



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

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

(11)



2-0004390

(51) **A23L 33/10; A23L 33/17; A23L 33/105**
2023.01

(13) **Y**

(21) 2-2024-00035

(22) 15/01/2024

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/03/2024 432

(76) 1. Nguyễn Đoàn Trang (VN)

C4 Bửu Long, Phường 15, Quận 10, Thành Phố Hồ Chí Minh

2. Lê Quang Huân (VN)

Phòng 703, Nhà 901A-Starlake, khu Tây Hồ Tây, phường Cổ Nhuế 1, quận Bắc Từ
Liêm, thành phố Hà Nội

(54) **QUY TRÌNH SẢN XUẤT SẢN PHẨM LÊN MEN TỪ THẢO DƯỢC HỖ TRỢ ỔN
ĐỊNH ĐƯỜNG HUYẾT**

(21) 2-2024-00035

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất sản phẩm lên men từ thảo dược hỗ trợ ổn định đường huyết. Quy trình theo sáng chế bao gồm bước:

- (i) Chuẩn bị chủng vi khuẩn lên men;
- (ii) Chuẩn bị các nguyên liệu thảo dược;
- (iii) Lên men và thu bán thành phẩm;
- (iv) Đồng nhất hóa thu sản phẩm lên men từ thảo dược hỗ trợ ổn định đường huyết.

Những thảo dược chứa các hoạt chất tự nhiên có tác dụng ức chế hoạt động của các enzym liên quan tới việc tăng đường huyết, như ức chế hoạt động của enzym alpha-glucosidaza sẽ làm giảm sự phân huỷ tinh bột thành đường trong ruột, dẫn tới làm giảm hấp thu đường và làm giảm đường huyết, hỗ trợ đường huyết khỏe mạnh.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực lên men ứng dụng trong công nghệ sinh dược. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất sản phẩm lên men từ thảo dược hỗ trợ ổn định đường huyết. Những thảo dược chứa các hoạt chất tự nhiên có tác dụng ức chế hoạt động của các enzym liên quan tới việc tăng đường huyết, như ức chế hoạt động của enzym alpha-glucosidaza sẽ làm giảm sự phân huỷ tinh bột thành đường trong ruột, dẫn tới làm giảm hấp thu đường và làm giảm đường huyết, hỗ trợ đường huyết khỏe mạnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đái tháo đường (DM, Diabetes mellitus) là một bệnh rối loạn chuyển hóa tiến triển mạn tính với các biến chứng đe dọa tính mạng bao gồm bệnh tim mạch, bệnh võng mạc, bệnh thận và bệnh lý thần kinh, cuối cùng có thể dẫn đến tử vong. Bệnh được đặc trưng bởi tình trạng tăng đường huyết kèm theo suy giảm chuyển hóa carbohydrat, lipid và lipoprotein do khiếm khuyết về tiết insulin (DM tuýp 1) hoặc khiếm khuyết trong hoạt động của insulin (DM tuýp 2) hoặc cả hai. Năm 2014, tỷ lệ mắc bệnh tiểu đường trên toàn thế giới ước tính là 9% ở người trưởng thành từ 18 tuổi trở lên (Xem tài liệu: Global status report on non-communicable diseases 2014, World Health Organization, Geneva, 2012). Tổ chức Y tế Thế giới cũng dự đoán rằng bệnh tiểu đường sẽ là nguyên nhân gây tử vong đứng thứ 7 vào năm 2030 (Xem tài liệu: Mathers CD & Loncar D,. (2006). *Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. PLoS Medicine*, 3(11), 442). Đã đạt được tiến bộ đáng kể trong việc nghiên cứu và phát triển các thuốc chống tiểu đường, đặc biệt là của các công ty dược phẩm.

Bệnh đái tháo đường tuýp 2 là hiện tượng cơ thể vẫn sản xuất được insulin, nhưng sản xuất với lượng không đủ dùng hoặc do tế bào không sử dụng được insulin hoặc do cơ thể sinh ra kháng thể kháng insulin. Bệnh nhân tiểu đường tuýp 2 không bắt buộc phải tiêm insulin ngoại sinh như tuýp 1, nhưng phải sử dụng đến các thuốc hạ glucoza đường máu.

Dựa trên cơ chế hình thành bệnh, những người bị tiểu đường tuýp 1 sẽ điều trị bằng cách bổ sung insulin đường tiêm vì tuyến tụy mất chức năng sản xuất hoạt chất này. Còn tiểu đường tuýp 2 thì là do ngoại sinh tác động, ảnh hưởng từ thói quen, lối sống của người bệnh nên là loại phổ biến nhất, chiếm đến 90% các trường hợp bị đái tháo đường.

Cách điều trị tiểu đường tuýp 2 đó là sử dụng thuốc hạ đường huyết dạng viên kết hợp với việc thay đổi lối sống và chế độ ăn uống hợp lý, khoa học. Các nhóm thuốc trị tiểu đường phổ biến hiện nay: nhóm Sulfonylurea, Nhóm ức chế men Alpha-glucosidaza, Nhóm thuốc trị tiểu đường Biguanid, Meglitinide, Nhóm thuốc trị tiểu đường Thiazolidinedion, Thuốc đồng vận thụ thể GLP-1, Thuốc ức chế men DPP-4.

Các thuốc điều trị tiểu đường hiện nay có khả năng kiểm soát đường huyết ở mức độ tốt và làm giảm nguy cơ các biến chứng của bệnh tiểu đường như tổn thương thần kinh, suy giảm thị lực, đột quỵ và bệnh tim mạch; Tuy nhiên, các thuốc điều trị tiểu đường cũng có một số tác dụng phụ, bao gồm: (1) Tiêu chảy: Một số thuốc điều trị tiểu đường có thể gây ra tiêu chảy, do ảnh hưởng đến chức năng tiêu hóa của bệnh nhân; (2) Hạ đường huyết quá mức: Một số thuốc có thể làm giảm đường huyết quá mức, dẫn đến tình trạng hạ đường huyết; và (3) Tác dụng phụ khác: Một số thuốc có thể gây ra các tác dụng phụ khác như buồn nôn, chóng mặt, đau đầu hoặc tăng cân.

Dựa trên ước tính gần đúng, Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) đã cho rằng hơn 3/4 dân số ở các quốc gia đang phát triển sử dụng thuốc thảo dược để chăm sóc sức khỏe ban đầu (Xem tài liệu: *Luqman S, Rizvi SI, Beer AM, Khare SK & Atukeren P., (2014). Efficacy of herbal drugs in human diseases and disorders. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine (pp. 2), 273676*). Nhiều loại thuốc thảo dược cần có sự biến đổi sinh học bởi hệ vi sinh vật trong ruột già để có hoạt tính sinh học, cho thấy sự cần thiết của quá trình lên men trong ứng dụng điều trị của thuốc thảo dược. Các nguyên tắc cơ bản của quá trình lên men vi sinh vật và biến đổi thuốc thảo dược truyền thống có thể được tóm tắt thành các đặc điểm sau: (1) vi sinh vật trong giai đoạn phát triển có thể tạo ra nhiều loại đại phân tử có hoạt tính sinh học như proteaza, amylaza, cellulaza, esteraza và amidaza là thành viên của họ enzym synthaza và phân hủy. Những enzym này đóng vai trò chính trong (các) phản ứng hóa học liên quan đến quá trình lên men khi chúng phân hủy các loại hoạt chất trong thảo dược và biến chúng thành các thực thể mới; (2) nhiều vi khuẩn có thể sử dụng các hoạt chất thảo dược làm cơ chất để tạo ra các hợp chất mới, đồng thời các chất chuyển hóa thứ cấp của các vi sinh vật này và các loại hoạt chất trong thảo dược cũng có thể tương tác với nhau để tạo thành các hợp chất mới; (3) một số chất trong thảo dược có thể làm thay đổi quá trình trao đổi chất của vi sinh vật và do đó có thể tạo ra các thành phần mới; (4) các hoạt chất thuốc có tác dụng điều trị bệnh trong thảo dược có thể được cô đặc vì vi sinh vật có thể tiêu thụ các thành phần phi thuốc như protein, đường và các chất khác trong giai đoạn phát triển của chúng.

