



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A23C 9/123 (2023.08); A23C 9/133 (2023.08)

(21)(22) Заявка: 2023100436, 12.01.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.01.2023

Дата регистрации:
16.01.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.01.2023

(45) Опубликовано: 16.01.2024 Бюл. № 2

Адрес для переписки:

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,
Центр интеллектуальной собственности,
Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

Журавлева Дарья Андреевна (RU),
Селезнева Ирина Станиславовна (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: ЖУРАВЛЕВА Д.А. и др.
Использование порошка сушеной свеклы в
технологии йогурта функционального
назначения, Вестник ЮУр-ГУ, Серия
"Пищевые и биотехнологии", 2022, Т. 10, N 1,
С.86-97. IBRAHIM M.N., SELEZNEVA I.S.
Functional yoghurt production using oat b-glucan,
Actual science, 2017, Т.3, N 3, pp.80-85. RU
2155489 C1, 10.09.2000. RU 2626536 C1, (см.
прод.)

(54) Способ получения йогурта с многокомпонентной растительной добавкой

(57) Реферат:

Изобретение относится к молочной промышленности. Способ производства йогурта включает пастеризацию молока при 80-85 °С в течение 5-10 мин, охлаждение пастеризованного молока до температуры заквашивания 39-41 °С, добавление многокомпонентной растительной добавки 15,0 г/1000 г продукта, содержащей в качестве пребиотических компонентов и загустителей порошок свекольного сока и сухой экстракт овсяного бета-глюкана, а также вкусоароматической составляющей – сушеную зелень базилика в соотношении 3:1:2, перемешивание, внесение закваски в виде смеси

чистых культур термофильного стрептококка и болгарской палочки 1,5 г/1000 г продукта, перемешивание полученной молочной смеси, розлив заквашенной молочной смеси в потребительскую тару, сквашивание в термостатной камере при 39-41 °С до достижения кислотности 75-80 °Т, охлаждение до 4-5 °С. Изобретение позволяет получить йогурт, характеризующийся повышенной пищевой ценностью, увеличить качество продукта, а также его органолептические свойства и срок хранения. 4 ил., 1 пр.

(56) (продолжение):

28.07.2017. KZ 27127 A4, 15.07.2013. WO 2008101929 A1, 28.08.2008.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A23C 9/123 (2023.08); A23C 9/133 (2023.08)

(21)(22) Application: **2023100436, 12.01.2023**

(24) Effective date for property rights:
12.01.2023

Registration date:
16.01.2024

Priority:

(22) Date of filing: **12.01.2023**

(45) Date of publication: **16.01.2024** Bull. № 2

Mail address:

**620002, g. Ekaterinburg, ul. Mira, 19, UrFU, Tsentr
intelektualnoj sobstvennosti, Marks T.V.**

(72) Inventor(s):

**Zhuravleva Daria Andreevna (RU),
Selezneva Irina Stanislavovna (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)**

(54) **METHOD OF PRODUCING YOGURT WITH MULTICOMPONENT HERBAL ADDITIVE**

(57) Abstract:

FIELD: dairy industry.

SUBSTANCE: method of producing yogurt includes pasteurization of milk at 80–85°C for 5–10 minutes, cooling pasteurized milk to fermentation temperature 39–41°C, adding a multicomponent herbal additive 15.0 g/1,000 g of product, containing beet juice powder and dry extract of oat beta-glucan as prebiotic components and thickeners, as well as a flavoring component — dried basil in a ratio of 3:1:2, stirring, adding a starter in the form of a mixture of pure cultures of thermophilic

streptococcus and Bulgarian bacillus 1.5 g/1,000 g of product, mixing the resulting milk mixture, pouring the fermented milk mixture into consumer containers, fermenting in a thermostatic chamber at 39–41°C until acidity reaches 75–80°C, cooling to 4–5°C.

EFFECT: invention makes it possible to obtain yogurt characterized by increased nutritional value, to increase the quality of the product, as well as its organoleptic properties and shelf life.

1 cl, 4 dwg, 1 ex

Изобретение относится к молочной промышленности, а именно к производству йогурта, обогащенного натуральной растительной добавкой, термостатным способом, может быть использовано при производстве кисломолочных продуктов функционального назначения.

5 В настоящее время на рынке кисломолочных продуктов РФ не велик ассортимент продуктов, обогащенных растительными компонентами, которые обладают биологической ценностью. Для решения этой задачи проведены исследования и разработан метод получения термостатного йогурта функциональной направленности и повышенной питательной ценности, обогащенного многокомпонентной растительной
10 добавкой.

