РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 780 025**(13) **C2**

(51) МПК
C08B 30/02 (2006.01)
C08B 30/14 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C08B 30/02 (2021.08); C08B 30/14 (2021.08)

(21)(22) Заявка: **2020130393, 15.09.2020**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.09.2020

Дата регистрации:
19.09.2022

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **15.09.2020**

(43) Дата публикации заявки: **15.03.2022** Бюл. № **8**

(45) Опубликовано: **19.09.2022** Бюл. № **26**

Адрес для переписки:
109316, Москва, ул. Талалихина, 26, Трифонов Михаил Валерьевич

(72) Автор(ы):
Кузина Лидия Борисовна (RU),
Литвяк Владимир Владимирович (RU),
Лукин Николай Дмитриевич (RU),
Кузьмина Любовь Григорьевна (RU),
Никитина Марина Феликсовна (RU),
Копыльцов Анатолий Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 311963 A1, 19.08.1971. KZ 30734 A4, 25.12.2015. RU 2708557 C1, 09.12.2019.**

(54) Способ производства модифицированного крахмала

(57) Реферат:

Изобретение относится к пищевой промышленности и предназначено для производства модифицированного крахмала. Способ производства модифицированного крахмала заключается в клейстеризации крахмальной суспензии с образованием геля, его замораживании и размораживании. Для модификации берут крахмал картофельный, и/или кукурузный, и/или тапиоковый, и/или пшеничный, и/или ржаной, и/или ячменный, и/или тритикалевый, и/или рисовый, и/или сорговый, и/или гороховый. Из крахмала готовят 1-30% водно-крахмальный клейстер при медленном добавлении крахмальной суспензии в кипящую воду, одновременно тщательно перемешивая. Далее водно-крахмальный клейстер охлаждают до температуры 20-25°С, замораживают при температуре от –5 до –70°С, оттаивают при температуре от +20 до +30°С, обезвоживают и сушат при температуре не более +60°С с последующим дроблением на молотковой дробилке до частиц размером 0,1-1,0 мм, просеиванием через сито с отверстиями не более 1,0 мм и удалением металломагнитных примесей. Осуществление изобретения позволяет получить криомодифицированный резистентный крахмал высокоэффективным и экономичным способом. 5 пр.

RU 2780025 C2

RU 2780025 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 780 025**(13) **C2**

(51) Int. Cl.
C08B 30/02 (2006.01)
C08B 30/14 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
C08B 30/02 (2021.08); C08B 30/14 (2021.08)

(21)(22) Application: **2020130393, 15.09.2020**

(24) Effective date for property rights:
15.09.2020

Registration date:
19.09.2022

Priority:
(22) Date of filing: **15.09.2020**

(43) Application published: **15.03.2022** Bull. № **8**

(45) Date of publication: **19.09.2022** Bull. № **26**

Mail address:
109316, Moskva, ul. Talalikhina, 26, Trifonov Mikhail Valerevich

(72) Inventor(s):
Kuzina Lidiia Borisovna (RU),
Litviak Vladimir Vladimirovich (RU),
Lukin Nikolai Dmitrievich (RU),
Kuzmina Liubov Grigorevna (RU),
Nikitina Marina Feliksovna (RU),
Kopyltsov Anatolii Aleksandrovich (RU)

(73) Proprietor(s):
Federalnoe gosudarstvennoe biudzhetnoe nauchnoe uchrezhdenie «Federalnyi nauchnyi tsentr pishchevykh sistem im. V.M. Gorbatova» RAN (RU)

(54) METHOD FOR PRODUCING MODIFIED STARCH

(57) Abstract:

FIELD: foodstuffs.

