РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 810 739** (13) **C1**

(51) МПК
A23C 19/032 (2006.01)
A23C 19/02 (2006.01)
A23C 19/068 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A23C 19/032 (2023.08); A23C 19/02 (2023.08); A23C 19/068 (2023.08)

(21)(22) Заявка: **2022132760, 14.12.2022**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.12.2022

Дата регистрации:
28.12.2023

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **14.12.2022**

(45) Опубликовано: **28.12.2023** Бюл. № **1**

Адрес для переписки:
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ, Центр интеллектуальной собственности, Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):
Камель Мустафа Мохаб Мустафа Махмуд (RU),
Аккузина Евгения Павловна (RU),
Ковалева Елена Германовна (RU),
Миронов Максим Анатольевич (RU),
Алкубелат Рита Сулеиман Аваййд (RU),
Черепанов Александр Николаевич (RU),
Шевырин Вадим Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2716400 C2, 11.03.2020. RU 2583874 C1, 10.05.2016. CN 102388963 A, 28.03.2012. VELESKA S. et al. Starter cultures in the function of the quantitative and qualitative properties of white brined cheese, Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria - Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol. XVII, International** (см. прод.)

(54) СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА СЫЧУЖНОГО СЫРА

(57) Реферат:

Изобретение относится к молочной промышленности. Способ производства сычужного сыра включает подготовку сырья, заквашивание, свертывание с образованием сгустка, разрезание сгустка, постановку сырного зерна, второе нагревание смеси, формование, самопрессование, прессование, посолку, созревание, отличающийся тем, что подготовку сырья выполняют путем пастеризации молока при температуре 72–74 °C в течение 20 с с последующим охлаждением до температуры 42 °C, внесением 0,1 г/л хлорида кальция, охлаждением до температуры 36 °C, добавлением 0,13 г/л ресвератрола в виде липосом и перемешиванием, заквашивание выполняют путем добавления закваски CHOOZIT, выдерживания смеси в течение 20–30 мин, внесения 0,01 г/л сычужного фермента, второе нагревание смеси выполняют до температуры 40 °C с последующим выдерживанием в течение 30 мин, посолку выполняют в 20%-рассоле хлорида натрия в течение 2 ч, созревание выполняют при температуре 8–12 °C в течение месяца. Изобретение позволяет расширить ассортимент

RU 2810739 C1

RU 2810739 C1

группы функциональных продуктов питания. 1 пр.

(56) (продолжение):
Conference of Young Scientists, 11 - 13 June 2015, Plovdiv, pp.59-62. RU 2541760 C1, 20.02.2015.

RU 2810739 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 810 739**(13) **C1**

(51) Int. Cl.
A23C 19/032 (2006.01)
A23C 19/02 (2006.01)
A23C 19/068 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
A23C 19/032 (2023.08); A23C 19/02 (2023.08); A23C 19/068 (2023.08)

(21)(22) Application: **2022132760, 14.12.2022**

(24) Effective date for property rights:
14.12.2022

Registration date:
28.12.2023

Priority:
(22) Date of filing: **14.12.2022**

(45) Date of publication: **28.12.2023** Bull. № **1**

Mail address:
620002, g. Ekaterinburg, ul. Mira, 19, UrFU, Tsentr intellektualnoj sobstvennosti, Marks T.V.

(72) Inventor(s):
Kamel Mustafa Mokhab Mustafa Makhmud (RU),
Akkuzina Evgeniia Pavlovna (RU),
Kovaleva Elena Germanovna (RU),
Mironov Maksim Anatolevich (RU),
Alkubelat Rita Suleiman Avaiid (RU),
Cherepanov Aleksandr Nikolaevich (RU),
Shevyrin Vadim Anatolevich (RU)

(73) Proprietor(s):
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin (RU)

RU 2810739 C1

(54) METHOD OF PRODUCING RENNANT CHEESE

(57) Abstract:

FIELD: dairy industry.

SUBSTANCE: method of producing rennet cheese includes preparation of raw materials, fermentation, coagulation to form a curd, cutting the curd, placing the cheese grain, second heating of the mixture, molding, self-pressing, pressing, salting, maturation, characterized by the following: the preparation of raw materials is performed by pasteurizing milk at a temperature of 72–74°C for 20 s followed by cooling to a temperature of 42°C, adding of 0.1 g/l calcium chloride, cooling to a temperature of 36°C, adding of 0.13 g/l of resveratrol in the form of liposomes and mixing, fermentation is performed by adding CHOOZIT starter, keeping the mixture for 20–30 minutes, adding 0.01 g/l rennet, the second heating of the mixture is performed to a temperature of 40°C followed by holding for 30 minutes, salting is performed in 20% sodium chloride brine for 2 hours, maturation is performed at a temperature of 8–12°C for a month.