Известен термостатный способ производства йогурта, предусматривающий нормализацию исходного молока, пастеризацию, гомогенизацию, охлаждение до температуры заквашивания 32-35°C, внесение закваски, немедленный розлив в тару, сквашивание в термостатной камере в течение

15 6-8 ч до образования плотного сгустка, охлаждение (Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов: учебное пособие, 2015. - с. 71-74).

Кисломолочный продукт, полученный этим способом, имеет хорошую густую консистенцию, однако не обладает достаточно высокой пищевой ценностью.

Известен резервуарный способ производства йогурта на основе молока цельного, 20 молока обезжиренного, закваски, с добавкой растительного происхождения - цукатов свеклы на основе фруктозы (патент RU № 2575631 C1, опубликован 20.02.2016, МПК A23C 9/133).

Недостатком способа является трудоемкость и усложнение производства, высокие энергозатраты на дополнительные этапы получения и хранения цукатов свеклы во 25 фруктозном сиропе, удорожание производства. А также снижается биологическая ценность растительной добавки в процессе приготовления цукатов.

Известен резервуарный способ получения йогурта по традиционной технологии с использованием красителя - порошка свеклы, добавлением сахара и комбинированной закваски (патент RU № 2586487 C1, опубликован 10.06.2016, МПК A23C 9/12).

30 Недостатком способа является использование сахара в рецептуре продукта, употребление в пищу которого приводит к резкому повышению уровня глюкозы в крови, что ограничивает применение такого кисломолочного продукта людьми с сахарным диабетом. Значительную сложность в организации и проведении технологического процесса представляет получение и применение комбинаций заквасок, 35 приготовленных на чистых культурах смеси штамма *Lactobacterium bulgaricum* 7n и штамма *Lactobacterium bulgaricum* 24 в соотношении 1,3:1, и смеси штамма *Streptococcus thermophilus* 91 и штамма *Streptococcus cremoris* 9(B) в равных количествах, соотношение заквасок (1,1-1,2):3,5.

Приготовление йогурта, обогащенного растительной добавкой на основе свеклы 40 столовой, термостатным способом в известных источниках информации не обнаружено.

Наиболее близким является резервуарный способ получения йогурта из молока, включающий пастеризацию, охлаждение до температуры заквашивания, внесение закваски, сквашивание до получения сгустка, охлаждение до 25-30 °C, внесение пищевых добавок, перемешивание и розлив. В качестве пищевых добавок используют 45 подсластитель «Сладин», порошок корнеплодов столовой свеклы в количестве 4-5 %, полученной сублимационной сушкой, и порошок корней цикория в количестве 1-2 % (патент RU № 2475029 C2, опубликован 20.02.2013, МПК A23C 9/13). Недостатком способа является то, что согласно описанной технологии, растительную добавку вносят

на заключительной стадии производства йогурта перед розливом в потребительскую тару, это повышает риск контаминации продукта и снижает срок его годности. Также недостатком способа является использование цикория в рецептуре йогурта, целесообразность применения которого не пояснена, поскольку цикорий не
5 рекоммендуется употреблять людям, страдающим варикозным расширением вен и желчнокаменной болезнью, кроме того, он может вызвать индивидуальную непереносимость и аллергическую реакцию, противопоказан к употреблению людям, страдающим гипотонией.

Техническими задачами предлагаемого способа получения йогурта, содержащего
10 многокомпонентную растительную добавку на основе порошка свекольного сока, бета-глюкана из овсяных отрубей и сушеной зелени базилика, являются увеличение числа разновидностей способов получения кисломолочных продуктов функциональной направленности, расширение ассортимента растительных биологически активных добавок.

Технический результат - реализация поставленных задач, за счет упрощения
15 технологии производства кисломолочного продукта (йогурта), содержащего многокомпонентную растительную добавку, повышения пищевой ценности и качества кисломолочного продукта, а также его органолептических свойств и увеличение срока хранения целевого продукта.

Техническое решение заключается в том, что в качестве составных частей
20 многокомпонентной растительной добавки используют порошок сока корнеплодов столовой свеклы в количестве 7,5 г/1000 г продукта, полученный сублимационной или распылительной сушкой, порошок бета-глюкана из овсяных отрубей 2,5 г/1000 г продукта, порошок базилика сушеного 5,0 г/1000 г продукта, которую вводят в
25 пастеризованное молоко перед сквашиванием до розлива в потребительскую тару и термостатирования.

