



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A23C 9/123 (2006.01); A23C 9/13 (2006.01); A23C 9/1322 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2016126517, 01.07.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
01.07.2016Дата регистрации:  
01.03.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 01.07.2016

(43) Дата публикации заявки: 12.01.2018 Бюл. № 2

(45) Опубликовано: 01.03.2018 Бюл. № 7

Адрес для переписки:

308015, Белгородская обл., г. Белгород, ул.  
Победы, 85, НИУ "БелГУ", ОИС, Токтаревой  
Т.М.

(72) Автор(ы):

Кролевец Александр Александрович (RU),  
Мячикова Нина Ивановна (RU),  
Воронцова Марина Леонидовна (RU),  
Жданова Оксана Валерьевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Белгородский государственный  
национальный исследовательский  
университет" (НИУ "БелГУ") (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2011139693 A, 10.04.2013. CN  
101467557 A, 01.07.2009. RU 2557900 C1,  
27.07.2015. RU 2562561 C1, 10.09.2015. RU  
2555556 C1, 10.07.2015. RU 2555753 C1,  
10.07.2015. KR 2009029147 A, 20.03.2009.

(54) Способ получения йогурта, обогащенного витамином D

(57) Реферат:

Изобретение относится к молочной промышленности. Способ включает введение в молочную основу на стадии заквашивания не менее 5 мкг на 100 мл готового продукта витамина D в виде нанокапсул, где в качестве ядра - витамин D, а оболочка выполнена из альгината натрия, или каррагинана, или геллановой камеди, или натрий карбоксиметилцеллюлозы, или конжаковой камеди. При этом заквашивание проводят в

течение 6 часов, первое перемешивание осуществляют спустя 3 ч после начала заквашивания, второй раз - за час до окончания процесса заквашивания. Способ позволяет получить йогурт, обогащенный витамином D, обладающий повышенной биологической ценностью, с сохранением органолептических свойств и стабильной структуры готового продукта без изменения традиционной технологии. 2 табл., 5 пр.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*A23C 9/123* (2006.01)  
*A23C 9/13* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*A23C 9/123* (2006.01); *A23C 9/13* (2006.01); *A23C 9/1322* (2006.01)(21)(22) Application: **2016126517, 01.07.2016**(24) Effective date for property rights:  
**01.07.2016**Registration date:  
**01.03.2018**

Priority:

(22) Date of filing: **01.07.2016**(43) Application published: **12.01.2018** Bull. № 2(45) Date of publication: **01.03.2018** Bull. № 7

Mail address:

**308015, Belgorodskaya obl., g. Belgorod, ul. Pobedy,  
85, NIU "BelGU", OIS, Toktarevoj T.M.**

(72) Inventor(s):

**Krolevets Aleksandr Aleksandrovich (RU),  
Myachikova Nina Ivanovna (RU),  
Vorontsova Marina Leonidovna (RU),  
Zhdanova Oksana Valerevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Belgorodskij gosudarstvennyj  
natsionalnyj issledovatel'skij universitet" (NIU  
"BelGU") (RU)**(54) **METHOD FOR OBTAINING VITAMIN D ENRICHED YOGHURT**

(57) Abstract:

FIELD: food industry.

SUBSTANCE: invention relates to dairy industry. Method comprises introducing into the milk base at the fermentation stage at least 5 mcg per 100 ml of the final vitamin D product in the form of nanocapsules, wherein the core is vitamin D and the shell is made of sodium alginate or carrageenan or gellan gum or sodium carboxymethylcellulose, or konjac gum. Fermentation is carried out for 6 hours, the first stirring is carried out

3 hours after the start of fermentation, the second stirring is performed one hour before the fermentation process ends.

EFFECT: method makes it possible to obtain vitamin D enriched yoghurt with enhanced biological value, preserving the organoleptic properties and stable structure of the finished product without changing the traditional technology.

1 cl, 5 ex, 2 tbl

**C 2**  
**3**  
**3**  
**1**  
**9**  
**4**  
**6**  
**2**  
**R U**

**R U**  
**2**  
**6**  
**4**  
**6**  
**1**  
**3**  
**3**  
**C 2**

Изобретение относится к молочной промышленности и может быть использовано при производстве кисломолочных продуктов функционального назначения.

Известно достаточно большое количество способов получения кисломолочных продуктов, а именно йогуртов, функционального назначения.