SUBSTANCE: invention relates to the food industry and is intended for producing modified starch. The method for producing modified starch consists in gelatinising a starch suspension forming a gel, freezing and defrosting said gel. Potato starch, and/or corn starch, and/or tapioca starch, and/or wheat starch, and/or rye starch, and/or barley starch, and/or triticale starch, and/or rice starch, and/or sorghum starch, and/or pea starch are used for modification. 1 to 30% water and starch paste is prepared from starch, slowly adding starch suspension to boiling water and simultaneously mixing thoroughly. The water and starch paste is then cooled to a temperature of 20 to 25°C, frozen at a temperature of -5 to -70°C, defrosted at a temperature of +20 to +30°C, dehydrated and dried at a temperature of no more than +60°C, followed by crushing using a hammer crusher to particles of 0.1 to 1.0 mm in size, sieving through a sieve with holes no bigger than 1.0 mm, and removing metallomagnetic impurities.

EFFECT: execution of the invention allows for production of cryogenically modified resistant starch by a highly efficient and resource-saving method.

1 cl, 5 ex

RU 2780025 C2

RU 2780025 C2

Изобретение относится к крахмалопаточной отрасли пищевой промышленности и в частности – к технологии получения модифицированных крахмалов – крахмалсодержащих добавок, обладающих выраженным резистентным эффектом.

Известен способ получения модифицированного крахмала (Kode T.Y., Babor K. Modifikovane SKROBU, DEXTRINY A LEPIDLA. - SNTL, 1991 - с.167-173), предусматривающий приготовление водной суспензии крахмала с pH 6,3-7,5, введение углекислого натрия при использовании α-амилазы BAN 480L. Гидролиз проводят при температуре 70-80°С. По окончании гидролиза проводят инактивацию ферментного препарата путем быстрого нагревания гидролизата до точки кипения (95-100^{O}С) с образованием клейстера, центрифугируют и сушат.

Недостатком известного способа модификации крахмала является длительность и многостадийность процесса производства.

Известен способ получения резистентного крахмала из зернового крахмала (KZ30734A23L 1/0522), при котором из крахмала готовится 10% крахмальная суспензия, которая подвергается клейстеризации при температуре 120°С в течение 30 минут; проводится гидролиз с внесением пуллуланазы Optimax L-1000 в количестве 0,8 ASPU/г при температуре 65°С в шейкере-инкубаторе в течение 24 часов; инактивация пуллуланазы проводится при температуре 75-80°С; крахмальная суспензия подвергается 3 циклам замораживания при температуре –4°С в течение 16 часов и оттаивания при комнатной температуре; крахмальная суспензия центрифугируется при 3000 оборотах, сушится при 105°С; полученные резистентные крахмалы измельчаются до размера частиц 150 мкм и просеиваются. Максимальный выход резистентного крахмала составляет 22,8% (кукурузный крахмал) и 20,25% (пшеничный крахмал).

Недостатком данного способа является громоздкая, сложная и энергоемкая схема получения модифицированного крахмала.

Наиболее близким по техническому результату является способ модификации крахмала (SU311963). Суспензию кукурузного крахмала 4%-ой концентрации при постоянном перемешивании доводят до кипения и выдерживают при этой температуре в течение 5 мин. Горячий клейстер выливают в металлические формы, достигая толщины заливаемого слоя 10-15 мм. Заполненные формы помещают в скороморозильный аппарат с температурой –10°С, скоростью воздуха 2-5 м/сек на 60-70 мин. Замораживание ведется до достижения температуры –5°С в толще замороженного блока, размораживание проводится при потоке воздуха с температурой 30-40°С до полного исчезновения льда в толще блока.

Размороженный пористый крахмал погружают на 3-3,5 часа в 80%-ный сахарный сироп, приготовленный на любом годном соке. Пропитанный сахарным сиропом блок пористого крахмала разрезают на кусочки желаемого размера и используют как полуфабрикат в кондитерской промышленности.

Недостатками данного способа являются невозможность добавления данного продукта в другие, не кондитерские, изделия из-за того, что его пропитывают сахарным сиропом.

Один тип модифицирующего фактора способен изменять свойства крахмала только определенным образом (в одном направлении). Известные технологии модификации не предполагают возможности при необходимости (в зависимости от требований потребителей) существенной вариабельности физико-химические свойств, а также степени резистентности получаемого продукта.