Способ получения кисломолочного продукта (йогурта), содержащего
30 многокомпонентную растительную добавку, предлагается осуществить следующим образом (приложение). Нормализованное гомогенизированное молоко жирностью 3,2% объемом 9,924 (10) л подают в двухсекционный пластинчатый пастеризатор на пастеризацию при температуре 80-85 °С в течение 5-10 мин. В емкостной аппарат, снабженный термоизоляцией и мешалкой рамного типа, загружают пастеризованное молоко, включают мешалку (80 об/мин) и через люк вносят 78 г порошка свекольного сока, 26 г овсяного бета-глюкана и 52 г зелени базилика сушеного. Перемешивают в
35 течение 15 мин до образования однородной молочной смеси. Загружают 16 г порошка лиофильно высушенной закваски чистых культур молочнокислых микроорганизмов (*Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus*) и перемешивают 10 мин для равномерного распределения закваски. Из аппарата заквашенную молочную смесь, обогащенную растительной добавкой, подают на фасовочный аппарат для розлива.
40 Смесь разливают в ПЭТ-стаканчики по 100 или 125 г, накрывают фольгированной крышкой, запечатывают и маркируют. Стаканчики помещают в термостатную камеру и выдерживают при 40 °С в течение 6-7 ч. Окончание сквашивания устанавливают по кислотности и плотности сгустка. Стаканчики помещают в холодильную камеру для охлаждения до 4 °С и созревания продукта в течение 8-12 ч.

Отличительной особенностью разработанного способа является то, что
45 многокомпонентная растительная добавка, включающая порошок сока корнеплодов свеклы столовой, бета-глюкана из овсяных отрубей, зелень сушеную базилика, вносят в молоко перед добавлением закваски, что позволяет получить термостатный йогурт

функциональной направленности.

Свекла обладает высокой пищевой ценностью, содержит легкоусвояемые углеводы (сахароза, глюкоза, фруктоза), пищевые волокна, клетчатку и пектины, необходимые для нормализации работы ЖКТ. Кроме того, она является ценным источником
5 витаминов С, РР и группы В, органических кислот (щавелевой, яблочной, лимонной), минеральных компонентов - К, Na, Ca, P, Mg, Fe, Cl, I. Такой состав свеклы стимулирует выработку соляной кислоты в желудке человека, обеспечивают выведение из организма жиров и токсинов, регулирует работу кишечника. Сок столовой свеклы проявляет спазмолитическое, диуретическое и противосклеротическое действие. Он стимулирует
10 гемопоз, способствует выведению холестерина, повышает эластичность кровеносных капилляров, проявляет противоопухолевые свойства, регулирует обмен веществ в организме, положительно влияет на функции половых желез, улучшает зрение. Благодаря высокому содержанию в свекле магния ее сок показан при гипертонической болезни. Свекла обладает антиоксидантными, противовоспалительными и противоопухолевыми
15 свойствами, обусловленными содержанием в корнеплодах уникальных пигментов - беталаинов, придающих им яркую окраску.

При изучении возможности применения порошка корнеплодов свеклы в технологии кисломолочного продукта, нами было установлено, что использование свекольной добавки в таком виде ухудшает органолептические свойства и текстуру целевого
20 продукта. Поэтому была разработана технология производства йогурта, обогащенного порошком свекольного сока в количестве 0,25-3,00 г/1000 г продукта, полученного сублимационной и/или распылительной сушкой. В результате было найдено оптимальное количество добавляемого компонента - 7,5 г/1000 г продукта. Добавление порошка сока свеклы в большем количестве приводило к ухудшению органолептических
25 показателей, а в меньшем количестве не повышает пищевую и биологическую ценность целевого продукта. Свойства кисломолочного продукта, содержащего оптимальное количество растительной добавки, удовлетворяли требованиям ГОСТ 31981-2013, ТР ТС 033/2013 по органолептическим (фиг. 1), физико-химическим (фиг. 2) и микробиологическим (фиг. 3) показателям на 1 и 7 сутки хранения.

Поскольку в свекольном соке практически не содержатся пищевые волокна, использование порошка свекольного сока в качестве однокомпонентной добавки при
30 производстве йогурта не позволяет получить продукт, обогащенный пребиотиком. В то же время комбинация порошка сока с компонентами, богатыми пищевыми волокнами, решает эту проблему.

С питательной точки зрения овсяный бета-глюкан представляет собой не перевариваемые в организме человека пищевые волокна, которые, в то же время, легко усваиваются его кишечной микробиотой, являются пребиотиками. Известно, что бета-глюкан овса уменьшает всасывание пищевого холестерина, меняет состав и количество желчных кислот, что в свою очередь приводит к снижению абсорбции экзогенного
40 холестерина в организме человека. Одним из наиболее важных физиологических эффектов бета-глюканов является их способность регулировать работу иммунной системы человека. Последние исследования показали, что бета-глюканы имеют огромный потенциал для лечения диабета и сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний.