5 Известен способ производства обогащенного кальцием йогурта (пат. РФ №2467583 МПК А23С9/13), предусматривающий нормализацию молока, очистку молочной смеси, гомогенизацию, пастеризацию, охлаждение до температуры заквашивания, заквашивание, в процессе заквашивания вводят комплексную пищевую добавку, включающую молочную кислоту, лактат натрия, лактат кальция и глицерин.

10 Недостатком способа является использование глицерина, лактата натрия и молочной кислоты в рецептуре, целесообразность использования которых не пояснена.

Известен способ производства йогурта на основе цельного коровьего молока, содержащий растительный наполнитель, подсластитель и закваску из *Lactobacillus delbrueckii* и *Streptococcus thermophilus* (пат. РФ № 2460306, МПК А23С9/123), в котором

15 в качестве растительного наполнителя используется сок или плоды различных видов актинидии, а в качестве подсластителя – экстракт стевии. Недостатком способа является недостаточная распространенность используемого в данном способе растительного наполнителя, а также не описана технология получения экстракта стевии.

Известен способ производства йогурта (пат. РФ № 2348161, МПК А23С9/123),

20 который включает приготовление смеси из обезжиренного молока, сухого обезжиренного молока и сахара, очистку смеси при температуре 41-45°C, пастеризацию смеси при температуре 95-99°C с выдержкой 40-60 мин, охлаждение до температуры заквашивания 40-42°C, внесение закваски, приготовленной на чистых культурах болгарской палочки (*Lactobacterium bulgaricus*) и термофильного стрептококка

25 (*Streptococcus thermophilus*), сквашивание до образования сгустка кислотностью 75-85°Т, перемешивание, охлаждение сгустка до 25-30°C, внесение наполнителя, перемешивание, охлаждение и розлив, где в качестве наполнителя используют тыквенное пюре. Недостатками способа являются его трудоемкость, энергозатраты на дополнительные этапы пастеризации, отсутствие информации о соответствии полученного продукта

30 требованиям ГОСТ.

Известен способ производства кисломолочного продукта с повышенным содержанием йода, где в качестве обогащающего компонента используют сок фейхоа с мякотью (пат. РФ № 2506801, МПК А23С9/13). Недостатком способа является

35 сезонность реализации наполнителя (ноябрь-декабрь), что подразумевает заготовку и хранение на протяжении длительного периода.

Известен резервуарный способ получения йогурта с повышенным содержанием йода (пат. РФ № 2565556, МПК А23С9/13), который предусматривает приемку и контроль качества молока, его нормализацию, очистку, гомогенизацию, пастеризацию, охлаждение, заквашивание, внесение наполнителя – муки из экструдированного нута,

40 сквашивание, перемешивание, охлаждение и розлив.

Недостатком способа является необходимость специального выращивания бобов на питательной среде иодида калия.

Известно, что поддержание в организме постоянной концентрации ионов кальция и фосфора в значительной степени зависит от витамина D, недостаток которого может

45 вызывать переломы костей, остеопороз, остеомиелит (воспаление костного мозга), замедленное образование костной мозоли, красную волчанку, хронический гастрит, хронический энтерит, артрит, псориаз, а также повышает вероятность ухудшения внимания и расстройства памяти. В последние годы доказано, что витамин D может

применяться не только для профилактики переломов, предотвращения старческого слабоумия и т.п., но также обладает сильными противораковыми свойствами, в частности противодействует возникновению опухолей простаты.

Поэтому создание функциональных продуктов питания, обогащенных витамином D, является актуальной задачей.

Например, известен йогурт для питания детей старше 3 лет "Растишка питьевой", обогащенный витамином D и кальцием, с лесными ягодами по ТУ 9222-019-48779702 (Интернет-источник: <http://www.goodsmatrix.ru/goods/4600605013847.html>). В указанном источнике описан состав, в который входит: обезжиренное молоко, фруктовый наполнитель (сахарный сироп, пюре черники и ежевики, концентрированные пюре клубники и малины, крахмал кукурузный, фруктоза, кальций лимоннокислый, концентрированные соки лимона и клубники, краситель - антоцианы (экстракт из кожуры винограда), ароматизатор натуральный, витамин D, сахар, сливки, молоко сухое обезжиренное, комплекс минеральных веществ, йогуртовая закваска. Но не описан способ получения.

За прототип выбран способ производства кисломолочного продукта с жирностью 0,5-60%, обогащенного биологически активными веществами, включающий закваску, молочную основу, биологически активные вещества, в котором витамины, в том числе и кальциферол (витамин D), в количестве 0,074-0,284 масс.% вводят в молочную основу в виде водного раствора, вместе с микроорганизмами, аминокислотами в произвольной последовательности и в любой комбинации (Заявка 2011139693 от 29.09.2011).