Проблемой является разработка высокоэффективного и экономичного способа получения крахмала криомодифицированного резистентного с использованием

физического модифицирующего фактора (низкой температуры с возможностью получения конечного продукта, имеющего высокие потребительские характеристики (степень резистентности, реологические свойства, органолептические свойства и т.д.).

Проблема решается тем, что готовят 1-30% воднокрахмальный клейстер путем медленного добавления крахмальной суспензии в кипящую воду при одновременном тщательном перемешивании и последующего охлаждения до температуры 20-25°С при дальнейшем замораживании воднокрахмального клейстера при температуре от –5°С до –70°С, оттаивании при температуре от +20°С до +30°С с обезвоживанием и сушкой при температуре не более +60°С, дроблением на молотковой дробилке до частиц размером 0,1-1,0 мм, просеиванием через сито с отверстиями не более 1,0 мм и удалением металломагнитных примесей.

Способ осуществляют следующим образом.

В качестве сырья используют нативный крахмал:

1. Крахмал картофельный ГОСТ 7699-78 (влажность 17-20%).
2. Крахмал кукурузный ГОСТ 7697-82 (влажность 13-16%).
3. Крахмал тапиоковый по техническим условиям (ТУ) или другим нормативным документам.
4. Крахмал пшеничный по ГОСТ 31935-2012.
5. Крахмал ржаной по ТУ или другим нормативным документам.
6. Крахмал ячменный по ТУ или другим нормативным документам.
7. Крахмал тритикалевый по ТУ или другим нормативным документам.
8. Крахмал рисовый по ТУ или другим нормативным документам.
9. Крахмал сорговый по ТУ или другим нормативным документам, принятым на территории государства.
10. Крахмал гороховый по ТУ или другим нормативным документам.
11. Крахмальные смеси различного соотношения по ТУ или другим нормативным документам.

Осуществляют подбор сырья в виде нативного крахмала. Из подобранного нативного крахмала и воды питьевой готовят 1-30% воднокрахмальный клейстер. Для приготовления воднокрахмального клейстера рассчитывают необходимое количество воды и нативного крахмала. Необходимое количество воды делят на две порции.

Готовят крахмальную суспензию, для чего подготовленную навеску нативного крахмала заливают небольшим количеством воды (1-ая порция воды) и все тщательно перемешивают. Вторую порцию воды доводят до кипения. Крахмальную суспензию осторожно количественно вливают в кипящую воду при одновременном тщательном перемешивании. Нагревание и перемешивание продолжают до полной клейстеризации крахмала. Клейстеризацию крахмала при приготовлении клейстера контролируют визуально.

Полученный воднокрахмальный клейстер охлаждают до температуры 20-25°С.

В дальнейшем полученный воднокрахмальный клейстер замораживают при температуре от –5°С до –70°С.

Полученный замороженный крахмальный клейстер оттаивают при температуре от +20°С до +30°С.

Оттаянный воднокрахмальный клейстер обезвоживают и сушат при температуре не более +60°С.

Полученный сухой криомодифицированный крахмальный клейстер дробят на молотковой дробилке до частиц размером 0,1-1,0 мм, просеивают через сито с отверстиями не более 1,0 мм и удаляют металломагнитные примеси.

Готовый продукт – крахмал криомодифицированный резистентный фасуют и упаковывают.

Примеры конкретного выполнения изобретения.

Пример 1. В качестве сырья используют нативный гороховый крахмал.

Из подобранного сырья (нативного горохового крахмала и воды питьевой) готовят 10% воднокрахмальный клейстер. Для приготовления воднокрахмального клейстера рассчитывают необходимое количество воды и нативного крахмала. Необходимое количество воды делят на две порции. Готовят крахмальную суспензию, для чего подготовленную навеску нативного крахмала заливают небольшим количеством воды (1-ая порция воды) и все тщательно перемешивают. Вторую порцию воды доводят до кипения. Крахмальную суспензию осторожно количественно вливают в кипящую воду при одновременном тщательном перемешивании. Нагревание и перемешивание продолжают до полной клейстеризации крахмала. Клейстеризацию крахмала при приготовлении клейстера контролируют визуально.

