và khoang nghiền có thể khác nhau nhưng thích hợp nếu hai khoang này ở cùng mức áp suất. Theo một phương án của sáng chế, áp suất trong quá trình nghiền là 0,5 bar (50kPa) hoặc cao hơn, tốt hơn nếu áp suất là 1 bar (100kPa) hoặc cao hơn.

Quá trình trộn hạt cà phê đã rang với nước có thể tiến hành như một bước xử lý nối tiếp ngay trước bước nghiền hỗn hợp. Quá trình trộn liên tục giúp xử lý hiệu quả và rút ngắn thời gian xử lý. Ngoài ra, có thể thực hiện theo từng mẻ.

Trong suốt quá trình trộn và nghiền theo sáng chế, khí CO₂ được giải phóng. Khí CO₂ giải phóng ra có thể thoát ra khỏi khoang trộn hoặc khoang nghiền. Tuy nhiên, theo các khía cạnh nhất định được ưu tiên, lượng lớn khí CO₂ đã thoát ra khỏi các hạt cà phê đã rang trong quá trình nghiền và/hoặc trộn được giữ lại cùng với hỗn hợp của hạt và phê rang và chiết xuất nước. Về cơ bản, theo các khía cạnh ưu tiên, toàn bộ lượng khí CO₂ được giữ lại trong khoang nghiền trong suốt quá trình nghiền.

Sau khi nghiền, áp suất của hỗn hợp đã nghiền bị giảm xuống. Tốt hơn nếu, áp suất giảm xuống bằng với áp suất môi trường. Bằng cách giảm áp suất, CO₂ và các thành phần dễ bay hơi khác có thể được thu hồi lại hoặc thải ra môi trường. Theo các phương án nhất định, khí được thoát ra bằng cách giảm áp suất được cho đi qua một khoang thiết bị thu hồi kết đông để thu hồi các thành phần hương thơm dễ bay hơi. Việc giảm áp suất có thể tiến hành trước đó, tiến hành đồng thời hoặc tiến hành sau khi giảm nhiệt độ, nếu cần. Nếu cần, nhiệt độ có thể giảm từ 0 đến 30°C trước khi tiến hành bước tách.

Các hạt cà phê đã rang có thể được nghiền thành kích thước bất kỳ phù hợp với quá trình tách chiết. Thông thường, các hạt cà phê đã rang được nghiền thành các hạt có kích thước trung bình khoảng 1000 µm hoặc thấp hơn.

Theo một vài khía cạnh, phần chiết cà phê trong sáng chế thường được sử dụng

không đổi trong các quy trình tiếp theo. Theo các khía cạnh khác, dịch chiết cà phê lỏng tiếp tục được tách thành phần chiết cà phê chứa nước và dầu cà phê.

Dịch chiết cà phê lỏng được sản xuất theo sáng chế có thể được sử dụng như đã nêu hoặc sử dụng cho các quy trình tiếp theo. Nếu dịch chiết cà phê lỏng được sử dụng cho các quy trình tiếp theo, nó có thể được sấy khô thành sản phẩm cà phê uống liền, sau khi tùy ý kết hợp với các phần chiết cà phê khác. Quá trình sấy khô có thể được thực hiện bằng phương pháp sấy phun sương truyền thống hoặc bằng phương pháp sấy khô lạnh hoặc bằng quy trình kết hợp bao gồm các tính năng khôi phục hương thơm đặc biệt và các tính năng tái thiết.

Bã cà phê đã qua sử dụng có thể bỏ đi hoặc sử dụng cho quá trình chiết thứ hai.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nhìn chung, bất kỳ thiết bị nào có khả năng nghiền ướt thành các kích thước hạt yêu cầu đều được chấp nhận và các thiết bị này có thể bao gồm sự kết hợp của các bộ phận roto-stator, bộ phận nghiền bao gồm thiết bị xay, nghiền có hình nón và các thiết bị nghiền cắt khác chẳng hạn như các thiết bị siêu âm và các thiết bị tạo bọt. Ngoài ra, đối với loại thiết bị nhất định, hiệu suất và kích thước hạt cà phê thu được có thể khác nhau bằng cách điều chỉnh các thông số chẳng hạn như tốc độ quay, tốc độ đưa cà phê vào, kích thước và hình dạng của phương tiện (ví dụ như trong nghiền siêu nhỏ), kích thước màn hình trong roto-stator hoặc thiết bị nghiền cắt tương ứng. Máy nghiền roto-stator, ví dụ như Admix Boston Shearmill™ hoặc Ross Model ME-430XS-6 (Charles Ross & Sons, Hauppauge NY, USA), có thể được sử dụng vào bước nghiền, mặc dù các máy nghiền khác, ví dụ như máy nghiền dạng keo như Charlotte SD-2 (Bradman-Lake, Charlotte NC, USA) hoặc Dispx DRS-2000-5 (IKAUSA) đều rất thích hợp.