EFFECT: invention makes it possible to expand the range of functional food products.

1 cl, 1 ex

RU 2810739 C1

Изобретение относится к молочной промышленности, к ее сыродельной отрасли, и может быть использовано для расширения ассортимента группы функциональных продуктов питания, а именно для получения сычужного сыра с ресвератролом, придающего сыру профилактическую направленность и дополнительные полезные функциональные свойства.

Известен способ производства витаминизированного мягкого сыра (Патент RU 2733790 C2, МПК A23C 19/076 / Способ получения витаминизированного мягкого сыра / Черненко Е.Е., Огнева О.А., Дайбова Л.А., Чеснокова А.А; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина». Опубл. 06.10.2020 Бюл. № 28), включающий пастеризацию молочного сырья, коагуляцию белков кислой молочной сывороткой с образованием сгустка, отделение сыворотки, формование сырной массы, с чередованием ее слоев со слоями растительной добавки, причем в качестве растительной добавки используют измельченные плоды фейхоа с лимонным соком, затем проводят самопрессование, сухой посол поверхности головки сыра поваренной солью, обсушивание, охлаждение и упаковывание под вакуумом с выдержкой 5–7 суток при температуре не выше 4°C.

Недостатком известного способа производства сыра по патенту RU 2733790 C2 является то, что плоды фейхоа, используемые при изготовлении сыра, являются скоропортящимися, это не позволяет обеспечить длительное сохранение функциональных характеристик продукта, достигаемых за счет применения фейхоа. Кроме того, плоды фейхоа являются сезонными плодами и не всегда доступны вследствие ограниченности ареала произрастания. Иные ингредиенты, повышающие функциональные свойства сыра, получаемого по патенту RU 2733790 C2, не предусмотрены.

Известны способы получения функциональных молочных и кисломолочных продуктов, содержащих ресвератрол и обладающих антиоксидантной активностью:

- известен способ получения йогурта 1,5, 2,5, 3,2 или 6%-го, обогащенного ресвератролом (Заявка на изобретение RU 2016135110 A, МПК A23C 9/13 (2006.01) / Способ получения йогурта, обогащенного ресвератролом / Кролевец А.А., заявитель Кролевец А.А. Опубл. 05.03.2018. Бюл. № 7), в котором в процессе заквашивания в получаемый продукт вводят добавку, включающую ресвератрол в альгинате натрия;
- известен способ производства мороженого с ресвератролом (Патент RU 2652813 C2, МПК A23G 9/42 (2006.01) / Способ производства мороженого с наноструктурированным ресвератролом / Кролевец А.А., заявитель Кролевец А.А. Опубл. 03.05.2018. Бюл. № 13), который предусматривает введение в получаемый продукт добавки, включающей ресвератрол в альгинате натрия;
- известен способ получения кефира 6,0, 3,2, 2,5 или 1,5%-го, содержащий ресвератрол (Заявка на изобретение RU 2016135099 A, МПК A23C 9/127 (2006.01), B82B 1/00 (2006.01) / Способ получения кефира с наноструктурированным ресвератролом / Кролевец А.А., заявитель Кролевец А.А. Опубл. 05.03.2018. Бюл. № 7), в котором в процессе заквашивания в получаемый продукт вводят наноструктурированную добавку, включающую ресвератрол в альгинате натрия.

Однако эти три известных способа не являются способами производства сыра и не могут быть применены для его получения.

Известен способ получения твердого самопрессующегося сыра (Патент RU 2105489 C1, МПК A23C 19/02, A23C 19/00, A23C 19/032 (1995.01) / Способ производства твердого самопрессующегося сыра / Колесникова С.С.;

патентообладатель Научно-технический и консультационный центр «Пищевые технологии». Опубл. 27.02.1998), в котором для получения сыра пастеризуют молоко, охлаждают его до температуры свертывания, вносят хлористый кальций, затем в смесь вносят ацидофильную закваску в количестве 1,5–2,5% и выдерживают в течение 25–35 мин, вносят основную закваску, молокосвертывающий фермент, проводят образование сычужного сгустка, разрезку, постановку зерна, удаление сыворотки, второе нагревание ведут горячей водой до температуры 38–42 °С, осуществляют самопрессование в течение 100–130 мин вначале при комнатной температуре, затем при прогревании поверхности головки сыра горячей водой с температурой 65–75 °С.