Hơn 1200 loài thực vật có hoa đã được công bố là có tác dụng chống bệnh tiểu đường. Trong số đó, một phần ba đã được nghiên cứu và ghi chép một cách khoa học trong khoảng 460 bài báo đã xuất bản (Xem tài liệu: *Chang CL, Lin Y, Bartolome AP, Chen YC, Chiu SC & Yang WC (2013). Herbal therapies for type 2 diabetes mellitus: chemistry, biology, and potential application of selected plants and compounds. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, 378657, 33*). Bằng chứng tích lũy cho thấy tác động có lợi của quá trình lên men đối với đặc tính chống tiểu đường của thuốc thảo dược (Xem tài liệu: *Hussain A, Bose S, Wang JH, Yadav MK, Mahajan GB, Kim H., (2016). Fermentation, a feasible strategy for enhancing bioactivity of herbal medicines. Food Research International, 81 (2016), 1–16. doi:10.1016/j.foodres.2015.12.026*).

Lee và cộng sự đã lên men cây nhàu (*Morinda citrifolia*) để thu sản phẩm có khả năng hỗ trợ bệnh tiểu đường (Xem tài liệu: *Lee SY, Park SL, Hwang JT, Yi SH, Nam YD & Lim SI (2012d). Antidiabetic effect of Morinda citrifolia (Noni) fermented by cheonggukjang in KK-A y diabetic mice. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, 163280, 8*). Tác dụng hạ đường huyết của sản phẩm lên men cây nhàu có liên quan đến việc giảm cả hàm lượng insulin trong huyết thanh và tình trạng kháng insulin. Dựa trên những phát hiện này, người ta đã kết luận rằng sự hấp thu glucoza có thể là một trong những cơ chế giúp sản phẩm lên men cây nhàu chống lại tình trạng kháng insulin. Cây nhàu chứa nhiều hợp chất anthraquinon, flavonol glycosit và terpenoit, có hoạt tính chống oxy hóa, chống viêm và chống rối loạn lipid máu.

Jeon và cộng sự đã tạo sản phẩm hỗ trợ giảm lượng đường trong máu nhờ lên men cây nhân sâm (*Panax ginseng* C.A. Meyer) (xem tài liệu: *Jeon WJ, Oh JS, Park MS & Ji GE(2013). Anti-hyperglycemic effect of fermented ginseng in type 2 diabetes mellitus mouse model. Phytotherapy Research, 27(2), 166–172*).

Quá trình lên men của cây thảo dược có thể liên quan đến nhiều loại vi khuẩn và nấm men khác nhau, tùy thuộc vào quá trình lên men cụ thể và sản phẩm cuối cùng mong muốn. Một số loài vi khuẩn và nấm men phổ biến được sử dụng trong quá trình lên men thực vật như:

(1) Vi khuẩn:

- Vi khuẩn axit lactic (LAB):

- *Lactobacillus* spp.: *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. plantarum*, v.v.
- *Bifidobacteria* spp.: *B. bifidum*, *B. longum*, v.v.
- *Streptococcus thermophilus*

- Vi khuẩn axit axetic:
 - *Acetobacter* spp.: *A. aceti*, *A. pasteurianus*, v.v.
 - *Gluconobacter* spp.: *G. oxydans*, *G. suboxydans*, v.v.
- Vi khuẩn khác:
 - *Bacillus* spp.: *B. subtilis*, *B. coagulans*, v.v.
 - *Pediococcus* spp.: *P. pentosaceus*, *P. acidilactici*, v.v.

(2) Nấm men:

- *Saccharomyces cerevisiae*: Thường được gọi là men làm bánh hoặc men bia, được sử dụng trong nhiều quá trình lên men khác nhau, bao gồm cả quá trình lên men thực vật thảo dược.

- *Candida* spp.: Nhiều loài *Candida* khác nhau có thể tham gia vào quá trình lên men.

- *Kluyveromyces* spp.: ví dụ: *Kluyveromyces lactis*.
- *Pichia* spp.: ví dụ: *Pichia pastoris*.
- *Hansenula* spp.: ví dụ: *Hansenula polymorpha*.
- *Zygosaccharomyces* spp.: ví dụ *Zygosaccharomyces rouxii*.
- *Debaryomyces* spp.: ví dụ *Debaryomyces hansenii*.

Các chủng vi sinh vật cụ thể và sự kết hợp của các vi sinh vật có thể khác nhau tùy thuộc vào loại cây thảo dược, sản phẩm cuối cùng mong muốn và tập quán văn hóa hoặc truyền thống. Quá trình lên men của cây thảo dược có thể tạo ra nhiều sản phẩm khác nhau như trà lên men, chiết xuất thảo dược, đồ uống giàu men vi sinh, v.v.

Đặc trưng của bữa ăn người châu Á là chế độ ăn giàu carbonhydrat (sử dụng nhiều sản phẩm từ tinh bột như cơm, mì,...) và là chế độ ăn dễ gây tình trạng tăng đường huyết do glucoza chuyển hóa từ thức ăn tích tụ trong máu. Lối sống gắn liền với sự đô thị hóa của cuộc sống hiện đại khiến cho số lượng người mắc tiểu đường tuýp 2 ngày càng gia tăng, vì vậy luôn có nhu cầu về các sản phẩm hỗ trợ ổn định đường huyết phù hợp với chế độ ăn uống, dễ sử dụng và có thể được sản xuất một cách dễ dàng.

Các thảo dược đã được sử dụng trong y học truyền thống để điều trị bệnh tiểu đường từ hàng nghìn năm nay. Theo nghiên cứu, các hoạt chất trong các loại thảo dược có thể giúp kiểm soát đường huyết, giảm thiểu tác động phụ của dược phẩm, cải thiện chất lượng cuộc sống và ngăn ngừa các biến chứng của bệnh tiểu đường. Thảo dược được đa số người bệnh tiểu đường lựa chọn và đánh giá cao do mang lại một số lợi ích sau: thảo dược rất an toàn, dùng được trong thời gian dài và có nhiều lợi ích cho người bệnh như cung cấp chất xơ, giúp thanh lọc và cung cấp lượng nước cần thiết cho cơ thể; Hầu hết các loại thảo dược khá dễ kiếm, có chi phí thấp, giúp người bệnh tiết kiệm hơn

so với sử dụng thuốc tây; Thảo dược có nguồn gốc từ thiên nhiên nên rất lành tính và có ít tác dụng phụ, đặc biệt là trên gan thận. Chính vì vậy, người bệnh có thể sử dụng lâu dài mà không lo ảnh hưởng xấu tới sức khỏe.