Quá trình tách chiết xuất từ các thành phần rắn có thể được tiến hành bằng nhiều thiết bị thích hợp, bao gồm máy tách ly tâm, màng lọc, hoặc đai lọc. Máy tách ly tâm được ưu tiên là máy ly tâm lắng gạn hai pha. Máy ly tâm lắng gạn thích hợp có thể mua từ GEA Westfalia, v.v..

Khi các hạt cà phê xanh được rang, các phân tử với hương thơm dễ chịu của cà phê được tỏa ra, hương thơm này không xuất hiện trong hạt cà phê tươi.

Nếu quá trình tách chiết lần thứ hai được tiến hành trên bã cà phê đã qua sử dụng, có nhiều phương pháp có thể sử dụng. Do đó, bã cà phê đã qua sử dụng có thể được thêm vào để sản xuất huyền phù chứa nước. Huyền phù này có thể được thủy phân bằng enzym thủy phân để tạo ra chiết xuất thứ hai và phần còn lại đã sử dụng. Có thể bổ sung thêm phần chiết xuất thứ hai vào với phần chiết xuất thứ nhất theo sáng chế, sau đó tùy ý cô đặc và/hoặc sấy khô để thu được sản phẩm cà phê uống liền.

Các enzym thủy phân sử dụng có khả năng phân hủy một hoặc nhiều thành phần hóa học khác nhau trong bã cà phê, chẳng hạn như các carbohydrat, ví dụ, xenluloza, hemixenluloza, xylan và tinh bột; các lignin; protein; lipit; axit nucleic v.v.. Tốt hơn nữa, các sản phẩm phân hủy tan trong nước. Theo các khía cạnh ưu tiên, enzym thủy phân được chọn từ các enzym thủy phân carbohydrat hoặc enzym thủy phân este carboxylic hoặc tổ hợp bất kỳ của các enzym đã nêu.

Các điều kiện tiến hành phản ứng thủy phân bằng enzym có thể khác nhau phụ thuộc vào loại và hoạt tính của enzym, nhiệt độ của thiết bị phản ứng, độ pH, v.v.. Theo các phương án ưu tiên, bước thủy phân c) được tiến hành trong huyền phù chứa nước của bã cà phê tại nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40-80°C, tại độ pH nằm trong khoảng 4-7, thời gian từ 1-16 tiếng.

Để hỗ trợ cho phản ứng enzym, tác nhân hỗ trợ thích hợp được đưa vào trong suốt bước (c). Ví dụ về các tác nhân hỗ trợ bao gồm tác nhân điều chỉnh độ axit, chất hoạt động bề mặt, chelat, đồng tác nhân, v.v.. Theo các khía cạnh nhất định của sáng chế, tác nhân hỗ trợ là chất hoạt động bề mặt. Chất hoạt động bề mặt giúp cải thiện đáng kể hiệu suất, và thậm chí nó có thể có nguồn gốc từ cà phê.

Chất hoạt động bề mặt có nguồn gốc từ cà phê có thể được sản xuất bằng các phương pháp hóa học, chẳng hạn như phương pháp được bộc lộ trong patent Mỹ US 8,603,562, bản chất kỹ thuật được kết hợp ở đây bằng cách tham chiếu. Theo các khía cạnh ưu tiên, chất hoạt động bề mặt có nguồn gốc từ cà phê có thể thu được bằng:

- i. thủy phân bã cà phê đã qua sử dụng bằng enzym thủy phân carbohydrat để thu được các đoạn carbohydrat, và
- ii. thêm vào các đoạn carbohydrat một lượng dầu cà phê và một enzym thủy phân este carboxylic tại điều kiện cho phép xảy ra quá trình chuyển hóa.

Enzym thủy phân carbohydrat có thể được chọn từ nhóm bao gồm các enzym có sẵn trên thị trường. Theo một phương án trong sáng chế, enzym thủy phân carbohydrat được chọn từ nhóm bao gồm xenlulaza, xylanaza, hemixenluloza hoặc hỗn hợp bất kỳ của các enzym này.

