



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21), (22) Заявка: **2008122630/13**, **04.06.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.06.2008(45) Опубликовано: **27.12.2009** Бюл. № **36**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **КРУГЛИН В.И. Теоретическое обоснование и практическая реализация технологий гидролизатов молочных белков и специализированных продуктов с их использованием. Автореферат. - Кемерово, 2008. JP 8140693 A, 04.06.1996. US 5547687 A, 20.08.1996. WO 0168822 A2, 20.09.2001. SU 634748, 30.11.1978.**

Адрес для переписки:
**650056, г.Кемерово, б-р Строителей, 47,
Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности, А.Ю. Просекову**

(72) Автор(ы):

**Просеков Александр Юрьевич (RU),
Бабич Ольга Олеговна (RU),
Остроумов Лев Александрович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Просеков Александр Юрьевич (RU),
Бабич Ольга Олеговна (RU),
Остроумов Лев Александрович (RU)**

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКОВОГО ЭКВИВАЛЕНТА ПРОДУКТА, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ФЕНИЛКЕТОНУРИЕЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к производству продуктов лечебного питания. Способ получения белкового эквивалента продукта, предназначенного для лечения больных фенилкетонурией, включает подготовку белоксодержащей биологической системы - концентрата сывороточных белков, проведение гидролиза, удаление фенилаланина, сгущение и высушивание. При этом для удаления фенилаланина гидролизат обрабатывают ферментом, осуществляющим превращение фенилаланина в тирозин, например

фенилаланин-4-гидроксилазой в количестве 0,0001-5% от массы белка. Затем проводят инактивацию фермента методом кратковременного нагревания до 90°C в течение 3-5 с. Сгущение гидролизата белка, полностью свободного от фенилаланина, осуществляют до содержания сухих веществ 30-50%. Высушивание проводят до содержания влаги 14%. Изобретение позволяет получить продукт с улучшенной лечебной эффективностью за счет снижения содержания фенилаланина в белковом эквиваленте. 6 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 376 893** (13) **C1**

(51) Int. Cl.

A23L 1/305 (2006.01)

A23J 1/20 (2006.01)

A23J 3/08 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2008122630/13, 04.06.2008**

(24) Effective date for property rights:
04.06.2008

(45) Date of publication: **27.12.2009 Bull. 36**

Mail address:

**650056, g.Kemerovo, b-r Stroitelej, 47,
Kemerovskij tekhnologicheskij institut pishchevoj
promyshlennosti, A.Ju. Prosekovu**

(72) Inventor(s):

**Prosekov Aleksandr Jur'evich (RU),
Babich Ol'ga Olegovna (RU),
Ostroumov Lev Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Prosekov Aleksandr Jur'evich (RU),
Babich Ol'ga Olegovna (RU),
Ostroumov Lev Aleksandrovich (RU)**

(54) PRODUCTION METHOD OF PROTEIN PRODUCT EQUIVALENT FOR SUFFERING FROM PHENYL KETONURIA

(57) Abstract:

FIELD: food industry.

SUBSTANCE: invention relates to production of health food production. Product protein equivalent proposed for treating of people suffering from phenyl ketonuria production method includes preporation of protein containing biological system - concentrate of whey proteins, hydrolysis, separation of phenylalanine, condensation and drying. For separation of phenylalanine hydrolysate is processed with a ferment providing turning of phenylalanine into tyrosine for instance phenylalanine-4-

hydroxylase in quantity of 0.0001-5% of protein weight. After that inactivation of ferment is performed by short-time warming up to 90°C during 3-5 seconds. Protein hydrolysate condensation free from phenylalanine is performed till dry substances content 30-50%. Drying is performed till dry substances content 14%.

EFFECT: invention allows to obtain product with improved treating effectively due to reduce of phenylalanine content in protein equivalent.

6 tbl, 3 ex

RU 2 376 893 C1

RU 2 376 893 C1

Изобретение относится к пищевой промышленности, а именно к производству продуктов лечебного питания, предназначенных для больных фенилкетонурией с низким содержанием фенилаланина.