Полученный воднокрахмальный клейстер охлаждают до температуры 22°С.

В дальнейшем полученный воднокрахмальный клейстер замораживают при температуре –5°С.

Полученный замороженный крахмальный клейстер оттаивают при температуре +20°С.

Оттаянный воднокрахмальный клейстер обезвоживают и сушат при температуре +50°С.

Полученный сухой криомодифицированный крахмальный клейстер дробят на молотковой дробилке до частиц размером 0,3 мм, просеивают через сито с отверстиями не более 1,0 мм и удаляют металломагнитные примеси.

Готовый продукт – крахмал криомодифицированный резистентный фасуют и упаковывают.

Пример 2. В качестве сырья используют нативный картофельный и тапиоковый крахмал в соотношении 3:1.

Из подобранного сырья (смеси нативных крахмалов и воды питьевой) готовят 15% воднокрахмальный клейстер. Для приготовления воднокрахмального клейстера рассчитывают необходимое количество воды и нативного крахмала. Необходимое количество воды делят на две порции. Готовят крахмальную суспензию, для чего подготовленную навеску нативного крахмала заливают небольшим количеством воды (1-ая порция воды) и все тщательно перемешивают. Вторую порцию воды доводят до кипения. Крахмальную суспензию осторожно количественно вливают в кипящую воду при одновременном тщательном перемешивании. Нагревание и перемешивание продолжают до полной клейстеризации крахмала. Клейстеризацию крахмала при приготовлении клейстера контролируют визуально.

Полученный воднокрахмальный клейстер охлаждают до температуры 23°С.

В дальнейшем полученный воднокрахмальный клейстер замораживают при температуре –50°С.

Полученный замороженный крахмальный клейстер оттаивают при температуре +25°С.

Оттаянный воднокрахмальный клейстер обезвоживают и сушат при температуре +55°С.

Полученный сухой криомодифицированный крахмальный клейстер дробят на молотковой дробилке до частиц размером 0,9 мм, просеивают через сито с отверстиями не более 1,0 мм и удаляют металломагнитные примеси.

Готовый продукт – крахмал криомодифицированный резистентный фасуют и упаковывают.

Пример 3. В качестве сырья используют: нативный крахмал кукурузный, пшеничный, ржаной, ячменный, тритикалевый, рисовый, сорговый в соотношении 10:5:7:9:1:4:5.

Из подобранного сырья (смеси нативных крахмалов и воды питьевой) готовят 20% воднокрахмальный клейстер. Для приготовления воднокрахмального клейстера рассчитывают необходимое количество воды и нативного крахмала. Необходимое количество воды делят на две порции. Готовят крахмальную суспензию, для чего подготовленную навеску нативного крахмала заливают небольшим количеством воды (1-ая порция воды) и все тщательно перемешивают. Вторую порцию воды доводят до кипения. Крахмальную суспензию осторожно количественно вливают в кипящую воду при одновременном тщательном перемешивании. Нагревание и перемешивание продолжают до полной клейстеризации крахмала. Клейстеризацию крахмала при приготовлении клейстера контролируют визуально.

Полученный воднокрахмальный клейстер охлаждают до температуры 25°С.

В дальнейшем полученный воднокрахмальный клейстер замораживают при температуре –60°С.

Полученный замороженный крахмальный клейстер оттаивают при температуре от +29°С.

Оттаянный воднокрахмальный клейстер обезвоживают и сушат при температуре +40°С.

Полученный сухой криомодифицированный крахмальный клейстер дробят на молотковой дробилке до частиц размером 0,7 мм, просеивают через сито с отверстиями не более 1,0 мм и удаляют металломагнитные примеси.

Готовый продукт – крахмал криомодифицированный резистентный фасуют и упаковывают.

Пример 4. В качестве сырья используют: нативный крахмал пшеничный, ржаной, тритикалевый в соотношении 3:1:2.