Tương tự, enzym thủy phân este carboxylic có thể được chọn từ nhóm bao gồm các enzym có sẵn trên thị trường. Theo một phương án trong sáng chế, enzym thủy phân este carboxylic được chọn từ nhóm bao gồm esteraza, lipaza hoặc hỗn hợp bất kỳ của các enzym này.

Có thể thêm dầu cà phê để tạo ra các chất hoạt động bề mặt có nguồn gốc từ cà phê vốn đã có mặt trong hạt cà phê nghiền hoặc dầu cà phê. Nếu thêm vào, dầu cà phê có nguồn gốc từ hạt cà phê xanh, cà phê nghiền và cà phê đã rang, hoặc chiết xuất bã cà phê.

Trong khi chất hoạt động bề mặt có nguồn gốc từ cà phê có thể được tạo ra riêng rẽ, nó cũng có thể nằm trong các phương án nhất định của sáng chế rằng chất hoạt động bề mặt có nguồn gốc từ cà phê thu được tại chỗ (*in-situ*) trong bước thủy phân bằng cách bổ sung thêm enzym thủy phân este carboxylic và tùy ý dầu cà phê vào trong huyền phù chứa nước. Enzym thủy phân este carboxylic sẽ tiến hành quá trình lưu chuyển trong đó nhóm lipid từ dầu cà phê được gắn vào các thành phần carbohydrat.

Sau bước chiết thứ nhất và trước bước chiết thứ hai, bã cà phê có thể được xử lý trước khi thủy phân bằng enzym. Việc xử lý trước này giúp enzym dễ dàng thâm nhập vào cơ chất hơn. Quá trình tiền xử lý đòi hỏi phải tiếp xúc bên trong các tế bào thực vật và/hoặc làm toi xốp lignin từ xenlulozo. Theo các phương án ưu tiên, quá trình tiền xử lý bao gồm:

- bổ sung thêm nước vào bã cà phê,
- bung hơi nước bã cà phê,
- tách thành chiết xuất trung gian và xử lý trước bã cà phê.

Chiết xuất trung gian do quá trình bung hơi nước tạo ra có thể sử dụng trong sản phẩm cuối cùng, được lọc sạch, hoặc có thể, được loại bỏ hoặc sử dụng cho các ứng dụng khác nếu nó chứa quá nhiều vị lạ. Tuy nhiên, nhìn chung, bung hơi nước tạo ra được kiểm soát sao cho chiết xuất trung gian hoặc là được cô đặc và/hoặc là được sấy

khô, được thêm vào chiết xuất liên hợp.

Nếu bung hơi nước chỉ được tiến hành ở nhiệt độ “thấp” thì hàm lượng vị lạ nói chung thường thấp và có thể chấp nhận được. Do đó, chiết xuất trung gian có thể được thêm vào để tạo thành hỗn hợp các chiết xuất. Quá trình bung hơi nước được tiến hành tại nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50-170°C, tại áp suất nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 bar (10 đến 1000kPa) trong thời gian từ 0,1 đến 5 tiếng.

Các phương pháp thay thế cho bung hơi nước có thể bao gồm làm lạnh hoặc đông nhất hóa.

Để nói lỏng cấu trúc của lignoxenluloza và để bẻ gãy từng phần cấu trúc của hemixenluloza cần sử dụng chế độ nhiệt nhất định để xử lý trước. Chế độ nhiệt có thể bao gồm theo thứ tự:

- xử lý trước với nhiệt độ thấp từ 25 đến 150°C trong khoảng từ 1 phút đến 24 giờ, và
- xử lý trước với nhiệt độ cao từ 100 đến 200°C trong khoảng từ 1 phút đến 24 giờ.

Bung hơi nước có thể được tiến hành riêng rẽ hoặc có thể được kết hợp trong chế độ nhiệt. Theo các khía cạnh được ưu tiên trong sáng chế, bung hơi nước được tiến hành trong suốt quá trình tiền xử lý với nhiệt độ cao.

Giữa bước bung hơi nước và bước xử lý với enzym, bước rửa có nhiều tác dụng do chúng sẽ làm tăng hiệu quả của enzym. Bước rửa đã nêu giúp loại bỏ các chất ức chế enzym và tăng cường quá trình xử lý. Nước rửa được có thể thêm vào trong hợp phần chiết xuất.