Известен способ получения пищевого продукта для больных фенилкетонурией, включающий подготовку биологической системы, проведение гидролиза, 5 фильтрование и высушивание (см. а.с. СССР №634748, МПК А61К 37/18, заявлено 29.07.1977 г., опубликовано 30.11.1978 г.). Однако известный способ не обеспечивает полного удаления фенилаланина из биологической системы.

Известен также способ получения пищевого продукта для больных фенилкетонурией, включающий подготовку биологической системы, проведение гидролиза, мембранное фракционирование, адсорбцию, высушивание (см. Круглик В.И. Теоретическое обоснование и практическая реализация гидролизатов молочных 10 белков и специализированных продуктов с их использованием: автореф. дис.... д-ра техн. наук: 05.18.04: защищена 19.02.08 / Круглик Владимир Иванович. - Кемерово, 2008. - 42 с.). Это техническое решение является наиболее близким к заявляемому по совокупности существенных признаков(прототип).

Согласно прототипу в качестве биологической системы используют концентрат сывороточных белков (КБС), который подвергают гидролизу, мембранной 20 обработке, пропусканию через пористые гранулы химически модифицированного полистирола, сгущению и сушке. Недостатком предлагаемого способа является сложная мембранная обработка и низкий выход целевого продукта.

Задачей технического решения является улучшение лечебной эффективности за счет 25 снижения содержания фенилаланина в белковом эквиваленте и снижение себестоимости конечного продукта.

Технический результат достигается за счет использования в качестве белоксодержащей биологической системы концентрата сывороточных белков, 30 который подвергается одному из известных способов гидролиза (кислотный, щелочной, ферментативный), обеспечивающий достаточно полное расщепление полипептидной цепи молекулы белка на свободные аминокислоты. Глубина расщепления белков при прочих равных условиях должна быть не менее 85-98%. Полученный гидролизат, преимущественно представленный смесью аминокислот, 35 обрабатывают ферментом, осуществляющим превращение фенилаланина в тирозин - фенилаланин-4-гидроксилазой, затем проводят инактивацию фермента методом кратковременного нагревания до 90°C в течение 3-5 с. В результате соответствующей обработки гидролизаты белка полностью свободны от фенилаланина.

Способ получения белкового эквивалента, предназначенных для лечения больных фенилкетонурией, реализуют следующим образом: биологическую систему (в качестве белоксодержащей биологической системы используют КБС) подвергают одному из 40 известных способов гидролиза с целью расщепления полипептидной цепи молекулы белка на свободные аминокислоты. Полученный гидролизат обрабатывают ферментом, осуществляющем превращение фенилаланина в тирозин - 45 фенилаланин-4-гидроксилазой, в количестве 0,0001-5% от массы белка, затем проводят инактивацию фермента методом кратковременного нагревания до 90°C в течение 3-5 с. После этого гидролизат белка, полностью свободный от фенилаланина, сгущают до содержания сухих веществ 30-50% и сушат до содержания влаги 14%. 50

Пример 1

Подготавливают белоксодержащую биологическую систему, в качестве которой используют сухой концентрат сывороточных белков в количестве 20 кг на 100 л,

растворяют в 40-60 л воды температурой 35-40°C в течение 30 мин, фильтруют, добавляют воды до необходимого объема. После чего полученную смесь пастеризуют и охлаждают до температуры 37±1°C). В качестве гидролиза используют солянокислый способ. Для этого подготавливают соляную кислоту путем трехкратной перегонки до получения 5,7 н. раствора. После подготовки обеих систем приступают к проведению кислотного гидролиза. Для этого в подготовленную биологическую систему вносят 18,8 л 5,7 н. раствор соляной кислоты. Гидролиз ведут при температуре 120°C, продолжительности 4 часов, давлении 1,5 атм.