Các thảo dược được lựa chọn làm nguyên liệu bao gồm lá xoài non (*Mangifera indica* L.), lá dâu tằm trắng (*Morus alba*) và thân cây chuối (*Musa sapientum*). Lá xoài non với các hoạt chất chính là anthocyanidin có thể giúp điều trị bệnh tiểu đường sớm, 3-beta taraxerol và etyl axetat, giúp điều trị chứng tăng đường huyết. Lá dâu tằm trắng chứa các hợp chất polyphenol có khả năng tăng cường hoạt động của insulin và ức chế hoạt động của enzym alpha-glucosidaza, là enzym giúp đường huyết được hấp thụ trong ruột. Hơn nữa, vai trò của lá dâu tằm trắng trong chữa điều trị bệnh tăng đường huyết đã được sử dụng trong sản phẩm thực tế là Reducose®, sản phẩm này chứa chiết xuất nước tự nhiên của lá dâu tằm trắng và đã được khoa học chứng minh có tác dụng làm giảm sự hấp thu đường và các loại carbohydrat khác tới 40%. Dịch chiết từ thân cây chuối chứa nhiều hoạt chất quý có tính chất chống oxy hóa, kháng viêm và kháng ung thư, cũng như các tính chất khác có lợi cho sức khỏe. Thân cây chuối cũng là một bài thuốc tuyệt vời cho nhiều bệnh khác nhau như béo phì, sỏi thận, tiểu đường, táo bón, trào ngược axit.... Thân cây chuối còn được chứng minh rằng: Chất xơ có trong thân cây chuối làm chậm giải phóng đường và chất béo được tích trữ trong các tế bào cơ thể. Sản phẩm lên men của các thảo dược này giúp tối ưu hóa quá trình chuyển hóa glucoza và độ nhạy insulin thông qua một cơ chế đơn giản: giảm thiểu mức tăng đột biến về mức đường huyết sau bữa ăn.

Mặc dù các sản phẩm thảo dược lên men đã được biết đến và sử dụng trong hỗ trợ điều trị đái tháo đường, ổn định đường huyết, nhưng quy trình để sản xuất ra các sản phẩm này vẫn chưa được mô tả một cách chi tiết và rõ ràng để có thể được thực hiện và ứng dụng trong thực tế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để đạt được mục đích giải quyết vấn đề này, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất sản phẩm lên men từ thảo dược hỗ trợ ổn định đường huyết. Quy trình theo sáng chế kết hợp giữa y học cổ truyền với công nghệ thực phẩm nhằm thu nhận sản phẩm chứa các hoạt chất có hoạt tính sinh học từ các thảo dược có trong tự nhiên để sản xuất sản phẩm dạng bột bổ sung vào các bữa ăn nhằm đến những người tiêu dùng theo chế độ ăn nhiều carbohydrat của người châu Á.

Các tác giả sáng chế đã thực hiện nghiên cứu để lựa chọn chủng vi sinh vật lên men, cũng như các điều kiện tối ưu để thực hiện quy trình lên men các loại thảo dược

nguyên liệu thu sản phẩm hỗ trợ ổn định đường huyết, giúp cho sản phẩm thu được có hiệu quả tốt trong ổn định đường huyết khi sử dụng trong bữa ăn.

Quy trình sản xuất sản phẩm lên men từ thảo dược hỗ trợ ổn định đường huyết theo sáng chế bao gồm các bước:

- (i) Chuẩn bị chủng vi khuẩn lên men;
- (ii) Chuẩn bị các nguyên liệu thảo dược;
- (iii) Lên men và thu bán thành phẩm;
- (iv) Đồng nhất hóa thu sản phẩm lên men từ thảo dược hỗ trợ ổn định đường huyết.

Trong đó, chủng vi khuẩn lên men là chủng vi khuẩn sinh axit lactic *Lactobacillus acidophilus* VTCC 12257. Chủng *Lactobacillus acidophilus* VTCC 12257 này được phân lập từ tôm và hiện đang được lưu giữ tại Bảo tàng Giống chuẩn Vi sinh vật (Vietnam Type Culture Collection - viết tắt là VTCC). Sản phẩm thu được từ quy trình chứa các hoạt chất hữu ích trong việc ổn định đường huyết, ở dạng bột dễ sử dụng, phù hợp với chế độ ăn giàu carbohydrat.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

- **Hình 1.** Sơ đồ phát triển tình trạng kháng insulin điển hình,
- **Hình 2.** Lược đồ đường huyết sau bữa ăn không và có sử dụng sản phẩm GT-22 (01 gói bột 1250 mg);
- **Hình 3.** Kết quả so sánh hàm lượng đường huyết sau bữa ăn không và có sử dụng sản phẩm GT-22 (01 gói bột 1250 mg).

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây sáng chế được mô tả chi tiết với các phương án thực hiện cụ thể, tuy nhiên các phương án thực hiện cụ thể này chỉ nhằm làm rõ bản chất của sáng chế chứ không nhằm mục đích giới hạn phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế.

Quy trình sản xuất sản phẩm lên men từ thảo dược hỗ trợ ổn định đường huyết theo sáng chế bao gồm các bước:

- (i) Chuẩn bị chủng vi khuẩn lên men:

Chủng vi khuẩn *Lactobacillus acidophilus* VTCC 12257 được nuôi thu sinh khối trong môi trường có thành phần tính trên 1 lít môi trường gồm: 10 g tinh bột tan, 5 g glucoza; 6 g pepton; 2,5 gram $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; 2 g CaCO_3 ; nước cất đủ 1 Lít; pH 6,5 - 7; với tỷ lệ cấp giống 3% ở nhiệt độ phòng, thời gian nuôi 24-30 giờ.

Chủng vi khuẩn *Lactobacillus acidophilus* VTCC 12257 là chủng vi khuẩn sinh axit lactic thuộc họ *Lactobacillaceae*, được phân lập từ tôm và hiện đang được lưu giữ tại Bảo tàng Giống chuẩn Vi sinh vật (Vietnam Type Culture Collection - viết tắt là VTCC).

Chủng vi khuẩn *Lactobacillus acidophilus* này được lựa chọn do có nhiều ưu điểm như (1) khả năng sinh ra các enzym giúp phân giải và tăng cường hấp thụ chất dinh dưỡng trong thảo dược, điều này có thể cải thiện sự hấp thụ của cơ thể đối với các dưỡng chất quan trọng từ thảo dược; (2) khả năng sản xuất axit lactic và các chất khác có lợi cho sức khỏe, những chất này có thể hỗ trợ quá trình lên men và tăng cường chất dinh dưỡng trong thảo dược; (3) khả năng sản xuất các chất kháng khuẩn, giúp ngăn chặn sự phát triển của vi khuẩn gây hại trong quá trình lên men, đồng thời tăng cường hệ thống miễn dịch; (4) khả năng tạo ra các hương vị và mùi hấp dẫn, đây là đặc tính đóng vai trò trong quá trình sản xuất các sản phẩm thảo dược lên men.

Sau khi kết thúc thời gian nuôi, nồng độ vi khuẩn trong môi trường nuôi đạt 10^8 đến 10^{10} cfu/mL. Thực hiện ly tâm 5000 vòng/phút trong thời gian 10 phút để thu sinh khối vi khuẩn.

(ii) Chuẩn bị các nguyên liệu thảo dược:

Lựa chọn lá xoài non (*Mangifera indica* L.), lá dâu tằm trắng (*Morus alba*) và thân cây chuối (*Musa sapientum*) tươi, không có sâu bệnh, sau đó rửa sạch, trong đó lá xoài non, lá dâu tằm trắng và thân cây chuối được sử dụng theo tỷ lệ khối lượng lá xoài non:lá dâu tằm trắng:thân cây chuối là 7:10:6.

- Lá xoài non (*Mangifera indica* L.)