Недостатком этого известного способа по патенту RU 2105489 С1 является отсутствие у готового продукта функциональных свойств, что объясняется отсутствием функциональных ингредиентов, таких, например, как ресвератрол. Это снижает потребительские и функциональные свойства сыра, получаемого по патенту RU 2105489 С1.

Известен также способ производства сыра (Патент RU 2575096 С1, МПК А23С 19/076 /Способ производства сыра / Смирнова И.А., Гралевская И.В. 493

и др.; патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности». Опубл. 10.02.2016. Бюл. № 4), который предусматривает внесение концентрата сывороточного белка в виде натуральной пищевой добавки Simpless®-100 в обезжиренное молоко перед пастеризацией, пастеризацию, охлаждение до температуры свертывания, внесение бактериальной закваски, хлорида кальция и сычужного фермента, свертывание в течение 40 – 70 мин, разрезание на кубики, удаление сыворотки, нагревание сгустка до температуры 34–37 °С в течение 25–30 мин при постоянном перемешивании, формование, самопрессование, посолку. Данный известный способ позволяет получить сыр на оборудовании, имеющемся на сыродельных заводах, с использованием вторичного молочного сырья.

Однако недостатком это известного способа по патенту RU 2575096 С1 является отсутствие у готового продукта функциональных свойств, что объясняется отсутствием функциональных ингредиентов, таких, например, как антиоксидант ресвератрол. Это снижает потребительские и функциональные свойства сыра, получаемого по патенту RU 2575096 С1.

Наиболее близким к заявляемому способу (прототипом) является способ производства сычужного сыра (Патент RU 2716400 С2, МПК А23С 19/02, А23С 19/032 / Способ производства твердого сычужного сыра / Полянская И.С., Аглиулин С.М., Антонова В.И.; патентообладатель ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. Опубл. 04.03.2020 Бюл. № 7), который включает:

- подготовку сырья, включающую сортировку молока-сырья, созревание не менее ¼ части молочного сырья высокого качества в течение 24–36 ч с использованием закваски, состоящей из молочнокислых культур Lactococcus lactis subsp. lactis, Lactococcus lactis subsp. cremoris, Leuconostoc lactis или Leuc. mesenteroides subsp. cremoris, пастеризацию остальной части молока при 72–74 °С в течение 20 с и смешение частей молока-сырья, нормализацию;

- заквашивание молока (путем внесения закваски при температуре 37–39 °С, включающей культуры Streptococcus thermophilus, Lactobacterium brevis, Lactobacillus acidophilus, Propionibacterium shermanii, введение хлористого кальция и сычужного фермента);

- свертывание молока с образованием сгустка, разрезание сгустка и постановку сырного зерна;

- второе нагревание смеси в диапазоне температур 45–55 °С, обработку зерна, частичную посолку в зерне при удалении примерно 80 % сыворотки;

- формование, самопрессование в течение 35 ± 15 мин при 25–35 °С и прессование;

- посолку втиранием соли в головки, обсушку сыра на стеллажах в течение 1–2 суток при температуре (10 ± 2) °С и относительной влажности воздуха 90–95 °С и упаковку в вакуумную пленку;

- созревание сыра в две стадии – в бродильной камере при температуре воздуха 18–25 °С и относительной влажности 85–95 % в течение 15–18 дней, затем в камере при температуре воздуха 8–12 °С и относительной влажности 80 – 85 % до окончания созревания.

Недостатком данного известного способа (прототипа) производства сычужного сыра по патенту RU 2716400 C2 является отсутствие у готового продукта функциональных свойств, что объясняется отсутствием в его составе физиологически функциональных ингредиентов, таких, например, как антиоксидант ресвератрол. Это снижает потребительские и функциональные свойства сычужного сыра, получаемого по патенту RU 2716400 C2.

Задача предлагаемого изобретения заключается в повышении полезности, улучшении потребительских и функциональных свойств сычужного сыра, увеличении числа разновидностей способов производства сыров функциональной направленности, расширении ассортимента группы функциональных продуктов питания.

Технический результат – расширение арсенала технических средств определенного назначения.

