



(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)



1-0025212

(51)⁷ C12P 7/06; C12P 7/10; A23L 1/305;
A23L 1/314

(13) B

(21) 1-2014-01424

(22) 04/10/2012

(86) PCT/EP2012/069601 04/10/2012

(87) WO 2013/050456 A1 11/04/2013

(30) 11184135.9 06/10/2011 EP; 61/543,907 06/10/2011 US; 61/638,777 26/04/2012 US

(45) 25/08/2020 389

(43) 25/09/2014 318A

(73) HAMLET PROTEIN A/S (DK)

Saturnvej 51, DK-8700 Horsens (DK)

(72) HANSEN, Ole, Kaae (DK); ELLEGÅRD, Katrine, Hvid (DK); THOMSEN, Karl, Kristian (DK).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT ĐỒNG THỜI SẢN PHẨM LÊN MEN DẠNG RẮN VÀ ETANOL, ETANOL THÔ, SẢN PHẨM LÊN MEN DẠNG RẮN, THỰC PHẨM, THỨC ĂN CHĂN NUÔI, MỸ PHẨM VÀ DƯỢC PHẨM CHỨA SẢN PHẨM LÊN MEN DẠNG RẮN

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất đồng thời sản phẩm lên men dạng rắn và etanol bao gồm các bước dưới đây: (1) tạo ra hỗn hợp sinh khối đã được nghiền nhỏ hoặc cán thành vảy hoặc được tán nhỏ bằng cách khác bằng cách khác nhau, bao gồm oligosaccarit và/hoặc polysaccarit và nấm men sống ở tỷ lệ chất khô nằm trong khoảng từ 2:1 đến 100:1, và nước; (2) lên men hỗn hợp thu được từ bước (1) dưới điều kiện trong đó hàm lượng nước trong hỗn hợp ban đầu không vượt quá 65% theo trọng lượng, trong thời gian từ 1 đến 36 giờ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 25 đến 60°C dưới điều kiện kỵ khí; (3) ủ hỗn hợp đã lên men thu được từ bước (2) trong thời gian từ 0,5 đến 240 phút ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70 đến 150°C; và (4) điều chế sản phẩm lên men dạng rắn ướt từ hỗn hợp đã lên men thu được từ bước (3); (5) tách etanol thô từ hỗn hợp đã lên men ở bước (2) bằng chân không và/hoặc ở bước (3) bằng chân không hoặc bằng cách phun hơi và ngưng tụ hơi nước cất cuốn phần dư. Sáng chế còn đề cập đến etanol thô và sản phẩm lên men dạng rắn thu được theo phương pháp này và thực phẩm, thức ăn chăn nuôi, mỹ phẩm và dược phẩm chứa sản phẩm lên men dạng rắn nêu trên.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất đồng thời sản phẩm lên men dạng rắn và etanol. Ngoài ra, sáng chế đề cập đến etanol thô và sản phẩm lên men dạng rắn có thể thu được bằng phương pháp này, và thực phẩm, thức ăn chăn nuôi, mỹ phẩm và dược phẩm chứa sản phẩm lên men dạng rắn theo sáng chế.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với nhu cầu cho sự phát triển nguồn năng lượng bền vững hiện nay, etanol sinh học là một nguồn nhiên liệu cho giao thông vận tải hấp dẫn. Do đó, hiện có nhu cầu về quy trình mà có thể sản xuất etanol sinh học với mức chi phí thấp. Ngoài ra cũng có nhu cầu đối với việc cung cấp nguồn protein thay thế dùng cho thực phẩm cho người và thức ăn chăn nuôi cho gia súc.

Khả năng của nấm men để chuyển hóa đường đơn thành etanol là đã biết. Quy trình chuyển hóa thường được thực hiện bằng cách nghiền nguyên liệu thô chứa tinh bột và chuyển hóa tinh bột thành đường có thể lên men nhờ enzym hoặc thủy phân axit. Sau đó, nấm men được bổ sung vào để đường lên men thành rượu và cacbon dioxit.

Quy trình này thường được thực hiện ở hàm lượng chất khô thấp trong quy trình lên men theo mẻ, hoặc lên men bổ sung cơ chất hoặc quy trình liên tục với hàm lượng nước là 90% hoặc lớn hơn. Trong sản xuất etanol sinh học thế hệ thứ hai, chất khô trong canh trường lên men được báo cáo là lên tới khoảng 20%. Sau khi lên men, rượu được chưng cất ra khỏi hỗn hợp.

Từ quan điểm lợi ích kinh tế, hàm lượng nước cao trong quy trình là không mong muốn bởi các lí do như sau: Chi phí sản xuất cao và chi phí trang thiết bị cao do cần dùng lượng lớn bình phản ứng.

WO 2005/069840 A2 bộc lộ quy trình sản xuất sản phẩm lên men, như etanol, từ nguyên liệu chứa tinh bột nghiền nhỏ bao gồm đường hóa nguyên liệu chứa tinh bột nghiền

nhỏ với glucoamylaza có nguồn gốc cụ thể mà không gelatin hóa nguyên liệu chứa tinh bột và lên men bằng cách sử dụng vi sinh vật lên men.

WO 2006/102907 A1 bộc lộ phương pháp điều chế sản phẩm protein lên men có nguồn gốc từ nấm men và các phần cây họ đậu chứa protein bằng cách lên men dưới các điều kiện kỵ khí hàm lượng nước không vượt quá 80% và ủ hỗn hợp đã lên men trong hệ kín.

WO 2004/113490 A3 bộc lộ phương pháp nuôi cấy quần thể hỗn hợp vi khuẩn ổn định ở pha dạng rắn chọn lọc có định hướng dùng để điều chế liên tục các hỗn hợp enzym và chất chuyển hóa được xác định và thiết bị phản ứng sinh học phù hợp.

WO2006/129320 A2 bộc lộ phương pháp sản xuất sản phẩm cô đặc protein từ hạt chứa tinh bột mà phương pháp này bao gồm lên men, và trong đó sản phẩm lên men có thể là etanol.

WO2006/113683 A2 bộc lộ phương pháp sản xuất etanol và thức ăn cho động vật được cải biến bằng sự đường hóa và sự lên men.

WO2006/056838 A1 bộc lộ quy trình hóa lỏng và đường hóa các loại sinh khối chứa polysaccarit có hàm lượng chất khô cao hơn 20%, mà phương pháp này bao gồm thủy phân bằng enzym kết hợp với trộn bởi quy trình cơ học tạo chức năng trộn nhờ trọng lực. Sinh khối được chế biến thu được từ quy trình có thể còn được sử dụng để sản xuất etanol trong quy trình lên men tiếp theo.