Theo Đông y, lá xoài có vị chua ngọt, đặc tính mát, thường được dùng để hạ nhiệt, lợi tiểu, chống sa nội tạng, chữa phù thũng và các bệnh liên quan đến đường hô hấp như ho, viêm phế quản cấp hoặc mạn tính.

Lá xoài có khả năng tăng cường tổng hợp insulin và phân phối glucoza. Chiết xuất từ lá xoài giúp cải thiện quá trình sản xuất insulin trong cơ thể và không chỉ vậy, lá xoài non còn giúp tăng cường phân phối glucoza. Điều này rất tốt cho việc ổn định lượng đường trong máu.

Mangiferin, chiết xuất từ lá xoài non, là một trong những hợp chất sinh học có giá trị đối với con người. Mangiferin được báo cáo chứng minh là có chứa chất chống oxy hóa, chống ung thư, chống virus, kháng khuẩn,... và có khả năng điều hòa miễn dịch. Một trong những công dụng nổi bật của Mangiferin là có khả năng giảm đường huyết

và mức insulin trong máu, giảm cholesterol xấu. Hợp chất có tác dụng làm tăng sự phân giải và hình thành glucoza, từ đó đường huyết sẽ được phân giải cho quá trình chuyển hóa glucoza. Như vậy, máu nhiễm mỡ và đường huyết tăng là một trong những nguyên nhân gây ra bệnh phổ biến hiện nay như tim mạch hay huyết áp [Xem tài liệu: Kumar M, Saurabh V, Tomar M, Hasan M, Changan S, Sasi M, Maheshwari C, Prajapati U, Singh S, Prajapat RK, et al., *Mango (Mangifera indica L.) Leaves: Nutritional Composition, Phytochemical Profile, and Health-Promoting Bioactivities. Antioxidants (Basel).* 2021 Feb 16;10(2):299. doi: 10.3390/antiox10020299. PMID: 33669341; Zivković J, Kumar KA, Rushendran R, Ilango K, Fahmy NM, El-Nashar HAS, El-Shazly M, Ezzat SM, Melgar-Lalanne G, Romero-Montero A, Peña-Corona SI, Leyva-Gomez G, Sharifi-Rad J, Calina D. *Pharmacological properties of mangiferin: bioavailability, mechanisms of action and clinical perspectives. Naunyn Schmiedeberg's Arch Pharmacol.* 2023 Sep 1. doi: 10.1007/s00210-023-02682-4. Epub ahead of print. PMID: 37658210; Lopez-Rios, L., et al., *Central nervous system activities of extract Mangifera indica L. J Ethnopharmacol*, 2020. 260: p. 112996].

Lá xoài non trị bệnh tiểu đường nhờ chứa thành phần tanin được gọi là anthocyanidin có thể giúp điều trị bệnh tiểu đường sớm. Lá xoài non cũng chứa 3 beta taraxerol và etyl axetat, giúp điều trị chứng tăng đường huyết [Xem tài liệu: Hou, J., et al., *Mangiferin suppressed advanced glycation end products (AGEs) through NFkappaB deactivation and displayed anti-inflammatory effects in streptozotocin and high fat diet-diabetic cardiomyopathy rats. Can J Physiol Pharmacol*, 2016. 94(3): p. 332-40; Kulkarni, V.M. and V.K. Rathod, *Exploring the potential of Mangifera indica leaves extract versus mangiferin for therapeutic application. Agriculture and Natural Resources*, 2018. 52(2): p. 155-161].

Các nghiên cứu cho thấy lá xoài có thể có tác dụng chuyển hóa chất béo. Nồng độ chất béo trung tính (loại chất béo phổ biến nhất trong cơ thể) tăng cao có liên quan đến tình trạng kháng insulin và bệnh tiểu đường tuýp 2. Chiết xuất lá xoài dẫn đến lượng chất béo trung tính và lượng đường trong máu thấp hơn.

Các nghiên cứu cũng chỉ ra rằng sự hiện diện của các chất hóa học thực vật như mangiferin, iriflophenone 3-C- β -D-glucosit, phenolic và các hợp chất flavonoid trong lá xoài non mang lại cho lá các đặc tính trị đái tháo đường như giảm lượng đường trong máu sau ăn, tăng khả năng dung nạp glucoza, cải thiện lipid và giảm thiệt hại cho các tế bào beta tuyến tụy.

Pectin, vitamin C, chất xơ có nhiều trong lá xoài tốt cho cả bệnh tiểu đường và giảm cholesterol trong cơ thể.

- Lá dâu tằm trắng (*Morus alba*)

Y học cổ truyền Trung Quốc sử dụng lá dâu tằm để hỗ trợ cải thiện thị lực, bổ gan, đuổi gió và thanh nhiệt. Nó cũng hỗ trợ điều trị chóng mặt, kiết lỵ, hỗ trợ chức năng gan, duy trì làn da tươi trẻ, các triệu chứng ho và cảm lạnh, tăng cường máu, điều trị đau bụng và tăng cường mắt.

Cây dâu tằm trắng là một loại cây từ lâu đã được sử dụng trong y học để điều trị các bệnh khác nhau. Ngoài hàm lượng chất dinh dưỡng ấn tượng của nó, một số nghiên cứu đã phát hiện ra rằng dâu tằm trắng có thể liên quan đến một số lợi ích sức khỏe. Trên thực tế, nghiên cứu cho thấy rằng nó có thể giúp ngăn chặn sự phát triển của tế bào ung thư do dâu tằm trắng rất giàu các hoạt chất chống oxy hóa như flavonoid, alkaloid, axit phenolic có tác dụng chống ung thư, hoạt chất deoxynojirimycin (DNJ) trong lá tằm có tác dụng ngăn chặn sự phân hủy carbohydrat thành đường đơn giản, do đó ngăn chặn cơ thể hấp thụ đường và giảm lượng đường trong máu và giảm mức cholesterol và cải thiện sức khỏe tim mạch [Xem tài liệu: Lown, M., et al., *Mulberry-extract improves glucose tolerance and decreases insulin concentrations in normoglycaemic adults: Results of a randomised double-blind placebocontrolled study*. PLoS One, 2017. 12(2): p. e0172239; Riche, D.M., et al., *Impact of mulberry leaf extract on type 2 diabetes (Mul-DM): A randomized, placebo-controlled pilot study*. Complement Ther Med, 2017. 32: p. 105-108; Wang, R., et al., *Mulberry leaf extract reduces the glycemic indexes of four common dietary carbohydrates*. Medicine (Baltimore), 2018. 97(34): p. e11996].

Cây dâu tằm tạo ra những quả mọng có hương vị được ưa chuộng trên khắp thế giới và thường được coi là siêu thực phẩm do chúng chứa nhiều vitamin, khoáng chất và những hợp chất thực vật mạnh mẽ. Tuy nhiên, quả không phải là bộ phận duy nhất của cây dâu tằm có thể mang lại lợi ích cho sức khỏe của bạn. Trong nhiều thế kỷ, lá của nó đã được sử dụng trong y học cổ truyền như một phương pháp điều trị tự nhiên cho nhiều tình trạng bệnh lý khác nhau. Trong thực tế, lá cây có giá trị dinh dưỡng cao. Chúng chứa nhiều hợp chất thực vật mạnh mẽ như chất chống oxy hóa polyphenol, cũng như vitamin C, kẽm, canxi, sắt, kali, photpho và magie. Đặc biệt, hợp chất Deoxynojirimycin (DNJ) trong dâu tằm có thể ngăn chặn sự phân hủy carbohydrate thành đường, ngăn chặn cơ thể hấp thụ đường từ ruột đồng thời giúp tăng độ nhạy insulin-một loại hormone điều chỉnh lượng đường trong máu [Xem tài liệu: Ramappa, V.K., et al., *Mulberry 1-deoxynojirimycin (DNJ): an exemplary compound for*

therapeutics. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 2020. 95(6): p. 679-686; Li, Y.G., et al., 1-deoxynojirimycin inhibits glucose absorption and accelerates glucose metabolism in streptozotocin-induced diabetic mice. Sci Rep, 2013. 3: p. 1377; Mudra, M., et al., Influence of mulberry leaf extract on the blood glucose and breath hydrogen response to ingestion of 75 g sucrose by type 2 diabetic and control subjects. Diabetes Care, 2007. 30(5): p. 1272-4].