Проведение кислотного гидролиза белков при данных условиях обеспечивает достаточно полное (85,8%) расщепление полипептидной цепи молекулы белка в белоксодержащей биологической системе на свободные аминокислоты, о чем свидетельствуют данные, приведенные в таблице 1.

Таблица 1		
Образец	Степень освобождения аминокислот из полипептидной цепи, %	Степень освобождения фенилаланина, %
Контроль	0	0
Опыт	85,8±1	99±1

После чего прогидролизованную смесь направляют на деминерализацию с целью освобождения от соляной кислоты. Колонку загружают ионообменной смолой - анионитом марки АВ-17-8, при этом высота слоя загрузки фильтра - 0,4 м, диаметр фильтра - 0,2 м, скорость фильтрации - 5-8 м/ч. Деминерализацию проводят при pH 7±0,5, продолжительность процесса 120±5 мин, при нормальном атмосферном давлении.

Полученный гидролизат обрабатывают ферментом, осуществляющем превращение фенилаланина в тирозин, например фенилаланин-4-гидроксилазой (ФАГ) в количестве 0,000016-0,8 кг, что соответствует 0,0001-5% от массы белка (табл.2), затем проводят инактивацию фермента методом кратковременного нагревания до 90°C в течении 3-5 с.

Таблица 2		
Образец	Содержание фенилаланина, г/100 г	Содержание тирозина, г/100 г
КБС	14,1±1	16,5±1
КБС после кислотного гидролиза	14,1±1	16,4±1
КБС после кислотного гидролиза, обработанный ФАГ	0	30,5±1

После этого гидролизат, освобожденный от фенилаланина в количестве 75±0,2 кг, подвергают сгущению до содержания сухих веществ 30-50% и сушке до содержания влаги 14%. После проведения технологического процесса получают 8,0±0,1 кг порошка с влажностью 14%.

Пример 2

Подготавливают белоксодержащую биологическую систему, в качестве которой используют концентрат сывороточных белков (массовая доля белка 94,0%). Для этого сухой концентрат сывороточных белков в количестве 20 кг на 100 л растворяют в 40-60 л воды температурой 35-40°C в течение 30 мин, фильтруют, добавляют воды до необходимого объема. После чего полученную смесь пастеризуют и охлаждают до температуры 37±1°C). В качестве гидролиза используют щелочной способ. Для этого подготавливают 2 н. раствор гидроксида натрия. После подготовки обеих систем приступают к проведению щелочного гидролиза. Для этого в подготовленную биологическую систему вносят 1,8 л 2 н. раствор гидроксида натрия. Гидролиз ведут

при температуре 110°C, продолжительности 5 часов. По окончании гидролиза полученный раствор охлаждают, добавляют 2,7 л натрий - цитратного буферного раствора с рН 3,3 и 1,8 л 5,7 н. раствора соляной кислоты для нейтрализации гидроксида натрия.

5 Проведение щелочного гидролиза белков при данных условиях обеспечивает достаточно полное (85,22%) расщепление полипептидной цепи молекулы белка в белоксодержащей биологической системе на свободные аминокислоты, о чем свидетельствуют данные, приведенные в таблице 3.

10

Таблица 3		
Образец	Степень освобождения аминокислот из полипептидной цепи, %	Степень освобождения фенилаланина, %
Контроль	0	0
Опыт	85,22±1	99±1

15 Полученный гидролизат обрабатывают ферментом, осуществляющим превращение фенилаланина в тирозин, например фенилаланин-4-гидроксилазой (ФАГ) в количестве 0,000016-0,8 кг, что соответствует 0,0001-5% от массы белка (табл.4), затем проводят инактивацию фермента методом кратковременного нагревания до 90°C в течение 3-5 с.

20

Таблица 4		
Образец	Содержание фенилаланина, г/100 г	Содержание тирозина, г/100 г
КБС	14,1±1	16,5±1
КБС после щелочного гидролиза	14,0±1	16,4±1
25 КБС после щелочного гидролиза, обработанный ФАГ	0	30,4±1

После этого гидролизат, освобожденный от фенилаланина, в количестве 75±0,2 кг подвергают сгущению до содержания сухих веществ 30-50% и сушке до содержания влаги 14%. После проведения технологического процесса получают 8,0±0,1 кг порошка с влажностью 14%.