WO 2007/036795 A1 bộc lộ quy trình sản xuất sản phẩm lên men, bao gồm cả etanol sinh học bằng cách tiền xử lý và lên men thủy phân bằng enzym các phân đoạn chất thải chứa các mono- và/hoặc polysaccarit, có hàm lượng chất khô cao hơn 20% sử dụng cách trộn rơi tự do đối với quy trình xử lý cơ học đối với các phân đoạn chất thải và sau đó lên men.

Thiết bị lên men để xử lý nguyên liệu thô và phương pháp vận hành nó được bộc lộ trong EP 1 355 533 B1; thiết bị lên men được bộc lộ để xử lý liên tục hỗn hợp sản phẩm, đặc biệt là bột nhão, hoặc hỗn hợp của nước và sản phẩm ngũ cốc nghiền nhỏ. Thiết bị phản ứng thẳng đứng dùng để lên men liên tục bằng cách sử dụng vít Acsimet được bộc lộ trong GB 2 049 457 A.

Mục đích của sáng chế đề là cập đến phương pháp được cải thiện để sản xuất etanol sinh học cho phép sản xuất đồng thời sản phẩm lên men dạng rắn có giá trị cao, trong đó hàm lượng nước trong quy trình là thấp.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất quy trình, mà có thể được thực hiện ở mức chi phí thấp do hàm lượng nước thấp và vốn đầu tư thiết bị thấp và nhờ đó cũng cung cấp các sản phẩm ở mức chi phí thấp.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất sản phẩm lên men dạng rắn có giá trị kinh tế cao.

Các mục đích này được thực hiện bằng quy trình và sản phẩm theo sáng chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, theo khía cạnh của sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất đồng thời sản phẩm lên men dạng rắn và etanol bao gồm các bước như sau:

(1) chuẩn bị hỗn hợp sinh khối đã được nghiền nhỏ hoặc cán thành vảy hoặc được tán nhỏ bằng cách khác, bao gồm các oligosaccarit và/hoặc các polysaccarit và nấm men sống ở tỷ lệ chất khô nằm trong khoảng từ 2:1 đến 100:1, và nước;

(2) lên men hỗn hợp thu được từ bước (1) dưới điều kiện trong đó hàm lượng nước trong hỗn hợp ban đầu không vượt quá 65% theo trọng lượng, trong khoảng từ 1 đến 36 giờ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 25 đến 60°C dưới các điều kiện kỵ khí;

(3) ủ hỗn hợp đã lên men thu được từ bước (2) trong thời gian từ 0,5 đến 240 phút ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70 đến 150°C; và

(4) tách sản phẩm lên men dạng rắn ướt từ hỗn hợp đã lên men thu được từ bước (3);

phương pháp này còn bao gồm đặc điểm là sự lên men ở bước (2) được thực hiện ở một hoặc nhiều tầng tải trực tiếp liên tục hoặc có cánh trộn được nối với nhau với phương tiện đầu vào cho hỗn hợp lên men và chất phụ gia và phương tiện đầu ra cho men cũng như phương tiện điều khiển cho tốc độ quay, nhiệt độ và độ pH, và bao gồm bước:

(5) tách etanol thô từ hỗn hợp đã lên men ở bước (2) bằng chân không và/hoặc ở bước (3) bằng chân không hoặc bằng cách phun hơi nước và ngưng tụ hơi nước cất cuốn phần dư.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất đồng thời

sản phẩm lên men dạng rắn và etanol bao gồm các bước dưới đây:

(1) chuẩn bị hỗn hợp sinh khối đã được nghiền nhỏ hoặc cán thành vảy hoặc được tán nhỏ bằng cách khác bằng cách khác nhau, bao gồm các oligosaccarit và/hoặc các polysaccarit và nấm men sống ở tỷ lệ chất khô nằm trong khoảng từ 2:1 đến 100:1, và nước;

(2) lên men hỗn hợp thu được từ bước (1) dưới điều kiện trong đó hàm lượng nước trong hỗn hợp ban đầu không vượt quá 65% theo trọng lượng, trong thời gian từ 1 đến 36 giờ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 25 đến 60°C dưới điều kiện kỵ khí;

(3) ủ hỗn hợp đã lên men thu được từ bước (2) trong thời gian từ 0,5 đến 240 phút ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70 đến 150°C; và

(4) tách sản phẩm lên men dạng rắn ướt từ hỗn hợp đã lên men thu được từ bước (3);

phương pháp này còn bao gồm bổ sung một hoặc nhiều chất hỗ trợ chế biến ở bước bất kỳ trong số bước (1), (2) và (3), và còn bao gồm bước

(5) tách etanol thô từ hỗn hợp lên men ở bước (2) bằng chân không và/hoặc ở bước (3) bằng chân không hoặc bằng cách phun hơi và ngưng tụ hơi nước cất cuốn phần dư.

Bất ngờ là bằng sự kết hợp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế của hai biện pháp đặc biệt trong phương pháp này, cụ thể là, thứ nhất là thực hiện bước lên men (2) ở một hoặc nhiều băng tải trực vít liên tục hoặc có cánh trộn được nối với nhau và, thứ hai là tách etanol thô từ hỗn hợp lên men sẵn ở bước (2) bằng chân không và/hoặc ở bước (3) bằng chân không hoặc bằng cách phun hơi nước và ngưng tụ hơi nước cất cuốn phần dư, nên có thể tiến hành phương pháp sản xuất etanol ở hàm lượng chất khô hầu như cao hơn so với ở các phương pháp theo các giải pháp kỹ thuật đã biết và đồng thời để sản xuất sản phẩm sinh học lên men dạng rắn có giá trị cao.

Ngoài ra, bất ngờ là bằng cách áp dụng khía cạnh thứ hai của sáng chế gồm, thứ nhất là bổ sung một hoặc nhiều chất hỗ trợ chế biến, như một hoặc nhiều enzym hoặc một hoặc nhiều thành phần trên cơ sở thực vật, và, thứ hai là tách etanol thô từ hỗn hợp lên men sẵn ở bước (2) bằng chân không và/hoặc trong bước (3) bằng chân không hoặc bằng cách phun hơi nước và ngưng tụ hơi nước cất cuốn phần dư, phương pháp tương tự có thể được tiến hành để sản xuất etanol ở hàm lượng chất khô hầu như cao hơn so với phương pháp theo giải pháp kỹ thuật đã biết và đồng thời để sản xuất sản phẩm sinh học lên men

dạng rắn có giá trị cao.

Thông thường, khi hàm lượng nước được giảm xuống, và nhờ đó hàm lượng chất khô của hỗn hợp đã lên men cao, hỗn hợp lên men có xu hướng bị nén chặt dẫn đến động thái vận chuyển bị tác động tiêu cực, và ở hàm lượng nước nhất định hỗn hợp này được nén chặt đến mức sao cho sự vận chuyển bị dừng lại.