Nghiên cứu đã chỉ ra rằng lá dâu tằm có chứa các hợp chất có tác dụng làm giảm đường huyết và cải thiện chức năng insulin trong cơ thể. Cụ thể, một số nghiên cứu cho thấy rằng các hợp chất polyphenol có trong lá dâu tằm có khả năng tăng cường hoạt động của insulin và ức chế hoạt động của enzym alpha-glucosidaza, enzym giúp đường huyết được hấp thụ trong ruột.

Ngoài ra, lá dâu tằm còn chứa chất chống oxy hóa có tên là anthocyanin, có khả năng giảm tổn thương tế bào do đường huyết cao gây ra và cải thiện sức khỏe tim mạch, rất quan trọng cho những người bị tiểu đường.

Lá dâu tằm trắng hỗ trợ làm giảm lượng đường trong máu ở những người mắc bệnh tiểu đường tuýp 2. Uống 1 gram lá bột ba lần một ngày trong 4 tuần đã giảm 27% lượng đường lúc đói, so với mức giảm 8% với thuốc glyburide, tiểu đường 5 mg mỗi ngày.

Chính vì vậy, trong sáng chế này lá dâu tằm được sử dụng là một trong thảo dược làm nguyên liệu tạo sản phẩm điều trị bệnh tiểu đường.

- Thân cây chuối (*Musa sapientum*)

Dịch chiết từ thân cây chuối chứa nhiều hoạt chất quý có tính chất chống oxy hóa, kháng viêm và kháng ung thư, cũng như các tính chất khác có lợi cho sức khỏe. Trong đó có thể kể đến: (1) Alcaloit: Dịch chiết thân cây chuối chứa nhiều loại alcaloit khác nhau như musacein, musaflavin, v.v. Các hoạt chất này có tính chất chống oxy hóa, kháng viêm và có tác dụng kháng ung thư; (2) Polyphenol: trong thân cây chuối bao gồm quercetin, catechin và epicatechin,... có tính chất chống oxy hóa, có thể giúp giảm nguy cơ mắc bệnh tim mạch và các bệnh mãn tính khác; (3) Carbohydrat: trong thân cây chuối cũng chứa nhiều loại khác nhau như glucose, fructose và sucrose là một nguồn năng lượng và cũng có tác dụng giúp giảm nguy cơ mắc bệnh tim mạch; (4) Terpenoit: trong thân cây chuối có nhiều loại như squalene, lupeol và beta-sitosterol, các hợp chất này có tính chất kháng viêm, kháng khuẩn và kháng ung thư; (5) Peptit: Thân cây chuối cũng chứa một số peptit có tính chất ức chế enzym alpha-glucosidaza, giúp giảm đường huyết; (6) Tinh dầu: trong thân cây chuối còn chứa nhiều hợp chất quý như cineole,

farnesol và phenethyl axetat có tính chất kháng viêm và kháng khuẩn. Kết quả phân tích thành phần hoá học của bột thân chuối trong một vài nghiên cứu cho thấy rằng nguyên liệu này chứa khoảng 40,26% xenluloza, 15,60 % hemixenluloza và 12,42% lignin.

Các nghiên cứu thực nghiệm đã chứng minh dịch chiết thân cây chuối chứa các hợp chất điều hòa lượng đường trong máu, hoạt động bằng cách ức chế enzym tiêu hóa carbohydrat và hấp thụ glucoza, cũng như thúc đẩy hoạt động chống oxy hóa. Các hợp chất hoạt tính sinh học có trong các nước ép thân chuối đã được xác định tương ứng với alpha-glucosidaza và alpha-amylaza, là các enzym tiêu hóa carbohydrat [Xem tài liệu: Panigrahi PN, Dey S, Sahoo M, Dan A. *Anti-urolithiatic and antioxidant efficacy of Musa paradisiaca pseudostem on ethylene glycol-induced nephrolithiasis in rat. Indian J Pharmacol.* 2017 Jan-Feb;49(1):77-83. doi: 10.4103/0253-7613.201026. PMID: 28458427; PMCID: PMC5351243; Abu Zarin M, Tan JS, Murugan P, Ahmad R. *Investigation of potential anti-urolithiatic activity from different types of Musa pseudo-stem extracts in inhibition of calcium oxalate crystallization. BMC Complement Med Ther.* 2020 Oct 19;20(1):317. doi: 10.1186/s12906-020-03113-0. PMID: 33076892; PMCID: PMC7574319; Dikshit P, Shukla K, Tyagi MK, et al., *Antidiabetic and antihyperlipidemic effects of the stem of Musa sapientum Linn. in streptozotocin-induced diabetic rats. J Diabetes.* 2012 Dec;4(4):378-85. doi: 10.1111/j.1753-0407.2012.00198.x.].

Lá xoài non và lá dâu tằm trắng được cắt nhỏ đến kích thước khoảng 1-2 mm.

Thân cây chuối được ép thu dịch: Sử dụng thiết bị nghiền ép thân cây chuối, Model XJPP-2900 (Ấn Độ), công suất ép: 1000 -1500 kg/h, điện áp sử dụng 1,5 kw.

Cho lá xoài non và lá dâu tằm trắng đã được cắt nhỏ vào dịch ép thu được từ thân cây chuối, nghiền thành dung dịch đồng nhất bằng thiết bị xay với tốc độ 750-1000 vòng/phút, thời gian 10 phút để thu dung dịch thảo dược.

(iii) Lên men và thu bán thành phẩm:

Bổ sung sinh khối vi khuẩn thu được từ bước (i) vào dung dịch thảo dược thu được từ bước (ii) theo tỷ lệ 2-5% khối lượng.

Thực hiện lên men ở điều kiện nhiệt độ được duy trì ở 35-40°C, pH = 4,5-5,5, thời gian 72-96 giờ, không cung cấp oxy.

Sau thời gian lên men, thực hiện lọc loại bỏ bã, trong đó việc lọc được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị lọc hút qua 3-4 lớp vải lọc, hoặc ly tâm tốc độ 500-700 vòng/phút, thời gian 20-25 phút để thu dịch lọc.

Thực hiện sấy dịch lọc đến độ ẩm khoảng 8-10% bằng cách sấy phun với tá dược, trong đó bổ sung 8-10 % khối lượng tá dược được chọn từ nhóm bao gồm lactoza hoặc maltodextrin, nhiệt độ không khí đầu vào 170-180 °C, tốc độ nhập dòng 20 vòng/phút, thu được bán thành phẩm.

(iv) Đồng nhất hóa thu sản phẩm lên men từ thảo dược hỗ trợ ổn định đường huyết:

Đồng nhất hóa bán thành phẩm trong thiết bị nghiền đĩa quay với tốc độ 1000-15000 vòng/phút, thời gian 7-10 phút, thu được sản phẩm lên men từ thảo dược hỗ trợ ổn định đường huyết.