Задача изобретения решается за счет того, что предлагаемый способ производства сычужного сыра включает подготовку сырья, заквашивание, свертывание с образованием сгустка, разрезание сгустка, постановку сырного зерна, второе нагревание смеси, формование, самопрессование, прессование, посолку, созревание, причем подготовку сырья выполняют путем пастеризации молока при температуре 72–74 °С в течение 20 с с последующим охлаждением до температуры 42 °С, внесением 0,1 г/л хлорида кальция, охлаждением до температуры 36 °С, добавлением 0,13 г/л ресвератрола в виде липосом и перемешиванием, заквашивание выполняют путем добавления закваски, выдерживания смеси в течение 20–30 мин, внесения 0,01 г/л сычужного фермента, второе нагревание смеси выполняют до температуры 40 °С с последующим выдерживанием в течение 30 мин, посолку выполняют в 20 %-рассоле хлорида натрия в течение 2 ч, созревание выполняют при температуре 8–12 °С в течение месяца.

Особенностью предлагаемого способа производства сычужного сыра является применение ресвератрола в качестве одного из ингредиентов. Ресвератрол – природный полифенол, является одним из фитоалексинов. Много ресвератрола содержится в арахисе, какао, орехах, малине и винограде. Ресвератрол демонстрирует плейотропные положительные эффекты, включая антиоксидантную, противовоспалительную, кардиозащитную, нейрозащитную, химиопрофилактическую и омолаживающую активность, увеличивая продолжительность жизни (Baur J. A., Sinclair D. A. Therapeutic potential of resveratrol: the in vivo evidence // Nature reviews Drug discovery. 2006. Т. 5. №. 6. С. 493–506.). Накоплено множество данных об эффективности ресвератрола в отношении рака (опухолей головного мозга, рака молочной железы, толстой кишки, простаты), кардиоваскулярных заболеваний (атеросклероза), гипертонической болезни, тромбообразования, диабета 2-го типа и ожирения, связанных с диабетом возрастзависимых офтальмологических заболеваний (катаракта и ретинопатия, глаукома), остеопороза, деменции и болезни Альцгеймера (Vingtdeux V. et al. Therapeutic potential of resveratrol in Alzheimer's disease // BMC neuroscience. 2008. Т. 9. №. 2. С. 1 – 5.). В моделях сердечно-сосудистых заболеваний животных было показано, что ресвератрол защищает сердце от ишемически-реперфузионного повреждения тканей, снижает артериальное давление и сердечную гипертрофию у гипертоников и замедляет прогрессирование атеросклероза (Li H., Xia N., Förstermann U. Cardiovascular effects and molecular targets of resveratrol //Nitric oxide. 2012. Т. 26. №. 2. С. 102 – 110.).

Использование ресвератрола в предлагаемом способе в качестве одного из ингредиентов придает сычужному сыру дополнительные полезные функциональные свойства, включая антиоксидантную активность. Ресвератрол в предлагаемом способе используется в виде липосом (инкапсулированной форме) с целью защиты и поддержания стабильности функциональных свойств в течение всего срока хранения получаемого сычужного сыра. Ресвератрол в виде липосом (в инкапсулированной форме) дополнительно позволяет обеспечить его регулируемое высвобождение в процессе биологического усвоения, повышает его биодоступность, а также предотвращает горечь сыра.

Предлагаемый способ содержит последовательность операций, начинающуюся с типовой пастеризации молока при температуре 72–74°С в течение 20 с. Далее осуществляют охлаждение пастеризованного молока до температуры 42 °С, после чего вносят 0,1 г/л хлорида кальция, способного хорошо растворяться в молоке при такой температуре. Затем выполняют охлаждение смеси до температуры 36 °С, добавляют 0,13 г/л ресвератрола в виде липосом и тщательно перемешивают. Температура 36 °С является оптимальной для проведения последующего заквашивания смеси, выполняемого путем добавления закваски (Choozit), выдерживания смеси в течение 20–30 мин, внесения 0,01 г/л сычужного фермента (Microbial Meito Rennet). В результате заквашивания происходит свертывание смеси с образованием сгустка. После свертывания проводят первое разрезание сгустка, через несколько минут осуществляют второе разрезание до получения желаемого размера зерна. Разрезанный сгусток перемешивают, обеспечивая постановку сырного зерна. Далее выполняют второе нагревание смеси до температуры 40 °С с последующим выдерживанием в течение 30 мин. Температурно-временной режим второго нагревания позволяет удалить из продукта избыточную влагу, что необходимо для формирования полутвердого сорта сычужного сыра. Далее выполняют формование, самопрессование, прессование, а также посолку в 20 %-рассоле хлорида натрия в течение 2 ч. Затем на протяжении месяца при температуре 8–12 °С (условия холодильной камеры) идет окончательное созревание сыра.