Hàm lượng nước có thể còn được giảm đến 60%, 55%, 50% hoặc 45% hoặc thậm chí đến 40% mà không ảnh hưởng nghiêm trọng sự chuyển hóa oligosaccarit thành đường có thể lên men hoặc sự lên men sau đó của các đường này. Việc sản xuất cùng một lượng rượu ở lượng nước được giảm xuống dẫn đến nồng độ rượu cao hơn trong sản phẩm.

Phương pháp theo sáng chế theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế phù hợp sử dụng thiết bị lên men đặc biệt được kết cấu sao cho bên cạnh vận chuyển, băng tải cũng trộn và nâng nguyên liệu. Điều này làm có thể thực hiện lên men trong hỗn hợp trong đó hàm lượng nước ban đầu không vượt quá 65% theo trọng lượng tức là hỗn hợp lên men có hàm lượng chất khô bằng 35% theo trọng lượng hoặc lớn hơn trong hỗn hợp lên men ban đầu khi bắt đầu quy trình, trong khi hàm lượng chất khô ở phương pháp theo giải pháp kỹ thuật đã biết tương tự là khoảng 20% hoặc thấp hơn. Do hàm lượng nước thấp và khả năng tách etanol thô trong giai đoạn ban đầu của quy trình, quy trình có thể được thực hiện ở chi phí thấp hơn so với các phương pháp theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Phương pháp theo sáng chế ở khía cạnh thứ hai của sáng chế trong một phương án cũng sử dụng thiết bị lên men đặc biệt này.

Theo một phương án của sáng chế băng tải trực vít liên tục là vít Acsimet một cánh hoặc nhiều cánh hoặc vít giao cắt được thiết kế để vận chuyển hỗn hợp lên men và đồng thời nâng nguyên liệu sao cho nguyên liệu được vận chuyển và được khuấy mà không bị nén, và theo một khía cạnh là không thẳng đứng.

Theo phương án khác của sáng chế, thiết bị lên men đặc biệt là máy trộn kiểu cánh quạt, ví dụ máy trộn Nauta.

Thông thường hơn 90% theo trọng lượng là etanol được sản xuất có thể được chiết ra. Sản lượng etanol phụ thuộc vào hàm lượng của các hydrat cacbon trong hỗn hợp lên men và sự chuyển hóa thành đường có thể lên men. Đối với đậu nành được khử dầu, có thể

tạo ra từ 4 đến 5% etanol theo trọng lượng, trong khi đối với lúa mì có thể thu được khoảng 20% etanol theo trọng lượng.

Sáng chế còn đề xuất etanol thô có thể thu được bằng quy trình theo sáng chế và còn bao gồm lượng nhỏ của các thành phần thu được từ sinh khối được lên men, ví dụ, từ 0,01 đến 1% là rượu và ete khác, như etyl axetat, 3-metyl-1-butanol và/hoặc 2-metyl-1-butanol, và sản phẩm lên men dạng rắn có thể thu được bằng quy trình theo sáng chế bao gồm protein, hydrat cacbon và tùy chọn sợi thô và/hoặc muối thu được từ sinh khối được lên men, trong đó protein nấm men được bao gồm ở lượng nhỏ từ 1 đến 95% theo trọng lượng dựa trên chất khô, và hydrat cacbon được bao gồm ở lượng từ 5 đến 99% theo trọng lượng dựa trên chất khô.

Định nghĩa

Trong nội dung của sáng chế, các thuật ngữ dưới đây có nghĩa là bao gồm như dưới đây, trừ khi được định nghĩa khác đi trong phần mô tả này.

Thuật ngữ “khoảng”, “xung quanh”, “xấp xỉ”, hoặc “~” có nghĩa là nhằm để chỉ ví dụ, phép đo gần đúng thông thường đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật, mà có thể ở bậc độ lớn ví dụ, +/- 1, 2, 5, 10, 20, hoặc thậm chí 50%.

Thuật ngữ "bao gồm" để giải thích như sự có mặt cụ thể của (các) phần được nêu, (các) bước, (các) đặc điểm, (các) chế phẩm, (các) hóa chất, hoặc (các) thành phần, nhưng không loại trừ sự có mặt của một hoặc nhiều phần bổ sung, các bước, các đặc điểm, các chế phẩm, các hóa chất hoặc các thành phần khác. Do đó, ví dụ, chế phẩm bao gồm hợp chất hóa học có thể bao gồm hợp chất hóa học bổ sung, v.v.

Sinh khối:

Bao gồm nguyên liệu sinh học mà có thể được sử dụng cho nhiên liệu hoặc là nguyên liệu thô trong sản xuất công nghiệp.

Sáng chế đề cập đến sinh khối nhằm để chỉ nguyên liệu thực vật ở dạng thân cây, cành, lá, hoa, quả, hạt, v.v..

Được tán nhỏ bằng cách khác:

Nghĩa là được tán nhỏ bằng axit hoặc cách nấu dưới áp suất hơi kiềm hoặc xử lý siêu âm.

Oligosaccarit và polysaccarit:

Oligosaccarit là polyme saccarit chứa lượng nhỏ thành phần đường monome, như đã biết là đường đơn.

Polysaccarit là polyme saccarit chứa lượng lớn thành phần đường monome, như đã biết là hydrat cacbon phức. Ví dụ bao gồm polysaccarit dạng tích lũy như tinh bột và polysaccarit dạng cấu trúc như xenluloza.

Hydrat cacbon:

Bao gồm mono-, di-, oligo- và polysaccarit.

Nguyên liệu chứa protein:

Bao gồm hợp chất hữu cơ được tạo ra từ các axit amin được sắp xếp theo một chuỗi tuyến tính và được kết hợp với nhau bằng liên kết được gọi là liên kết peptit. Ở độ dài chuỗi lên đến khoảng 50 axit amin được gọi là peptit, trong hợp chất hữu cơ phân tử lượng cao được gọi là polypeptit hoặc protein.

Chất béo:

Bao gồm este của axit béo và glyxerol. Một phân tử glyxerol có thể được este hóa thành một, hai và ba phân tử axit béo thu được ở dạng monoglyxerit, diglyxerit hoặc triglyxerit tương ứng. Chất béo thường bao gồm triglyxerit chính và lượng phụ của lexitin, sterol, v.v.. Nếu chất béo ở dạng lỏng tại nhiệt độ trong phòng thì nó thường được gọi là dầu. Liên quan đến dầu, chất béo và sản phẩm được đề cập, sáng chế, thực hiện viện dẫn đến các tài liệu “Physical and Chemical Characteristics of Oils, Fats and Waxes”, AOCS, 1996, cũng như “Lipid Glossary 2”, F.D. Gunston, The Oily Press, 2004.

Glyxerit:

Bao gồm mono-, di- và triglyxerit.