Бета-глюкан находит широкое применение в пищевой промышленности: при производстве мясных, хлебобулочных, кондитерских изделий, как стабилизатор и заменитель жира в молочной промышленности.

Поскольку свойства бета-глюкана обеспечивают улучшение потребительских,

реологических показателей кисломолочного продукта, а также обеспечивают повышение его питательной ценности, было изучено влияние концентрации используемого бета-глюкана на эти факторы. Установили оптимальное количество бета-глюкана для получения йогурта функциональной направленности - 2,5 г/1000 г продукта. При
 5 повышении его концентрации происходит ухудшение вкусовых качеств целевого продукта, а при понижении - не достигается достаточного содержания не перевариваемых пищевых волокон. При совместном использовании порошка свекольного сока и овсяного бета-глюкана в технологии кисломолочного продукта в найденных концентрациях определено оптимальное соотношение компонентов
 10 растительной добавки - 3:1. Свойства кисломолочного продукта, обогащенного растительной добавкой оптимального состава, удовлетворяли требованиям ГОСТ 31981-2013, ТР ТС 033/2013 по органолептическим (фиг. 1), физико-химическим (фиг. 2) и микробиологическим (фиг. 3) показателям на 1 и 7 сутки хранения.

Для расширения ассортимента кисломолочных продуктов с растительными добавками
 15 в рецептуру внесли сушеную зелень базилика в количестве 5 г/1000 г продукта. Базилик - ароматическое растение с пряным запахом, слегка горьковатого вкуса со сладким привкусом. В пищевой промышленности базилик сушеный в небольшом количестве используется как пряность при копчении, приготовлении бутербродного масла, ароматизации колбас, консервировании, в производстве ликеров. Примеров применения
 20 в молочной промышленности в технологии кисломолочных продуктов не обнаружено. Получили образец йогурта с многокомпонентной растительной добавкой - свекольный сок: бета-глюкан из отрубей овса: сушеная зелень базилика, соотношение 3: 1: 2, в количестве 15 г/1000 г продукта. По органолептическим (фиг. 1), физико-химическим (фиг. 2) и микробиологическим (фиг. 3) показателям на 1 и 7 сутки хранения образец
 25 удовлетворял требованиям ГОСТ 31981-2013, ТР ТС 033/2013.

Проведена дегустация всех образцов йогурта (фиг. 1) среди 12 респондентов-добровольцев по пятибалльной шкале с учетом соответствующих весовых коэффициентов. Наилучший результат (4,85) показал кисломолочный продукт, обогащенный многокомпонентной растительной добавкой функциональной
 30 направленности оптимального состава.

Пример. Нормализованное гомогенизированное молоко жирностью 3,2 % пастеризуют при 80-85 °С в течение 5-10 мин, охлаждают до 39-41 °С и вносят сухие компоненты комплексной растительной добавки (порошок свекольного сока, экстракт овсяного бета-глюкана, сушеной зелени базилика), а также порошок лиофильно
 35 высушенной закваски чистых культур молочнокислых микроорганизмов (*Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus*) в количестве 1,5 г/1000 г продукта. Молочную смесь перемешивают до однородного состояния. Смесь разливают в ПЭТ-стаканчики и упаковывают. Стаканчики помещают в термостатную камеру и выдерживают при 39-41 °С в течение 6-7 ч. Окончание сквашивания устанавливают по кислотности и
 40 плотности сгустка. Стаканчики помещают в холодильную камеру для охлаждения до 4-5 °С и созревания продукта в течение 8-12 ч. Такая технология предусматривает использование рецептур:

Рецептура 1 (расчет на 1000 г йогурта):

Молоко жирностью 3,2 % 991 г

45 Порошок свекольного сока 7,5 г

Закваска 1,5 г

Рецептура 2

Молоко жирностью 3,2 % 988,5 г

Порошок свекольного сока 7,5 г

Экстракт овсяного бета-глюкана 2,5 г

Закваска 1,5 г

Рецептура 3

5 Молоко жирностью 3,2 % 983,5 г

Порошок свекольного сока 7,5 г

Экстракт овсяного бета-глюкана 2,5 г

Сушеная зелень базилика 5,0 г

Закваска 1,5 г

10 За счет внесения комплексной растительной добавки, включающей порошок свекольного сока, экстракт овсяного бета-глюкана и сушеную зелень базилика, улучшаются показатели качества йогурта, его органолептические и реологические свойства, а также увеличивается пищевая ценность конечного продукта (фиг. 4).