Sau khi thủy phân bằng enzym, chiết xuất thứ hai có thể được hậu xử lý bằng 1 trong các cách sau:

- đun nóng tới nhiệt độ trên 70°C trong thời gian đủ để bất hoạt hoạt tính của enzym, thường là khoảng 120°C trong 10 đến 30 phút, và có thể loại bỏ được các enzym đã đông tụ, hoặc
- lọc bằng màng lọc để loại bỏ enzym, có thể tùy ý tái sử dụng trong bước (c).

Ngay sau bước thủy phân bằng enzym, bã cà phê có thể tiếp tục được nghiền thành các hạt nhỏ hơn để cho enzym dễ đi vào. Theo các phương án ưu tiên, bã cà phê

được nghiền nhỏ thành các hạt có kích thước trung bình nằm trong khoảng 2-1000 μm , tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 10-500 μm trước khi xử lý enzym. Hạt cà phê đã nghiền có thể được nghiền trong hai hoặc nhiều giai đoạn. Lần nghiền lần thứ hai có thể được nghiền như quy trình nghiền ướt bã cà phê trước khi thủy phân bằng enzym. Lần nghiền ướt thứ hai có thể thực hiện trước hoặc sau khi bung hơi nước phụ thuộc vào từng trường hợp. Quá trình nghiền ướt thành các hạt có kích thước trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 250 μm được ưu tiên hơn. Phân phối kích thước hạt tích tụ trong cà phê nghiền đã sử dụng được nghiền ướt chiếm khoảng 90% hoặc cao hơn các hạt có kích thước dưới 150 μm , tốt hơn là dưới 100 μm và trong một vài trường hợp là dưới 50 μm .

Sáng chế giúp thu được sản lượng các chất rắn và chất thơm cao bằng việc sản xuất các chiết xuất thứ nhất, ở giữa và thứ hai. Theo các khía cạnh được ưu tiên, sản lượng của toàn bộ chất rắn trong sản phẩm cà phê uống liên, trên lượng hạt cà phê nghiền và hạt cà phê đã rang, là 65%, 70%, hoặc 75% trọng lượng hoặc cao hơn.

Hỗn hợp chiết xuất hoặc một hoặc nhiều hơn một chiết xuất thứ nhất, chiết xuất trung gian và chiết xuất thứ hai có thể được cô đặc, ví dụ, bằng màng lọc trước khi sấy phun sương hoặc sấy thăng hoa sau đó. Theo một khía cạnh của sáng chế, chiết xuất được lọc bằng màng lọc để tái sử dụng permeate chứa nước, có tính axit nhẹ, để sử dụng lại trong quy trình. Do chiết xuất thứ nhất có chứa các thành phần hương thơm dễ bay hơi, nó thường được mong đợi rằng chiết xuất thứ nhất được cô đặc bằng cách lưu trữ hương thơm, chẳng hạn như cô đặc bằng kết đông.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Quy trình nghiền ướt giữ lại được hương thơm

Trong thử nghiệm này, các bước sau đây được tiến hành tiên tiếp trong thiết bị có áp suất thấp khoảng 5 bar (500kPa) để làm giảm đến mức tối thiểu việc thất thoát các hợp chất thơm dễ bay hơi:

1. trộn nước với hạt và phê,
2. nghiền hạt cà phê và nước để tạo thành bột nhão, và
3. bơm bột nhão để đổ vào cột tách chiết

Bước 1: toàn bộ hạt cà phê đã rang được trộn với nước 25°C theo tỷ lệ khoảng 1:5 và sau đó được đưa trực tiếp tới máy nghiền ướt. Hỗn hợp hạt cà phê-nước được hoàn tất bằng máy trộn liên hoàn theo hướng ngược với máy nghiền ướt. Hàm lượng nước có thể thay đổi, tuy nhiên, cần phải lưu ý rằng nếu lượng nước quá ít có thể khiến cho bột nhào khó bơm, và nếu lượng nước quá lớn có thể dẫn tới lãng phí nước và năng lượng sử dụng cho quy trình.

Bước 2: máy nghiền ướt là máy nghiền đồng hóa cao, của hãng Admix Boston Shearmill™. Trong máy nghiền ướt, hạt cà phê được nghiền ướt thành các hạt có kích thước trung bình khoảng 400 µm để thu được bột nhào có thể bơm được.