Chất hỗ trợ chế biến:

1. Enzym:

(Các) enzym là một lớn rất lớn các chất protein mà đóng vai trò là chất xúc tác. Thông thường, chúng được chia thành sáu lớp, và các lớp chính thuộc phạm vi của sáng chế có thể là transferaza để chuyển các nhóm chức và hydrolaza để thủy phân các liên kết khác nhau. Các ví dụ điển hình có thể bao gồm: (các) proteaza, (các) peptidaza, (các) α -

)galactosidaza, (các) amylaza, (các) glucanaza, (các) pectinaza, (các) hemixenlulaza, (các) phytaza, (các) lipaza, (các) phospholipaza và (các) oxido-reductaza.

2. Các thành phần thực vật và các chất chế biến hữu cơ

Một số đặc tính chức năng mà quan trọng theo sáng chế là: chất chống oxi hóa, hoạt tính diệt khuẩn, đặc tính làm ẩm và kích thích của enzym.

Danh sách các thành phần trên cơ sở thực vật là rất nhiều, nhưng quan trọng nhất là các thành phần như sau: hương thảo, xạ hương, bạc hà, flavonoit, axit phenolic, saponin và axit α – và β – từ cây huplông dùng để điều chế hydrat cacbon có thể hòa tan, ví dụ, axit α -lupulic.

Ngoài ra axit hữu cơ ví dụ, axit sorbic, axit propionic, axit lactic, axit citric và axit ascorbic và muối của chúng dùng để điều chỉnh độ pH, các đặc tính tạo phức hoặc bảo quản là một phần nhóm chất hỗ trợ chế biến này.

Thành viên khác trong nhóm này là chất béo để điều biến sự dung nạp etanol của nấm men ví dụ, cholesterol, dầu và các phân đoạn olein của chất béo thực vật mà có hàm lượng axit béo chưa bão hòa C18 cao.

3. Các chất chế biến vô cơ

Bao gồm chế phẩm vô cơ mà có thể để bảo quản hỗn hợp lên men chống lại sự tấn công của vi khuẩn trong khi chế biến ví dụ, natribisulfit, v.v..

Chất chống kết khối và cải thiện độ chảy ở sản phẩm cuối ví dụ, kali nhôm silicat, v.v..

Sản phẩm thực phẩm chế biến sẵn:

Bao gồm sản phẩm bơ sữa, sản phẩm thịt chế biến sẵn, bánh kẹo, món tráng miệng, món tráng miệng kem, sản phẩm đóng hộp, thức ăn đông khô, xốt, súp, thực phẩm ăn nhanh, bánh mì, bánh ngọt, v.v..

Sản phẩm thức ăn chăn nuôi chế biến sẵn:

Bao gồm thức ăn dùng liền để sử dụng cho động vật như heo con, bê, gia cầm, động vật lấy lông, cừu, mèo, chó, cá và các động vật giáp xác, v.v..

Dược phẩm:

Bao gồm sản phẩm, thường ở dạng viên hoặc ở dạng được tán nhỏ, chứa một hoặc nhiều thành phần hoạt tính sinh học nhằm để đông rắn và/hoặc làm giảm triệu chứng bệnh hoặc bệnh lý. Dược phẩm ngoài ra bao gồm các tá dược được dụng và/hoặc các chất mang. Sản phẩm sinh học dạng rắn ở đây được bộc lộ là rất phù hợp dùng để sử dụng như thành phần được dụng ở dạng viên hoặc hạt.

Sản phẩm mỹ phẩm:

Bao gồm sản phẩm nhằm dùng để vệ sinh cá nhân cũng như hình dạng bên ngoài được cải thiện như chất điều hòa và chế phẩm dùng để tắm.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo một phương án về phương pháp theo sáng chế theo khía cạnh thứ nhất, một hoặc nhiều chất hỗ trợ chế biến được bổ sung ở bước bất kỳ trong số các bước (1), (2) và (3).

Theo một số phương án về phương pháp theo sáng chế theo khía cạnh thứ hai, sự lên men ở bước (2) được thực hiện ở một hoặc nhiều băng tải trực vít liên tục hoặc có cánh trộn được nối với nhau, tùy ý được sắp xếp thẳng đứng, với phương tiện đầu vào cho hỗn hợp lên men và chất phụ gia và phương tiện đầu ra cho men cũng như phương tiện điều khiển đối với tốc độ quay, nhiệt độ và pH, và/hoặc còn bao gồm bước (5) tách etanol thô từ hỗn hợp lên men ở bước (2) bằng chân không và/hoặc ở bước (3) bằng chân không hoặc bằng cách phun hơi nước và ngưng tụ loại bỏ phần dư.

Theo một phương án về phương pháp theo sáng chế, còn bao gồm bước:

2a) lên men hỗn hợp thu được từ bước (2) trong thời gian từ 1 đến 36 giờ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 25 đến 60°C dưới điều kiện hiếu khí và tùy ý tách etanol thô từ hỗn hợp đã lên men ở bước (2a) bằng chân không.

Theo phương án khác, bước (3) được tiến hành ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70 đến 120°C. Thông thường, ở bước ủ men (3), nhiệt độ cao được sử dụng trong thời gian ngắn, và nhiệt độ thấp được sử dụng trong thời gian ủ dài.

Hàm lượng chất khô có thể thay đổi trong khoảng từ 35 đến 70% theo trọng lượng của hỗn hợp ở bước 1), ví dụ, nằm trong khoảng từ 40 đến 65% hoặc nằm trong khoảng từ 45 đến 60% hoặc nằm trong khoảng từ 50 đến 55%.

Theo các phương án cả hai khía cạnh của phương pháp theo sáng chế, ít nhất một chất hỗ trợ chế biến được bổ sung ở bước bất kỳ trong số các bước (1), (2), (2a) và (3) là một hoặc nhiều enzym, và quy trình đường hóa bằng enzym chuyển hóa oligo- và/hoặc polysaccarit thành hydrat cacbon có thể lên men xảy ra đồng thời với quy trình lên men nấm men. Các enzym có thể được chọn từ nhóm bao gồm các proteaza, các peptidaza, các galactosidaza, các amylaza, các pectinaza, các xenlulaza, các hemixenlulaza, các gluxanaza, các glucosidaza, các phytaza, các lipaza, oxido-các reductaza và các phospholipaza.

Phương án này được coi là có ưu điểm nhất theo từ quan điểm vốn đầu tư cũng như nhằm rút ngắn thời gian phản ứng. Do đó, bằng cách lên men liên tục đường có thể lên men được giải phóng, tránh được sự ức chế dị hóa và sự cân bằng khối lượng được đẩy về bên phải. Điều này đặc biệt quan trọng khi thực hiện ở hàm lượng chất khô cao theo sáng chế.