Sản phẩm thu được có màu nâu nhạt, có mùi thơm được liệu.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1: sản xuất sản phẩm lên men từ thảo dược hỗ trợ ổn định đường huyết

Chủng vi khuẩn *Lactobacillus acidophilus* VTCC 12257 là chủng vi khuẩn sinh axit lactic thuộc họ *Lactobacillaceae*, được phân lập từ tôm và hiện đang được lưu giữ tại Bảo tàng Giống chuẩn Vi sinh vật (Vietnam Type Culture Collection - viết tắt là VTCC). Chủng vi khuẩn *Lactobacillus acidophilus* VTCC 12257 được nuôi thu sinh khối trong 10L môi trường có thành phần tính trên 1 lít môi trường gồm: 10 g tinh bột tan, 5 g glucoza; 6 g pepton; 2,5 gram (NH₄)₂SO₄; 2 g CaCO₃; nước cất đủ 1 Lít; pH 6,5; với tỷ lệ cấp giống 3% ở nhiệt độ phòng, thời gian nuôi 24 giờ.

Sau khi kết thúc thời gian nuôi, nồng độ vi khuẩn trong môi trường nuôi đạt 10⁸ cfu/mL. Thực hiện ly tâm 5000 vòng/phút trong thời gian 10 phút để thu sinh khối vi khuẩn.

Lựa chọn 350 g lá xoài non (*Mangifera indica* L.), 500g lá dâu tằm trắng (*Morus alba*) và 300 g thân cây chuối (*Musa sapientum*) tươi, không có sâu bệnh, sau đó rửa sạch.

Lá xoài non và lá dâu tằm trắng được cắt nhỏ đến kích thước khoảng 1-2 mm.

Sử dụng thiết bị nghiền ép thân cây chuối, Model XJPP-2900 (Ấn Độ), công suất ép: 1500 kg/h, điện áp sử dụng 1,5 kw, thu dịch.

Cho lá xoài non và lá dâu tằm trắng đã được cắt nhỏ vào dịch ép thu được từ thân cây chuối, nghiền thành dung dịch đồng nhất bằng thiết bị xay Masuto Blender cối 1,25L với tốc độ 1000 vòng/phút, thời gian 10 phút, thu được 1,2L dung dịch thảo dược.

Bổ sung sinh khối vi khuẩn thu được vào dung dịch thảo dược thu được từ bước theo tỷ lệ 5% khối lượng.

Thực hiện lên men ở điều kiện nhiệt độ được duy trì ở 35-40°C, pH = 4,5-5,5, thời gian 72 giờ, không cung cấp oxy.

Sau thời gian lên men, thực hiện lọc loại bỏ bã, trong đó việc lọc được thực hiện bằng cách ly tâm tốc độ 700 vòng/phút, thời gian 20 phút để thu dịch lọc.

Thực hiện sấy dịch lọc đến độ ẩm khoảng 8-10% bằng cách sấy phun với tá dược, trong đó bổ sung 10 % khối lượng tá dược là maltodextrin, nhiệt độ không khí đầu vào 170-180 °C, tốc độ nhập dòng 20 vòng/phút, thu được 40-45g bán thành phẩm.

Đồng nhất hóa tổng bán thành phẩm (kết hợp 10 lần theo các bước nêu trên để thu 450 gam bán thành phẩm) trong thiết bị nghiền đĩa quay HSD-100 BIOBASE với tốc độ 15000 vòng/phút, thời gian 7 phút, thu được 420-425 gam sản phẩm lên men từ thảo dược hỗ trợ ổn định đường huyết. Sản phẩm thu được có màu nâu nhạt, có mùi thơm được liệu.

Ví dụ 2: Thử nghiệm với người tình nguyện

Để đánh giá hiệu quả thực tế của sản phẩm lên men từ thảo dược hỗ trợ ổn định đường huyết (dưới đây được gọi tắt là GT-22), thực hiện nghiên cứu nhằm mục đích so sánh tác động của việc bổ sung GT-22 trong một bữa ăn (Bữa ăn thử nghiệm) so với việc chỉ dùng bữa không bổ sung GT-22 (bữa ăn kiểm soát) đối với phản ứng về lượng đường trong máu của 50 người trưởng thành khỏe mạnh, tiền tiểu đường hoặc tiểu đường không phụ thuộc insulin, trong một khoảng thời gian 14 ngày.

Sản phẩm GT-22 là sản phẩm thu được từ Ví dụ 1.

Bữa ăn: Sản phẩm GT-22 có thể được ăn cùng với cơm, hoặc cháo, thậm chí pha nước uống sau khi ăn cơm.

- Thiết kế nghiên cứu:

Người thử nghiệm sẽ được cung cấp các gói GT-22 và các bữa ăn thử nghiệm tiêu chuẩn. Thí nghiệm được thực hiện bằng cách ghi nhật ký thực phẩm trên ứng dụng Tastermonial và đồng bộ hóa dữ liệu glucoza liên tục từ màn hình vào ứng dụng Tastermonial. Những người tham gia sử dụng ứng dụng iOS dành cho thiết bị di động Tastermonial để ghi lại nội dung, thời gian và cách họ ăn sản phẩm được thử nghiệm. Những người tham gia được hướng dẫn không thay đổi chế độ ăn uống thông thường và tập thể dục trong thời gian nghiên cứu. Ngoài ra, những người tham gia được yêu cầu ghi lại bất kỳ loại thuốc hoặc hoạt động nào có thể ảnh hưởng đến chỉ số glucoza sau bữa ăn của họ.

Trong thời gian nghiên cứu, mỗi người thử nghiệm sẽ đeo máy theo dõi đường huyết liên tục (CGM) của Abbott Freestyle Libre (Link) để chủ động theo dõi phản ứng đường huyết sau bữa ăn của họ cho mỗi bữa ăn. Freestyle Libre đo nồng độ glucose trong cơ thể suốt cả ngày và trả lại dữ liệu sau khoảng thời gian 15 phút, truyền kết quả qua bộ thu NFC trong điện thoại thông minh. Hạn chế về bộ nhớ cảm biến yêu cầu thiết bị phải được quét 8 giờ một lần. Đáng chú ý, các thiết bị CGM đo nồng độ glucoza kẽ (glucoza từ chất lỏng giữa các tế bào).

Tổng cộng 50 cá nhân đã được tuyển dụng thử nghiệm sử dụng sản phẩm GT-22 sau khi đã được thông báo về tác dụng và những vấn đề liên quan tới sản phẩm và ký kết thỏa thuận đồng ý tham gia nghiên cứu.

- Tiêu chí lựa chọn người tình nguyện tham gia nghiên cứu

- Đồng ý tham gia nghiên cứu
- BMI: 18,5 đến 29,9
- Tuổi từ 21 đến 75

- Tiêu chí loại trừ

- Tiểu đường tuýp 1 được bác sĩ chẩn đoán và tiểu đường tuýp 2 phụ thuộc insulin;
- Dùng thuốc điều chỉnh phản ứng đường huyết hoặc kiểm soát huyết áp ngoài Metformin;
- Tình trạng sức khỏe tiềm ẩn khiến người tình nguyện không thể tham gia;
- Người đang mang thai;
- Bất kỳ hạn chế nào khác về chế độ ăn uống ngăn cản người tình nguyện (NTN) tiêu thụ thực phẩm nghiên cứu;
- NTN không thể làm theo hướng dẫn từ xa qua Internet hoặc điện thoại thông minh;
- NTN không thể tuân theo hướng dẫn về chế độ ăn kiêng có kiểm soát
- NTN không thể sử dụng CGM (Thiết bị theo dõi glucoza liên tục)

- Rút lui hoặc ngừng tham gia nghiên cứu

Người tham gia (người tình nguyện) có quyền rút khỏi nghiên cứu bất cứ lúc nào. Ngoài ra, nghiên cứu viên chính có quyền loại bỏ người tham gia do lo ngại về y tế hoặc nếu người tham gia không còn đáp ứng các tiêu chí đưa vào và loại trừ của nghiên cứu.