Bước 3: bột nhào có thể bơm được sau đó được bơm trực tiếp vào cột tách chiết được khớp với bộ lọc thích hợp ở một đầu. Khi cột tách chiết đầy, một thể tích nước gần bằng với thể tích bột nhào bã cà phê được ép xuyên qua bã cà phê để chiết các chất rắn dễ tan bất kỳ, bao gồm các thành phần hương thơm cà phê. Nhiệt độ của nước vào khoảng 25°C. Toàn bộ thời gian chiết là 12 phút từ lúc bắt đầu nghiền ướt cho đến lúc thu được chiết xuất thơm.

Việc kết hợp giữa nghiền ướt và thời gian chiết xuất ngắn (có thể bằng kích thước hạt nhỏ), và nhiệt độ thấp, đảm bảo rằng hàm lượng tối đa của các thành phần hương thơm cà phê được lưu giữ trong chiết xuất thơm.

Sau khi tách chiết các thành phần thơm, chiết xuất thơm thu được được bảo quản ở nhiệt độ 10°C. Hạt cà phê nghiền đã sử dụng sau đó có thể tiếp tục được chiết bằng các kỹ thuật khác, chẳng hạn như các kỹ thuật được đề xuất trong ví dụ 2 dưới đây. Nếu cần, chiết xuất thơm có thể được cô đặc hoặc sấy khô theo phương pháp thoát ví dụ, kỹ thuật cô đặc bằng kết đông hoặc sấy phun sương cùng với tùy ý thu hồi chất thơm, hoặc sấy thăng hoa.

Ví dụ 2

Chiết lần hai

Bánh lọc từ lần chiết trước đó được chuyển vào bình chứa chịu được áp lực cao và nhiệt độ cao. Van dưới đáy bình được khớp với hệ thống ống kim loại nối với bình xyclon sao cho áp suất cao trong bình có thể giải phóng vào trong bình xyclon. Thêm nước (2000 ml) vào bã cà phê, đóng chặt bình chứa lại và tăng nhiệt độ lên 140°C trong

khi bột nhào được khuấy đều. Sau 90 phút tại nhiệt độ 140°C, van dưới đáy được mở cho phép bột nhào thoát ra đi vào bình xyclon. Giảm đột ngột áp suất dẫn tới bung hơi nước, bung hơi nước làm phá vỡ các chất xơ trong bã cà phê, làm cho chúng trở nên phù hợp hơn với bước chiết xuất tiếp theo. Bột nhào được lọc lại trong phễu Büchner và bánh lọc được rửa sạch với nước (500 ml). Hỗn hợp chiết xuất thu được được gọi là chiết xuất 2.

Bã đã sử dụng từ lần chiết trước đó được đồng nhất hóa trong thiết bị đồng nhất Turrex T18 High Shear tại tốc độ tối đa trong 60 phút. Sau đó, bổ sung thêm hỗn hợp enzym, 10,75g enzym GEA số 51 (các mẫu nhỏ có thể được lấy theo yêu cầu) và bột nhào được đun nóng tới 60°C trong khi khuấy đều trong 16 giờ. Bột nhào sau đó được lọc bằng phễu Büchner, bánh lọc được rửa với nước (500 ml). Hỗn hợp chiết thu được được gọi là chiết xuất 3.

Chiết xuất trong ví dụ 1, chiết xuất 2 và chiết xuất 3 được trộn lại với nhau và được sấy phun sương. Ngoài ra, chỉ chiết xuất 2 và 3 được trộn với nhau và được sấy phun sương trong khi chiết xuất trong ví dụ 1 được xử lý nhẹ bằng sấy thăng hoa, lọc bằng màng hoặc các kỹ thuật tương tự để lưu giữ được các thành phần dễ bay hơi. Các sản phẩm đã sấy khô từ chiết xuất 2 và 3, và các sản phẩm đã sấy khô từ chiết xuất trong ví dụ 1 có thể được trộn lại với nhau để tạo thành sản phẩm cà phê uống liền.

Ví dụ 3

Ví dụ sau đây trình bày cách làm cách nào để thu được hiệu suất chiết tương đối cao tại nhiệt độ tương đối thấp.

Các hạt cà phê đã rang (400 g, TS 95,05%, 380 g trọng lượng khô) được nghiền bằng máy nghiền cà phê có sẵn trên thị trường để thu được các hạt có kích thước hạt trung bình là khoảng 400 µm. Các hạt cà phê đã nghiền và đã rang được chuyển vào thùng chứa cùng với 1000 ml nước (25°C) và thùng chứa được bịt kín và được xả để loại bỏ khí CO₂ còn bên trong cà phê đã nghiền và đã rang. Bột nhào được trộn kỹ và sau đó loại bỏ độ chân không.