Theo một số phương án ở cả hai khía cạnh theo sáng chế, ít nhất một chất hỗ trợ chế biến là một hoặc nhiều chất dựa trên thành phần thực vật, như thành phần được chọn từ hương thảo, xạ hương, bạc hà, flavonoid, axit phenolic, saponin và axit α – và β – từ cây hoa bia dùng để điều chế hydrat cacbon có thể hòa tan, ví dụ, axit α -lupulic.

Nấm men được sử dụng trong phương pháp theo sáng chế có thể, ví dụ, được chọn trong số chủng *Saccaromyces cerevisiae*, bao gồm nấm men bia đã sử dụng và nấm men rượu đã sử dụng và nấm men đã sử dụng từ sản xuất rượu vang, cũng như chủng nấm men lên men đường C5. Đường C5 là đường trên cơ sở pentoza, như xyloza và arabinoza.

Theo phương án khác sinh khối bao gồm oligosaccarit và/hoặc polysaccarit còn bao gồm protein có nguồn gốc từ một phần thực vật chứa protein, ví dụ, cây họ đậu, như đậu nành, đậu Hà Lan, đậu lupin, và/hoặc ngũ cốc, như lúa mì. Ví dụ sinh khối phù hợp được xay hoặc được cán nhỏ, đậu tương được khử dầu. Sinh khối phù hợp cũng có thể là ngũ cốc được xay hoặc được cán nhỏ ví dụ, lúa mì. Ngoài ra, hỗn hợp của một phần cây họ đậu và ngũ cốc là sinh khối phù hợp dùng để chế biến bằng phương pháp này.

Sinh khối bao gồm oligosaccarit và/hoặc polysaccarit và protein tùy ý có thể còn bao gồm dầu và chất béo, ví dụ, từ hạt của thực vật chứa dầu, ví dụ, hạt cải dầu. Ví dụ sinh khối phù hợp được xay hoặc được cán nhỏ, đậu tương nguyên chất hoặc hạt cải dầu hoặc hỗn hợp của nó.

Việc tách sản phẩm được lên men và etanol ở bước (4) và (5) có thể được thực hiện bằng các thao tác đơn vị tiêu chuẩn bao gồm ví dụ, cất phần nhẹ bằng hơi, bay hơi, ngưng tụ, chưng cất, lọc, quay ly tâm và kết tủa.

Theo các phương án khác, các hợp chất được tách ra có thể là đối tượng để xử lý đặc biệt bao gồm ví dụ, làm sạch, làm khô, nghiền và phụ gia của các thành phần khác. Tất cả các thao tác đơn vị này có thể được sử dụng để tách hợp chất cũng như dùng cho việc tách ở bước (4) và (5) là đã biết bởi những chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật.

Việc tách sản phẩm lên men dạng rắn ra sau đó có thể làm tăng tính tan trong nước nhờ thủy phân, ví dụ, bằng enzym. Phương pháp theo sáng chế có thể ví dụ, được thực hiện dưới dạng quy trình lên men theo mẻ, quy trình lên men bổ sung cơ chất hoặc quy trình liên tục.

Cuối cùng, etanol được sản xuất bằng quy trình theo sáng chế có thể được sử dụng để sinh nhiệt dùng cho quy trình ví dụ, nhờ đốt cháy xúc tác và do đó đồng thời loại bỏ các hợp chất hữu cơ bay hơi gây ô nhiễm, ví dụ, hexan. Trong trường hợp này sản phẩm được tạo ra sẽ là cacbon dioxit và nước.

Theo một số phương án sản phẩm dạng rắn được lên theo sáng chế bao gồm protein ở lượng nằm trong khoảng từ 25 đến 90% theo trọng lượng dựa trên chất khô, và glyxerit ở lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 30% theo trọng lượng dựa trên chất khô. Tương đương khoảng từ 1 đến 35% protein này có thể có nguồn gốc từ nấm men protein và tương đương khoảng từ 65 đến 9% protein này có thể có nguồn gốc từ phần thực vật chứa protein, ví dụ, từ cây họ đậu và/hoặc ngũ cốc, như đậu nành và/hoặc lúa mì.

Theo phương án khác, sản phẩm lên men dạng rắn có nguồn gốc từ sinh khối bao gồm chủ yếu là oligosaccarit và/hoặc polysaccarit và bao gồm men protein với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 95% theo trọng lượng dựa trên chất khô và hydrat cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 99% theo trọng lượng dựa trên chất khô.

Etanol thô có thể thu được theo sáng chế được sử dụng để sinh nhiệt dùng cho quy trình lên men.

Sáng chế cũng đề cập đến việc sản phẩm lên men dạng rắn được sử dụng trong sản phẩm thực phẩm chế biến sẵn dùng cho người và/hoặc động; dưới dạng thành phần được sử dụng trong sản phẩm thực phẩm hoặc sản phẩm thức ăn chăn nuôi; hoặc làm thành phần mĩ phẩm hoặc dược phẩm hoặc bổ sung dinh dưỡng.

Cuối cùng sáng chế đề cập đến thực phẩm, thức ăn ăn nuôi, mỹ phẩm hoặc được phẩm hoặc bổ sung dinh dưỡng chứa từ 1 đến 99% theo trọng lượng của sản phẩm lên men dạng rắn theo sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1: Lên men trong quy trình lên men sinh khối liên tục bao gồm polysaccarit và protein từ cây họ đậu

Quy trình lên men của sinh khối trên cơ sở đậu nành được khử dầu được minh họa dưới đây.

Vây đậu nành tách nhanh, khử dầu và bóc vỏ được cung liên tục với lượng 100 kg/giờ vào băng tải trực vít một cánh khuấy kính cho phép vận chuyển, nâng và trộn nguyên liệu (thiết bị phản ứng sinh học). Đồng thời, nước và bã của nấm men bia đã sử dụng (10% chất khô) trong đó được bổ sung với lượng để đạt được hàm lượng chất khô bằng 40% theo trọng lượng trong hỗn hợp.

Trong thiết bị phản ứng sinh học, hỗn hợp thu được được ủ trong thời gian 8 giờ ở nhiệt độ 34°C.

Tiếp theo, hỗn hợp này được làm nóng trong máy ủ thứ hai (thiết bị phản ứng sinh học) đến nhiệt độ 100°C cùng với phun lượng dư hơi nước liên tục trong khoảng 30 phút. Hơi nước lôi cuốn chứa hợp chất hữu cơ bay hơi (volatile organic compounds -VOC) bao gồm etanol được chuyển đến thiết bị trao đổi nhiệt làm nguội.

Phần ngưng tụ thu được nồng độ etanol 15% theo trọng lượng. Lượng etanol là 4,8kg trên 100kg của các lớp đậu nành.

Sau đó, sản phẩm dạng rắn ướt được sấy khô nhanh và được nghiền bằng máy nghiền chốt Alpine.