15 Совокупность отличительных признаков позволяет решить поставленную задачу, а именно - получить кисломолочный продукт функциональной направленности, обогащенный многокомпонентной растительной добавкой и обладающий повышенной питательной ценностью.

(57) Формула изобретения

20 Способ производства йогурта, включающий пастеризацию молока при 80-85 °С в течение 5-10 мин, охлаждение пастеризованного молока до температуры заквашивания 39-41 °С, добавление многокомпонентной растительной добавки 15,0 г/1000 г продукта, содержащей в качестве пребиотических компонентов и загустителей порошок свекольного сока и сухой экстракт овсяного бета-глюкана, а также вкусоароматической

25 составляющей – сушеную зелень базилика в соотношении 3:1:2, перемешивание, внесение закваски в виде смеси чистых культур термофильного стрептококка и болгарской палочки 1,5 г/1000 г продукта, перемешивание полученной молочной смеси, розлив заквашенной молочной смеси в потребительскую тару, сквашивание в термостатной камере при 39-41 °С до достижения кислотности 75-80 °Т, охлаждение до 4-5 °С.

30

35

40

45

Образец		Внешний вид	Вкус, запах	Цвет	Оценка
№	Компонент				
1	Контрольный образец без добавок	Однородная, в меру вязкая, с плотным сгустком	Чистые, кисломолочные	Молочно-белый, однородный	4,38
2	Порошок свекольного сока в количестве 7,5 г/1000 г	Однородная, в меру вязкая, с плотным сгустком	Кисломолочные, вкус сладковатый	Розово-лиловый	4,63
3	Порошок свекольного сока и овсяного бета-глюкана 3:1 в количестве 10 г/1000 г	Однородная, в меру вязкая, с плотным сгустком, текстура кремообразная	То же	То же	4,85
4	Порошок свекольного сока, овсяного бета-глюкана, сушеная зелень базилика 3:1:2, в количестве 15 г/1000 г	Однородная, в меру вязкая, с плотным сгустком, текстура кремообразная, присутствуют нерастворенные частицы	Кисломолочный, с пряным вкусом базилика	То же	4,85

Фиг. 1. Органолептические показатели образцов йогурта

Показатель	Образец			
	1	2	3	4
Синерезис, %	36,10 ± 0,24	28,24 ± 0,20	30,51 ± 0,06	19,96 ± 0,23
Водосвязывающая способность, %	35,58 ± 0,17	40,38 ± 0,17	40,62 ± 0,15	58,38 ± 0,11
Массовая доля сухих веществ, %	12,80 ± 0,18	12,93 ± 0,10	12,44 ± 0,17	13,39 ± 0,15
Титруемая кислотность, °Т	80,00 ± 2,48	76,33 ± 1,43	75,67 ± 2,87	75,67 ± 2,87

Фиг. 2. Результаты физико-химического анализа образцов

Показатель	Образец			
	1	2	3	4
Количество <i>Streptococcus thermophilus</i> и <i>Lactobacillus bulgaricus</i> , КОЕ/см ³	$1,22 \cdot 10^7$	$3,37 \cdot 10^7$	$3,88 \cdot 10^7$	$3,90 \cdot 10^7$
Бактерии группы кишечных палочек, КОЕ/см ³	0	0	0	0
<i>E. coli</i> , КОЕ/см ³	0	0	0	0
Дрожжи (Д), плесени (П), КОЕ/см ³	0	0	0	Д – 3 П – 0

Фиг. 3. Результаты микробиологического анализа образцов на 7 сутки хранения

Нутриент	Контрольный образец йогурта	Образец йогурта с порошком све- кольного сока, овсяного бета- глюкана, сушеной зелени базилика 3:1:2 в количестве 15 г/1000 г
Белки, г	2,90	2,95
Жиры, г	3,21	3,21
Углеводы, г	4,79	5,46
Органические кислоты, г	0,10	0,11
Пищевые во- локна, г	-	0,26
B ₂ , мг	0,04	0,04
B ₉ , мкг	-	3,98
C, мг	1,30	1,44
PP, мг	0,10	0,11
K, мг	146,00	157,10
Ca, мг	120,00	120,47
P, мг	90,00	91,63
Na, мг	50,00	52,25
Mg, мг	14,00	14,72
Fe, мг	0,10	0,16
Si, мг	-	1,20

Фиг. 4. Пищевая ценность образцов йогурта