Trách nhiệm của người tham gia là thông báo cho nhân viên nghiên cứu nếu họ tin rằng mình không còn đáp ứng các tiêu chí khi tham gia. Nhà nghiên cứu lâm sàng (người theo dõi thử nghiệm sản phẩm) có quyền tạm dừng, trì hoãn hoặc chấm dứt nghiên cứu nếu cần thiết.

- Kế hoạch thực hiện

Mốc thời gian thử nghiệm được phân định như sau:

- Ngày 1: Bắt đầu đeo cảm biến CGM và để nó tự hiệu chỉnh trong 24 giờ
- Ngày 2: Dùng 1 khẩu phần Bữa ăn Thử nghiệm cho bữa sáng. Đăng nhập bữa ăn vào ứng dụng Tastemonial.
- Ngày 3: Dùng 1 khẩu phần Bữa ăn Thử nghiệm có GT-22 cho bữa sáng. Đăng nhập bữa ăn vào ứng dụng Tastemonial.
- Ngày 4-8: Người tham gia sẽ được hướng dẫn dùng GT-22 hai lần mỗi ngày. Một lần trong bữa sáng điển hình của họ và một lần trong bữa ăn tối điển hình của họ. Mỗi bữa sáng và bữa tối sẽ được ghi vào ứng dụng Tastemonial.
- Ngày 9-13: Những người tham gia sẽ tiếp tục cuộc sống bình thường của họ nhưng vẫn tiếp tục ghi lại các bữa ăn - bữa sáng và bữa tối - trong ứng dụng Tastemonial.
- Ngày 14: Thử nghiệm kết thúc.

Lưu ý: Vào ngày 1 và ngày 2, người thử nghiệm phải tránh ăn hoặc uống bất cứ thứ gì ngoại trừ nước sau 10 giờ tối và đến 6 giờ sáng. Khi bắt đầu mỗi xét nghiệm, nghiên cứu viên sẽ yêu cầu người xét nghiệm xác nhận rằng lượng đường trong máu của họ nằm trong phạm vi nghỉ ngơi thông thường (70-100 mg/dL).

Các số liệu về đường huyết nhận được từ thử nghiệm được đánh giá và phân tích bằng phần mềm chuyên dụng để đánh giá tác động của việc bổ sung GT-22 tới lượng đường trong máu.

- Kết quả

Kết quả thử nghiệm đã chứng minh rằng khi bổ sung GT-22 vào bữa ăn đã làm giảm đáng kể lượng đường trong máu sau bữa ăn ở mức 14 ± 6 mg/dl so với bữa ăn không bổ sung GT-22 ($P < 0,005$). Bữa ăn cơm không bổ sung GT-22 đã làm tăng mức đường huyết trong máu lên 61 mg/dl, mức này vẫn tăng cao ngay cả sau 2 giờ sau đó, nghĩa là độ nhạy insulin bị suy giảm. Trong khi đó, khi bổ sung GT-22 vào bữa ăn cơm đã làm giảm mức tăng đột biến này xuống 21 mg/dl, và cho phép mức đường huyết trở

lại mức cơ bản nhanh hơn. Đồng thời khi bổ sung GT-22 vào bữa ăn đã làm giảm chỉ số AUC (diện tích gia tăng dưới đường cong) xuống 1166 ± 610 , tương đương với việc giảm 31% chỉ số đường huyết khi ăn cơm. Xác định chỉ số AUC (diện tích dưới đường cong) là phương pháp tiêu chuẩn vàng để đo chỉ số đường huyết, thước đo mức độ carbohydrat làm tăng lượng đường trong máu nhanh như thế nào. Thực phẩm có chỉ số đường huyết thấp hơn trải qua quá trình tiêu hóa và hấp thu chậm hơn, cho phép kiểm soát đường huyết và phản ứng insulin tốt hơn.

Sản phẩm GT-22 đạt hiệu quả cao về giảm lượng đường trong máu và tăng độ nhạy với insulin sau bữa ăn, giúp phản ứng insulin khỏe mạnh hơn, tránh hạ đường huyết, cảm giác no lâu hơn, duy trì việc giảm cân, không có tác dụng phụ.

Yêu cầu bảo hộ

1. Quy trình sản xuất sản phẩm lên men từ thảo dược hỗ trợ ổn định đường huyết bao gồm các bước:

(i) Chuẩn bị chủng vi khuẩn lên men:

Chủng vi khuẩn *Lactobacillus acidophilus* VTCC 12257 được nuôi thu sinh khối trong môi trường có thành phần tính trên 1 lít môi trường gồm: 10 g tinh bột tan, 5 g glucoza; 6 g pepton; 2,5 gram $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; 2 g CaCO_3 ; nước cất đủ 1 lít; pH 6,5 - 7; với tỷ lệ cấp giống 3% ở nhiệt độ phòng, thời gian nuôi 24-30 giờ, trong đó chủng vi khuẩn *Lactobacillus acidophilus* VTCC 12257 là chủng vi khuẩn sinh axit lactic thuộc họ *Lactobacillaceae*, được phân lập từ tôm và hiện đang được lưu giữ tại Bảo tàng Giống chuẩn Vi sinh vật (Vietnam Type Culture Collection - viết tắt là VTCC);

Sau khi kết thúc thời gian nuôi, nồng độ vi khuẩn trong môi trường nuôi đạt 10^8 đến 10^{10} cfu/mL, thực hiện ly tâm 5000 vòng/phút trong thời gian 10 phút để thu sinh khối vi khuẩn;

(ii) Chuẩn bị các nguyên liệu thảo dược:

Lựa chọn lá xoài non (*Mangifera indica* L.), lá dâu tằm trắng (*Morus alba*) và thân cây chuối (*Musa sapientum*) tươi, không có sâu bệnh, sau đó rửa sạch, trong đó lá xoài non, lá dâu tằm trắng và thân cây chuối được sử dụng theo tỷ lệ khối lượng lá xoài non:lá dâu tằm trắng:thân cây chuối là 7:10:6;

Lá xoài non và lá dâu tằm trắng được cắt nhỏ đến kích thước khoảng 1-2 mm;

Thân cây chuối được ép thu dịch: Sử dụng thiết bị nghiền ép thân cây chuối, Model XJPP-2900 (Ấn Độ), công suất ép: 1000 -1500 kg/h, điện áp sử dụng 1,5 kw;

Cho lá xoài non và lá dâu tằm trắng đã được cắt nhỏ vào dịch ép thu được từ thân cây chuối, nghiền thành dung dịch đồng nhất bằng thiết bị xay với tốc độ 750-1000 vòng/phút, thời gian 10 phút để thu dung dịch thảo dược;

(iii) Lên men và thu bán thành phẩm:

Bổ sung sinh khối vi khuẩn thu được từ bước (i) vào dung dịch thảo dược thu được từ bước (ii) theo tỷ lệ 2-5% khối lượng;

Thực hiện lên men ở điều kiện nhiệt độ được duy trì ở 35-40 °C, pH = 4,5-5,5, thời gian 72-96 giờ, không cung cấp oxy;