Из подобранного сырья (смеси нативных крахмалов и воды питьевой) готовят 30% воднокрахмальный клейстер. Для приготовления воднокрахмального клейстера рассчитывают необходимое количество воды и нативного крахмала. Необходимое количество воды делят на две порции. Готовят крахмальную суспензию, для чего подготовленную навеску нативного крахмала заливают небольшим количеством воды (1-ая порция воды) и все тщательно перемешивают. Вторую порцию воды доводят до кипения. Крахмальную суспензию осторожно количественно вливают в кипящую воду при одновременном тщательном перемешивании. Нагревание и перемешивание продолжают до полной клейстеризации крахмала. Клейстеризацию крахмала при приготовлении клейстера контролируют визуально.

Полученный воднокрахмальный клейстер охлаждают до температуры 24°С.

В дальнейшем полученный воднокрахмальный клейстер замораживают при температуре –55°С.

Полученный замороженный крахмальный клейстер оттаивают при температуре +24°С.

Оттаянный воднокрахмальный клейстер обезвоживают и сушат при температуре не более +58°С.

Полученный сухой криомодифицированный крахмальный клейстер дробят на молотковой дробилке до частиц размером 0,1 мм, просеивают через сито с отверстиями не более 1,0 мм и удаляют металломагнитные примеси.

Готовый продукт – крахмал криомодифицированный резистентный фасуют и упаковывают.

Пример 5. В качестве сырья используют нативный крахмал картофельный и кукурузный в соотношении 3:1.

Из подобранного сырья (смеси нативных крахмалов и воды питьевой) готовят 25% воднокрахмальный клейстер. Для приготовления воднокрахмального клейстера рассчитывают необходимое количество воды и нативного крахмала. Необходимое количество воды делят на две порции. Готовят крахмальную суспензию, для чего подготовленную навеску нативного крахмала заливают небольшим количеством воды (1-ая порция воды) и все тщательно перемешивают. Вторую порцию воды доводят до кипения. Крахмальную суспензию осторожно количественно вливают в кипящую воду при одновременном тщательном перемешивании. Нагревание и перемешивание продолжают до полной клейстеризации крахмала. Клейстеризацию крахмала при приготовлении клейстера контролируют визуально.

Полученный воднокрахмальный клейстер охлаждают до температуры 20°С.

В дальнейшем полученный воднокрахмальный клейстер замораживают при температуре –45°С.

Полученный замороженный крахмальный клейстер оттаивают при температуре +23°С.

Оттаянный воднокрахмальный клейстер обезвоживают и сушат при температуре не более +47°С.

Полученный сухой криомодифицированный крахмальный клейстер дробят на молотковой дробилке до частиц размером 0,4 мм, просеивают через сито с отверстиями не более 1,0 мм и удаляют металломагнитные примеси.

Готовый продукт – крахмал криомодифицированный резистентный фасуют и упаковывают.

Таким образом, разработанный способ получения крахмала криомодифицированного резистентного высокоэффективен, экономичен и позволяет получать продукт с хорошими стабильными заданными потребительскими характеристиками (степенью резистентности, пищевой ценностью, реологическими свойствами и т.д.).

(57) Формула изобретения

Способ производства модифицированного крахмала путем клейстеризации крахмальной суспензии с образованием геля, его замораживания, размораживания, характеризующийся тем, что для модификации берут крахмал картофельный, и/или кукурузный, и/или тапиоковый, и/или пшеничный, и/или ржаной, и/или ячменный, и/или тритикалевый, и/или рисовый, и/или сорговый, и/или гороховый, из крахмала готовят 1-30% водно-крахмальный клейстер при медленном добавлении крахмальной суспензии в кипящую воду, одновременно тщательно перемешивая, с последующим охлаждением до температуры 20-25°С, дальнейшим замораживанием водно-крахмального клейстера при температуре от –5 до –70°С, оттаиванием при температуре от +20 до +30°С, обезвоживанием и сушкой при температуре не более +60°С, дроблением на молотковой дробилке до частиц размером 0,1-1,0 мм, просеиванием через сито с отверстиями не более 1,0 мм и удалением металломагнитных примесей.