Sản phẩm được sấy khô đã phân tích như sau:

Protein thô (N x 6,25)	58,3%
Hydrat cacbon	24,0%
Độ ẩm	5,6%
Chất béo thô	0,9%
Sợi thô	4,2%
Tro	7,0%

Ngoài ra, các chất kháng dinh dưỡng trong sản phẩm lên men khô được giảm đáng kể so với hàm lượng nguyên liệu thô:

	<u>Sản phẩm được lên men</u>	<u>Nguyên liệu thô</u>
Oligosaccarit	0,9%	13,5%
Chất ức chế Trypsin	2900 TIU/g	62000 TIU/g
β -conglyxinin	8 phần triệu	90000 phần triệu

Sản phẩm được lên men có hàm lượng dinh dưỡng cao và ngon và do đó thích hợp làm thành phần trong một số sản phẩm thực phẩm và thức ăn.

Ví dụ 2: Thành phần hợp chất hữu cơ dễ bay hơi trong không khí làm khô triệt của sinh khối được lên men bao gồm polysaccarit và protein

Hàm lượng của hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (volatile organic compounds -VOC) trong không khí làm khô từ sinh khối được lên men trên cơ sở đậu nành được khử dầu được minh họa dưới đây. Hai lít không khí được gom ở nhiệt độ là 55,7°C và độ ẩm tương đối bằng 67,1% trong túi Tedlar.

Phương pháp phân tích:

GC/FID – nhằm để chỉ phương pháp trong đó mẫu từ túi Tedlar được phân tích bằng phương pháp phân tích GC và được định lượng đối với Etanol bằng cách sử dụng bộ dò biến FID.

GC/MS – nhằm để chỉ phương pháp trong đó mẫu từ túi Tedlar là được hấp thụ đầu tiên trong ống chứa nguyên liệu hấp thụ tiếp được cho phép bằng cách giải hấp thụ dùng cho phương pháp phân tích GC bằng cách làm nóng, và được định lượng bằng cách ghi

vùng đỉnh đối với. Toluen-d₆. Sự đồng nhất hóa đã được thực hiện bằng cách so sánh phổ khối lượng bằng cơ sở dữ liệu NIST.

Kết quả được lập bảng kê dưới đây:

Thành phần	CAS-nr	Hàm lượng mg/m ³	Phương pháp phân tích
Etanol	64-17-5	1,300	GC/FID
2-Metyl-pentan	107-83-5	0,103	GC/MS
3-Metyl-pentan	96-14-0	0,085	GC/MS
Etyl axetat	141-78-6	0,261	GC/MS
Hexan	110-54-3	0,109	GC/MS
2-Metyl-1-propanol	78-83-1	0,139	GC/MS
3-Metyl-1-butanol	123-51-3	1,082	GC/MS
2-Metyl-1-butanol	137-32-6	0,511	GC/MS
Hexanal	66-25-1	0,046	GC/MS

Các giá trị phân tích là các giá trị trung bình của hai lần xác định

Từ các thành phần được liệt kê này có thể tùy ý sử dụng etanol sinh học thu được bằng quy trình tạo ra nhiệt dùng cho quy trình ví dụ, bằng cách đốt cháy chất xúc tác, và đồng thời loại bỏ hợp chất hữu cơ bay hơi gây ô nhiễm ví dụ, hexan.

Ví dụ 3: Quy trình lên men hỗn hợp sinh khối bao gồm polysaccarit và protein từ hỗn hợp của cây họ đậu và ngũ cốc được bổ sung các enzym khác nhau làm chất hỗ trợ chế biến

Quy trình lên men sinh khối được dựa trên hỗn hợp của đậu nành được khử dầu và lúa mì được minh họa dưới đây.

Hỗn hợp 300 kg chứa 10% theo trọng lượng của chất khô, lúa mì được nghiền nhỏ và 90% theo trọng lượng của chất khô được bóc vỏ và được khử dầu, các lớp đậu nành được tách dung môi nhanh được cung cấp để đóng cánh bằng tải vít tải đơn có thể dễ vận chuyển, nâng và trộn nguyên liệu (thiết bị phản ứng sinh học). Nước và bã của nấm men bia đã sử dụng (10% chất khô) và trong đó enzym được bổ sung đồng thời với lượng để đạt được hàm lượng chất khô bằng 45% theo trọng lượng trong hỗn hợp.

Hỗn hợp lên men có hàm lượng bằng 3,5% theo trọng lượng của nấm men được dựa trên tổng chất khô và 0,4% theo trọng lượng được dựa trên chất khô chứa lúa mì của lúa mì viscozym, nhiên liệu Spirizym và Liquezym từ Novozym, mà enzym tạo ra alfa-

amylaza, glucoamylaza, hoạt tính beta-glucanaza và hoạt tính phụ ở dạng xylanaza và hoạt tính xenlulaza.

Trong thiết bị phản ứng sinh học bã thu được được vận chuyển, được trộn và được ủ trong khoảng 18 giờ ở 34°C.

Hàm lượng etanol trong men là 73,1g/kg chất khô tương ứng với 7,3kg trên 100kg chất khô của hỗn hợp lúa mì/đậu nành.

Sản phẩm dạng rắn được làm ẩm xong được sấy khô nhanh và được nghiền bằng máy nghiền đình ghim An-Pơ. Sản phẩm được lên men được sấy khô có hàm lượng nước là 6,6% theo trọng lượng và hàm lượng protein là 59,1% theo trọng lượng.

Ví dụ 4: Quy trình lên men trong phạm vi phòng thí nghiệm của sinh khối bao gồm polysaccarit và protein từ đậu nành, được bổ sung axit β -lupulic từ cây huplông làm chất hỗ trợ chế biến

Quy trình lên men được thực hiện trên sinh khối dựa trên hỗn hợp của đậu nành được khử dầu và 3,5% theo trọng lượng của nấm men và nước được bổ sung ở lượng để đạt được hàm lượng chất khô là 48% theo trọng lượng trong hỗn hợp.

Để hỗn hợp lên men axit β -lupulic từ cây huplông được bổ sung ở các nồng độ khác nhau. Quy trình lên men được thực hiện trong bình chứa thủy tinh nhỏ ở 34°C trong khoảng 17 giờ tiếp theo bằng cách xử lý nhiệt để dừng lên men. Sau khi lên men hàm lượng kết cuối của hydrat cacbon có thể hòa tan được chiết ra bằng cách khuấy bã huyền phù loãng của 10% DM trong khoảng 30 phút tiếp theo bằng cách quay ly tâm 3000×g trong khoảng 10 phút.

Dịch chiết loãng lên men được phân tích đối với hàm lượng hydrat cacbon theo phương pháp axit phenol-sunphuric (*Hydrat cacbon analysis – A practical approach*; IRL Press, Oxford. Ed. M.F. Chaplan & J.F. Kenndy, 1986).