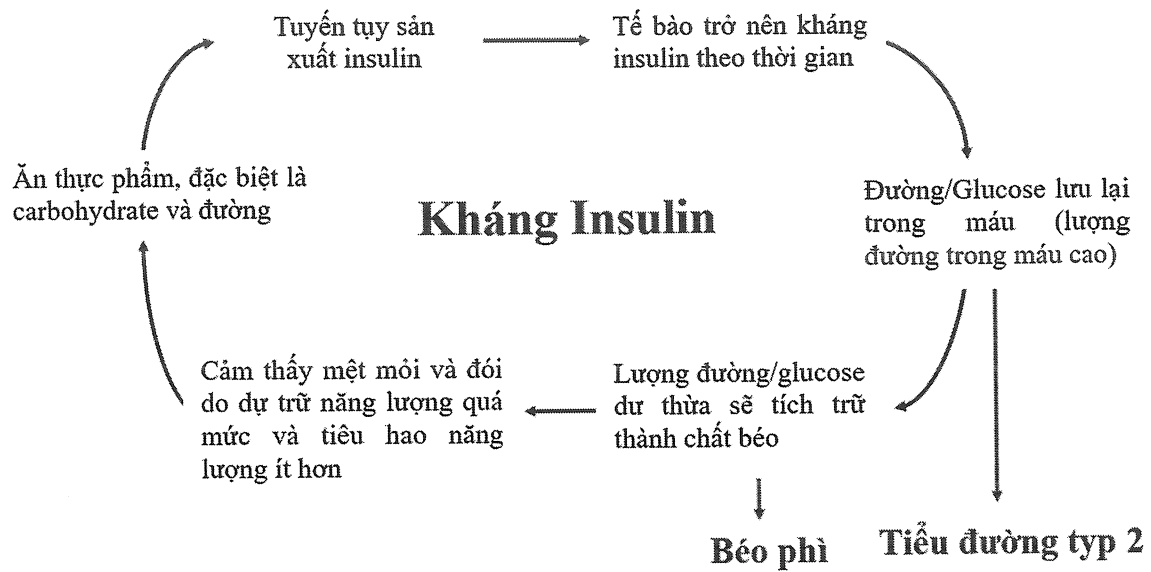
Sau thời gian lên men, thực hiện lọc loại bỏ bã, trong đó việc lọc được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị lọc hút qua 3-4 lớp vải lọc, hoặc ly tâm tốc độ 500-700 vòng/phút, thời gian 20-25 phút để thu dịch lọc;

Thực hiện sấy dịch lọc đến độ ẩm khoảng 8-10% bằng cách sấy phun với tá dược, trong đó bổ sung 8-10 % khối lượng tá dược được chọn từ nhóm bao gồm lactoza hoặc maltodextrin, nhiệt độ không khí đầu vào 170-180 °C, tốc độ nhập dòng 20 vòng/phút, thu được bán thành phẩm;

(iv) Đồng nhất hóa thu sản phẩm lên men từ thảo dược hỗ trợ ổn định đường huyết:

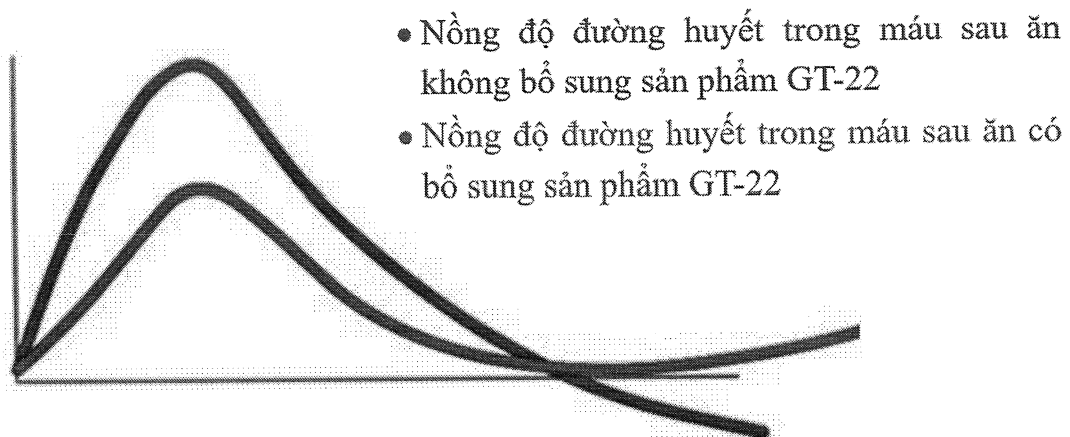
Đồng nhất hóa bán thành phẩm trong thiết bị nghiền đĩa quay với tốc độ 1000-15000 vòng/phút, thời gian 7-10 phút, thu được sản phẩm lên men từ thảo dược hỗ trợ ổn định đường huyết.

Các hình liên quan trong sáng chế

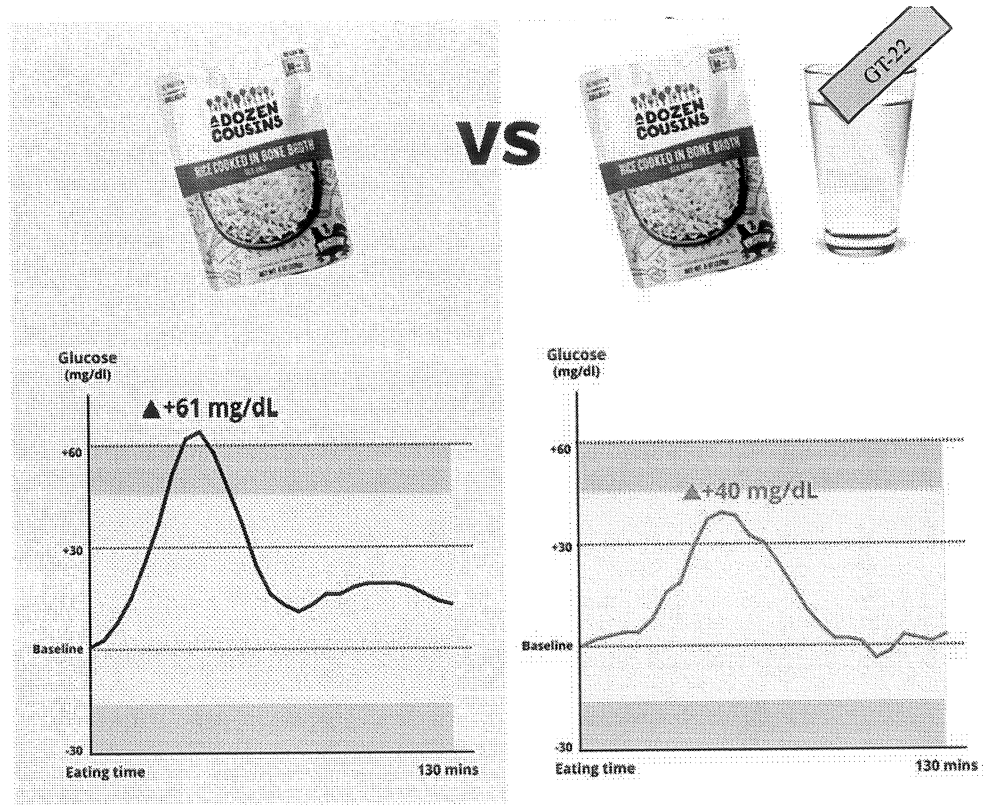


Quy trình đơn giản hóa về cách phát triển tình trạng kháng insulin

Hình 1



Hình 2



Hình 3.