Пример 3

Подготавливают белоксодержащую биологическую систему, в качестве которой используют концентрат сывороточных белков (массовая доля белка 94,0%). Для этого сухой концентрат сывороточных белков в количестве 20 кг на 100 л растворяют в 40-60 л воды температурой 35-40°C в течение 30 мин, фильтруют, добавляют воды до необходимого объема. После чего полученную смесь пастеризуют и охлаждают до температуры 37±1°C). В качестве гидролиза используют ферментативный способ. Для этого подготавливают ферментный препарат, например панкреатин, в количестве 0,08 кг, что соответствует 0,5% от массы белка. После подготовки обеих систем приступают к проведению ферментативного гидролиза. Для этого в подготовленную белоксодержащую биологическую систему вносят панкреатин при температуре 37±1°C, выдерживают 24±0,2 часа, затем проводят инактивацию ферментов методом кратковременного нагревания до 90°C в течение 3-5 с.

Проведение ферментативного гидролиза белков при данных условиях обеспечивает достаточно полное (91,3%) расщепление полипептидной цепи молекулы белка в биологической системе на свободные аминокислоты, о чем свидетельствуют данные, приведенные в таблице 5.

50

Таблица 5		
Образец	Степень освобождения аминокислот из полипептидной цепи, %	Степень освобождения фенилаланина, %
Контроль	0	0

Опыт	91,3±1	99±1
------	--------	------

Полученный гидролизат обрабатывают ферментом, осуществляющем превращение фенилаланина в тирозин, например фенилаланин-4-гидроксилазой (ФАГ) в количестве 0,000016-0,8 кг, что соответствует 0,0001-5% от массы белка (табл.6), затем проводят инактивацию фермента методом кратковременного нагревания до 90°C в течение 3-5 с.

Таблица 6		
Образец	Содержание фенилаланина, г/100 г	Содержание тирозина, г/100 г
КБС	14,1±1	16,5±1
КБС после ферментативного гидролиза	14,0±1	16,4±1
КБС после ферментативного гидролиза, обработанный ФАГ	0	30,4±1

После этого гидролизат, освобожденный от фенилаланина в количестве 75±0,2 кг, подвергают сгущению до содержания сухих веществ 30-50% и сушке до содержания влаги 14%. После проведения технологического процесса получают 8,0±0,1 кг порошка с влажностью 14%.

Таким образом, за счет использования одного из известных способов гидролиза обеспечивается достаточно полное расщепление полипептидной цепи молекулы белка в биологической системе на свободные аминокислоты, а за счет специфического фермента, такого как фенилаланин-4-гидроксилазы, осуществляется превращение фенилаланина в тирозин - фенилаланин-4-гидроксилаза, в результате чего достигается полное удаление фенилаланина из биологической системы, улучшение лечебной эффективности за счет снижения содержания фенилаланина в белковом эквиваленте и возможности расширения и без того однообразного питания больного, а также повышение пищевой и биологической ценности и снижение себестоимости конечного продукта.

Формула изобретения

Способ получения белкового эквивалента продукта, предназначенного для лечения больных фенилкетонурией, включающий подготовку белоксодержащей биологической системы, проведение гидролиза, удаление фенилаланина, сгущение, высушивание, отличающийся тем, что в качестве белоксодержащей системы используют концентрат сывороточных белков, который после гидролиза для удаления фенилаланина обрабатывают ферментом, осуществляющим превращение фенилаланина в тирозин, например фенилаланин-4-гидроксилазой, в количестве 0,0001-5% от массы белка, затем проводят инактивацию фермента методом кратковременного нагревания до 90°C в течение 3-5 с, после этого гидролизат белка, полностью свободный от фенилаланина, сгущают до содержания сухих веществ 30-50% и сушат до содержания влаги 14%.