Kết quả thu được được lập bảng kê dưới đây:

Nồng độ axit β -lupulic phần triệu	Hydrat cacbon có thể hòa tan mg/ml trong dịch chiết ra
0	7,9
75	7,7

1500	7,4
3000	7,1

Etanol thô không được tách ở thí nghiệm này. Tuy nhiên, etanol thô có thể đã được tách từ hỗn hợp lên men bằng phương pháp thông thường, và nồng độ của etanol trong phần ngưng thu được được xác định bằng phương pháp thông thường, ví dụ, như được mô tả ở ví dụ 1.

Từ kết quả này có thể thấy rằng việc sử dụng axit β -lupulic làm chất hỗ trợ chế biến làm giảm hàm lượng của hydrat cacbon có thể hòa tan trong nước ở sản phẩm được lên men tức là, nó cải biến quy trình lên men.

Ví dụ 5: Lên men theo quy trình sản xuất từng đợt sinh khối bao gồm polysaccarit và protein từ đậu nành, được bổ sung các cây huplông khác nhau dựa trên chất hỗ trợ chế biến

Bóc vỏ và khử dầu 250 kg, các lớp đậu nành được tách dung môi nhanh được cung cấp để đóng băng tải vít tải cánh khuấy đơn có thể để vận chuyển, nâng và trộn nguyên liệu (thiết bị phản ứng sinh học). Đồng thời nước và bã của nấm men bia đã sử dụng (10% chất khô) và cây huplông dựa trên chất hỗ trợ chế biến trong đó được bổ sung ở lượng để đạt được hàm lượng chất khô là 45% theo trọng lượng trong hỗn hợp.

Hỗn hợp lên men có hàm lượng là 3,5% theo trọng lượng của nấm men dựa trên tổng chất khô và 3000 phần triệu của α -, hoặc axit β , hoặc axit $\alpha + \beta$, hoặc axit iso- α từ cây huplông.

Trong phản ứng sinh học thu được bã được vận chuyển, được trộn và được ủ trong khoảng 16 giờ ở 34°C.

Sản phẩm dạng rắn được làm ẩm được xông được sấy khô nhanh và được nghiền bằng máy nghiền đinh ghim An - Pơ.

Sản phẩm lên men được làm khô có hàm lượng nước từ 4,5 đến 5,3% theo trọng lượng và hàm lượng protein từ 56,0 đến 56,8% theo trọng lượng.

Trước và sau khi lên men hàm lượng kết cuối của hydrat cacbon có thể hòa tan được phân tích trên dịch chiết loãng lên men và trên sản phẩm được làm khô bằng phương pháp được mô tả ở Ví dụ 4.

Như được đề cập ở ví dụ 4 etanol thô không được tách trong mỗi thí nghiệm này. Tuy nhiên, etanol thô có thể đã được tách từ hỗn hợp lên men bằng phương pháp thông thường, và nồng độ của etanol ở phần ngưng thu được được xác định bằng phương pháp thông thường, ví dụ, như được mô tả ở ví dụ 1. Kết quả thu được lập bảng kê dưới đây:

Loại chất hỗ trợ chế biến được bổ sung	Thành phần chính	Hydrat cacbon có thể hòa tan trước khi lên men	Hydrat cacbon có thể hòa tan sau khi lên men	Hydrat cacbon có thể hòa tan giảm tương đương ở mg/ml và ở %	Hydrat cacbon có thể hòa tan trong dịch chiết ra của sản phẩm được làm khô
Không có	-	15,4	7,4	8,0 đến 51,9%	8,3
Dịch chiết CO ₂ - từ cây huplông	β - axit	13,4	5,5	7,9 đến 59,0%	6,3
Viên từ cây huplông	$\alpha + \beta$ - axit	13,6	7,4	6,2 đến 45,6%	7,8
Dịch chiết EtOH- từ cây huplông	$\alpha + \beta$ - axit	18,1	10,1	8,0 đến 44,2%	9,3
Dịch chiết iso- từ cây huplông	Muối K của iso- α -axit	13,1	5,1	8,0 đến 61,1%	5,2

Từ kết quả này có thể thấy rằng bằng cách sử dụng các thành phần từ các cây huplông khác nhau trong khi lên men nó có thể để điều chỉnh lượng hydrat cacbon có thể hòa tan.

Có mặt dịch chiết từ cây huplông trong đó thành phần chính là là axit β – cũng như dịch chiết trong đó thành phần chính là axit iso- α làm giảm hàm lượng của hydrat cacbon có thể hòa tan, trong khi được kết hợp có mặt α - và axit β – nhằm để bảo quản hàm lượng của hydrat cacbon có thể hòa tan liên quan đến viện dẫn mà không bổ sung bất kỳ chất hỗ trợ chế biến từ cây huplông.

Như được đề cập ở ví dụ 4 etanol thô không được tách ở thí nghiệm này cũng vậy. Tuy nhiên, etanol thô có thể đã được tách từ hỗn hợp lên men bằng phương pháp thông thường, và nồng độ của etanol ở phần ngưng thu được được xác định bằng phương pháp thông thường, ví dụ, như được mô tả ở ví dụ 1.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất đồng thời sản phẩm lên men dạng rắn và etanol bao gồm các bước như sau:

(1) chuẩn bị hỗn hợp sinh khối đã được nghiền nhỏ hoặc cán thành vảy hoặc được tán nhỏ bằng cách khác, bao gồm các oligosaccarit và/hoặc các polysaccarit và nấm men sống ở tỷ lệ chất khô nằm trong khoảng từ 2:1 đến 100:1, và nước;

(2) lên men hỗn hợp thu được từ bước (1) dưới các điều kiện trong đó hàm lượng nước trong hỗn hợp ban đầu không vượt quá 65% theo trọng lượng, trong thời gian từ 1 đến 36 giờ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 25 đến 60°C dưới các điều kiện kỵ khí;

(3) ủ hỗn hợp đã lên men thu được từ bước (2) trong thời gian từ 0,5 đến 240 phút ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70 đến 150°C; và

(4) tách sản phẩm lên men dạng rắn ướt từ hỗn hợp đã lên men thu được từ bước (3);

phương pháp này còn bao gồm đặc điểm là sự lên men ở bước (2) được thực hiện trong một hoặc nhiều băng tải trực vít liên tục hoặc có cánh trộn được nối với nhau với phương tiện đầu vào cho hỗn hợp lên men và chất phụ gia và phương tiện đầu ra cho men cũng như phương tiện điều khiển cho tốc độ quay, nhiệt độ và độ pH, và còn bao gồm bước:

(5) tách etanol thô từ hỗn hợp đã lên men ở bước (2) bằng chân không và/hoặc ở bước (3) bằng chân không hoặc bằng cách phun hơi nước và ngưng tụ hơi nước cất cuốn phần dư.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều chất hỗ trợ chế biến được bổ sung ở bước bất kỳ trong số các bước (1), (2) và (3).