Получаемый по предлагаемому способу сычужный сыр содержит ресвератрол, придающий сыру профилактическую направленность и дополнительные полезные функциональные свойства. Сыр обладает приятным молочным привкусом, довольно плотной консистенцией.

Предлагаемый способ иллюстрируется следующим примером:

Для производства сычужного сыра по предлагаемому способу на 5 л молока было добавлено 650 мг ресвератрола в виде липосом, сформированных методом пролипосом с применением липидных компонентов фосфатидилхолина, холинового эфира пальмитиновой кислоты и сахара (*примечание*: 650 мг ресвератрола на 5 л молока соответствует количеству ресвератрола, указанному в формуле предлагаемого изобретения – 0,13 г/л).

Для выявления влияния ресвератрола на потребительские и функциональные свойства сычужного сыра, произведенного по предлагаемому способу, был изготовлен также образец контрольного сыра без ресвератрола. Способ получения образца контрольного сыра без ресвератрола соответствовал предлагаемому способу производства сычужного сыра, за исключением добавления ресвератрола.

Сравнение органолептических характеристик (вкус, консистенция, запах, цвет) сычужного сыра, произведенного по предлагаемому способу, и образца контрольного сыра без ресвератрола не выявило различий.

В сычужном сыре, произведенном по предлагаемому способу, и образце контрольного сыра без ресвератрола были измерены массовые доли белка, жира и влаги:

сычужный сыр по предлагаемому способу (с ресвератролом):

массовая доля белка, %	26,3 ± 0,16;
массовая доля жира, %	32,97 ± 1,1;
массовая доля влаги, %	54,1 ± 2,7.

образец контрольного сыра без ресвератрола:

массовая доля белка, %	26,7 ± 0,7;
массовая доля жира, %	27,73 ± 1,1;
массовая доля влаги, %	52,4 ± 2,1.

Результаты измерения массовых долей белка, жира и влаги показали близкие значения в сычужном сыре, произведенном по предлагаемому способу, и образце контрольного сыра без ресвератрола, что дополнительно подтвердило близость основных потребительских характеристик этих продуктов.

В сычужном сыре, произведенном по предлагаемому способу, было определено содержание ресвератрола на 7, 14, 21 и 28-й дни срока созревания сыра, оно составило соответственно, микрограмм ресвератрола на грамм сыра: 0,98 ± 0,04, 0,86 ± 0,10, 0,87 ± 0,11, 1,03 ± 0,13. Эти данные показали стабильность ингредиента ресвератрола в виде липосом в сычужном сыре, производимом по предлагаемому способу, в течение всего срока созревания сыра, что подтвердило достижение заявленного технического результата – улучшение потребительских и функциональных свойств сычужного сыра.

Антиоксидантная активность сычужного сыра, произведенного по предлагаемому способу, и образца контрольного сыра без ресвератрола была определена в процентах ингибирования на 30-й день созревания спектрофотометрическим методом с ингибированием свободных радикалов дифенилпикрилгидразилом (ДФПГ). Образец контрольного сыра без ресвератрола показал незначительную антиоксидантную активность: около 2 – 3 % ингибирования. Антиоксидантная активность сычужного сыра, произведенного по предлагаемому способу, была более чем в 10 раз выше и составила 36,5 % ингибирования. Это подтвердило наличие полезных функциональных свойств обусловленных присутствием ресвератрола у сычужного сыра, произведенного по предлагаемому способу.

(57) Формула изобретения

Способ производства сычужного сыра, включающий подготовку сырья, заквашивание, свертывание с образованием сгустка, разрезание сгустка, постановку сырного зерна, второе нагревание смеси, формование, самопрессование, прессование, посолку, созревание, отличающийся тем, что подготовку сырья выполняют путем пастеризации молока при температуре 72–74 °C в течение 20 с с последующим охлаждением до температуры 42 °C, внесением 0,1 г/л хлорида кальция, охлаждением до температуры 36 °C, добавлением 0,13 г/л ресвератрола в виде липосом и перемешиванием, заквашивание выполняют путем добавления закваски CHOOZIT, выдерживания смеси в течение 20–30 мин, внесения 0,01 г/л сычужного фермента, второе нагревание смеси выполняют до температуры 40 °C с последующим выдерживанием в течение 30 мин, посолку выполняют в 20%-рассоле хлорида натрия в течение 2 ч, созревание выполняют при температуре 8–12 °C в течение месяца.