Sau 2 phút, bột nhào được chuyển vào trong cột chiết, cột chiết được khớp với bộ lọc 300 µm ở một đầu. Các chất rắn hòa tan được chiết từ hạt cà phê bằng cách bơm nước (25°C) đi qua cột, cho đến khi Brix của dòng chảy là 0,5. Cột thu đạt mức 2777

ml và lượng chất rắn bị hòa tan đạt 3,56%, tương ứng với hiệu suất đạt 98,86 g hoặc 26%.

Bã cà phê sau đó được loại bỏ ra khỏi cột và chuyển cùng với nước (2000 ml) tới bình chứa chịu được áp suất cao và nhiệt độ cao. Van dưới đáy bình chứa được khớp nối với hệ thống ống kim loại nối với một bình xyclon sao cho áp suất cao trong bình có thể giải phóng vào trong bình xyclon. Thùng chứa được đóng lại, và tăng nhiệt độ lên 140°C trong khi bột nhào được khuấy đều. Sau 60 phút tại nhiệt độ 140°C, van dưới đáy được mở cho phép bột nhào thoát ra đi vào bình xyclon. Giảm đột ngột áp suất dẫn tới bùng hơi nước, bùng hơi nước làm phá vỡ các chất xơ trong bã cà phê, và dường như làm tăng hiệu suất.

Bã cà phê sau đó được chiết với nước (65°C) cho đến khi độ Brix của dòng chảy là 0,1. Thể tích cột thu chiết xuất trong bước này đạt 5283 ml và lượng chất rắn hòa tan là 1,33%, tương đương với 70,3 g. Toàn bộ hiệu suất chiết của cả hai bước chiết là 169g hoặc 44%. Điều này khá bất ngờ và nằm trong khoảng 50% hoặc cao hơn so với mức bình thường.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất phần chiết cà phê, quy trình này bao gồm các bước:
 - a. cung cấp hỗn hợp gồm hạt cà phê đã rang và nước,
 - b. nghiền hỗn hợp gồm hạt cà phê đã rang và nước trong khoang điều áp, và
 - c. tách hỗn hợp đã nghiền thành phần chiết cà phê lỏng và bã cà phê.
2. Quy trình theo điểm 1, trong đó nước được đun nóng trước khi trộn với hạt cà phê đã rang sao cho nhiệt độ của hỗn hợp đạt 80°C hoặc thấp hơn.
3. Quy trình theo điểm 1, trong đó nước được đun nóng trước khi trộn với hạt cà phê đã rang sao cho nhiệt độ của hỗn hợp đạt 90°C hoặc thấp hơn.
4. Quy trình theo điểm 1, trong đó nước được đun nóng trước khi trộn với hạt cà phê đã rang sao cho nhiệt độ của hỗn hợp đạt 95°C hoặc thấp hơn.
5. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó hỗn hợp đã nghiền được giữ nguyên trong khoang điều áp từ 5 phút tới 2 giờ trước khi tách.
6. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó hỗn hợp đã nghiền được giữ nguyên trong khoang điều áp từ 10 phút tới 1 giờ trước khi tách.
7. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó quá trình trộn cà phê đã rang với nước theo bước (a) được tiến hành trong khoang điều áp.
8. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó lượng lớn khí CO₂ thoát ra khỏi hạt cà phê đã rang trong suốt quá trình trộn và/hoặc các bước xử lý nghiền được giữ lại cùng với hỗn hợp cà phê rang và nước.
9. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó áp suất trong hỗn hợp đã nghiền trước khi tách giảm đi.
10. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó nhiệt độ nếu cần, giảm từ 0 đến 30°C trước bước tách.
11. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó áp suất trong suốt bước nghiền là 0,5 bar (50kPa) hoặc cao hơn, tốt hơn nếu áp suất là 1 bar (100kPa)

hoặc cao hơn.

12. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó hạt cà phê đã rang được nghiền thành các hạt có kích thước trung bình khoảng 1000 μ m hoặc nhỏ hơn.

13. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó phần chiết cà phê tiếp tục được tách thành phần chiết cà phê chứa nước và dầu cà phê.

14. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó quá trình tách được thực hiện tại một hoặc nhiều cột lọc.

15. Quy trình theo điểm 14, trong đó một hoặc nhiều cột ngâm chiết được vận hành liên tục hoặc bán liên tục.