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó một hoặc nhiều băng tải trực vít liên tục hoặc có cánh trộn được nối với nhau được sắp xếp không thẳng đứng.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 3, trong đó ít nhất một trong số một hoặc nhiều chất hỗ trợ chế biến là enzym, như proteaza, peptidaza, (α -) galactosidaza, amylaza, glucanaza, pectinaza, hemixenlulaza, phytaza, lipaza, phospholipaza hoặc oxido-reductaza, và trong đó quy trình đường hóa bằng enzym chuyển

hóa oligo- và/hoặc polysaccarit này thành hydrat cacbon có thể lên men xảy ra đồng thời với sự lên men bằng nấm men ở bước (2).

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 3, trong đó ít nhất một trong số một hoặc nhiều chất hỗ trợ chế biến là thành phần trên cơ sở thực vật, như thành phần được chọn từ hương thảo, xạ hương, bạc hà, các flavonoid, các axit phenolic, các saponin và các axit α – và β – từ cây hoa bia (hublông) dùng để điều chế hydrat cacbon có thể hòa tan, ví dụ, axit α -lupulic.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, phương pháp này còn bao gồm bước:

(2a) lên men hỗn hợp thu được từ bước (2) trong thời gian từ 1 đến 36 giờ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 25 đến 60°C dưới điều kiện hiếu khí và tùy chọn tách etanol thô từ hỗn hợp đã lên men ở bước (2a) bằng chân không.

7. Phương pháp theo điểm 6, phương pháp này còn bao gồm bước bổ sung một hoặc nhiều chất hỗ trợ chế biến ở bước (2a).

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó ít nhất một trong số một hoặc nhiều chất hỗ trợ chế biến là enzym, như proteaza, peptidaza, (α -) galactosidaza, amylaza, glucanaza, pectinaza, hemixenlulaza, phytaza, lipaza, phospholipaza hoặc oxido-reductaza, và trong đó quy trình đường hóa bằng enzym chuyển hóa các oligo- và/hoặc polysaccarit thành các hydrat cacbon có thể lên men xảy ra đồng thời với sự lên men bằng nấm men ở bước (2a).

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó ít nhất một trong số một hoặc nhiều chất hỗ trợ chế biến là thành phần trên cơ sở thực vật, như thành phần được chọn từ hương thảo, xạ hương, bạc hà, các flavonoid, các axit phenolic, các saponin và các axit α – và β – từ cây hoa bia để điều chế hydrat cacbon có thể hòa tan, ví dụ, axit α -lupulic.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước (3) được tiến hành ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70 đến 120°C.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó băng tải trực vít liên tục là loại cải biến của vít Acimet một cánh hoặc nhiều cánh hoặc vít giao cắt, được thiết kế để vận chuyển hỗn hợp lên men theo hướng không thẳng đứng và đồng thời nâng nguyên liệu sao cho nguyên liệu được vận chuyển và được khuấy mà không bị nén.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó nấm men sống được chọn trong số các chủng *Saccaromyces cerevisiae*, bao gồm nấm men bia đã sử dụng và nấm men rượu đã sử dụng và nấm men đã sử dụng từ sản xuất rượu vang, cũng như các chủng nấm men lên men đường C5.
13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó sinh khối bao gồm các oligosaccarit và/hoặc các polysaccarit còn bao gồm các protein có nguồn gốc từ các phần của thực vật chứa protein, ví dụ, cây họ đậu, như đậu nành, đậu Hà Lan, đậu lupin, và/hoặc ngũ cốc, như lúa mì.
14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó sinh khối bao gồm các oligosaccarit và/hoặc các polysaccarit và tùy chọn các protein còn bao gồm dầu và chất béo, ví dụ, từ hạt thực vật chứa dầu, ví dụ, hạt cải dầu.
15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó sản phẩm lên men dạng rắn được phân tách sau đó có thể được làm tăng tính tan trong nước nhờ thủy phân, ví dụ, bằng enzym.
16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương pháp này được thực hiện như là quy trình lên men theo mẻ, quy trình lên men bổ sung cơ chất hoặc quy trình lên men liên tục.
17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó etanol sản xuất được được sử dụng để tạo ra nhiệt dùng cho các quy trình ví dụ, bằng cách đốt cháy xúc tác và do đó đồng thời loại bỏ hợp chất hữu cơ dễ bay hơi gây ô nhiễm, ví dụ, hexan.
18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước lên men (2) được thực hiện dưới các điều kiện trong đó hàm lượng nước trong hỗn hợp ban đầu không vượt quá 60% hoặc không vượt quá 55% hoặc không vượt quá 50% hoặc không vượt quá 45%.
19. Etanol thô thu được bằng quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 18 và còn bao gồm hexan và tùy chọn 0,01-1% là các thành phần khác thu được từ sinh khối được lên men được chọn từ etyl axetat, 3-metyl-1-butanol và/hoặc 2-metyl-1-butanol.
20. Sản phẩm lên men dạng rắn thu được từ sinh khối chủ yếu bao gồm các oligosaccarit và/hoặc các polysaccarit bằng quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 18, trong đó sản phẩm lên men dạng rắn này chứa protein nấm men ở lượng nằm trong khoảng

từ 1 đến 95% theo trọng lượng dựa trên chất khô, và hydrat cacbon được bao gồm ở lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 99% theo trọng lượng dựa trên chất khô.

21. Sản phẩm lên men dạng rắn thu được từ sinh khối bao gồm các oligosaccarit và/hoặc các polysaccarit và còn bao gồm protein có nguồn gốc từ các phần thực vật chứa protein bằng quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 18, mà sản phẩm này bao gồm protein ở lượng nằm trong khoảng từ 25 đến 90% theo trọng lượng dựa trên chất khô.

22. Sản phẩm lên men dạng rắn theo điểm 21, trong đó sinh khối đã nêu bao gồm hạt cải dầu.

23. Thực phẩm chứa sản phẩm lên men dạng rắn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 22 với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 99% theo trọng lượng.

24. Thức ăn chăn nuôi chứa sản phẩm lên men dạng rắn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 22 với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 99% theo trọng lượng.

25. Mỹ phẩm chứa sản phẩm lên men dạng rắn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 22 với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 99% theo trọng lượng.

26. Dược phẩm chứa sản phẩm lên men dạng rắn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 22 với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 99% theo trọng lượng.

27. Chất bổ sung dinh dưỡng chứa sản phẩm lên men dạng rắn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 22 với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 99% theo trọng lượng.