Техническая задача – расширение арсенала способов получения кисломолочных продуктов профилактической направленности, а именно создание способа получения йогурта, обогащенного витамином D.

Технический результат – расширение ассортимента кисломолочных продуктов, а именно йогурта, обогащенного витамином D, обладающего повышенной пищевой и биологической ценностью, с сохранением органолептических свойств и стабильной структуры готового продукта без изменения традиционной технологии.

Это достигается тем, что в способ производства кисломолочного продукта, включающий введение витамина D в молочную основу 3,2%-ной жирности, введен новый, неизвестный из уровня техники признак: витамин D вводят в молочную основу в количестве не менее 5 мкг на 100 мл готового продукта на стадии заквашивания в виде нанокапсул, где в качестве ядра - витамин D в оболочке из альгината натрия, либо в оболочке из каррагинана, либо в оболочке из геллановой камеди, либо в оболочке из натрий карбоксиметилцеллюлозы, либо в оболочке из конжаковой камеди, заквашивание проводят в течение 6 часов, первое перемешивание осуществляют спустя 3 ч после начала заквашивания, второй раз - за час до окончания процесса заквашивания.

Пример осуществления способа.

Для выработки йогурта по данному способу использовали нормализованное молоко коровье 3,2%-ной жирности. Технология производства включает доведение до температуры заквашивания 40-41°C, заквашивание, внесение нанокапсул витамина D, сквашивание, перемешивание, охлаждение и розлив.

Способ поясняется следующими примерами, иллюстрирующими способ получения 1000 мл йогурта с введенной в него наноструктурированной добавкой. Количество наноструктурированной добавки рассчитывалось из того, что суточная доза витамина D составляет 5,0-10,0 мкг. Следовательно, в предложенном способе из расчета стандартной порции выходит 5 мкг витамина D на 100 мл готового продукта.

ПРИМЕР 1.

В подготовленную для заквашивания молочную смесь 3,2%-ной жирности вводят 1 г активированной закваски для йогурта (болгарская палочка, ацидофильная палочка, молочнокислый стрептококк), а затем в качестве наноструктурированной добавки вводят 200 мкг витамина D в каррагинане, сквашивают в течение 6 ч, причем спустя 3 ч после начала заквашивания смесь перемешивают. Перемешивание второй раз осуществляют за час до окончания процесса заквашивания, после чего охлаждают до температуры 6°C и разливают. При этом нанокапсулы витамина D в оболочке из каррагинана получают по способу, описанному в патенте РФ № 2562561 от 10.09.2015, согласно которому 100 мг витамина D добавляют в суспензию каррагинана в бутаноле, содержащую указанного 300 мг полимера в присутствии 0,01 г препарата E472 с при перемешивании 1300 об/с. Далее приливают 2 мл гексана. Полученную суспензию отфильтровывают и сушат при комнатной температуре.

#### ПРИМЕР 2.

В подготовленную для заквашивания молочную смесь вводят 1 г активированной закваски для йогурта (болгарская палочка, ацидофильная палочка, молочнокислый стрептококк), а затем в качестве наноструктурированной добавки вводят 200 мкг витамина D в альгинате натрия, сквашивают в течение 6 ч, причем спустя 3 ч после начала заквашивания смесь перемешивают. Перемешивание второй раз осуществляют за час до окончания процесса заквашивания, после чего охлаждают до температуры 6°C и разливают. При этом нанокапсулы витамина D в оболочке из альгината натрия получают по способу, описанному в патенте РФ № 2557900 от 27.07.2015, согласно которому 100 мг витамина D добавляют в суспензию альгината натрия в бензоле, содержащую указанного 300 мг полимера в присутствии 0,01 г препарата E472с при перемешивании 1300 об/с. Далее приливают 2 мл гексана. Полученную суспензию отфильтровывают и сушат при комнатной температуре.

#### ПРИМЕР 3

В подготовленную для заквашивания молочную смесь вводят 1 г активированной закваски для йогурта (болгарская палочка, ацидофильная палочка, молочнокислый стрептококк), а затем в качестве наноструктурированной добавки вводят 200 мкг витамина D в натрий карбоксиметилцеллюлозе, сквашивают в течение 6 ч, причем спустя 3 ч после начала заквашивания смесь перемешивают. Перемешивание второй раз осуществляют за час до окончания процесса заквашивания, после чего охлаждают до температуры 6°C и разливают. При этом нанокапсулы витамина D в оболочке из натрий карбоксиметилцеллюлозы получают по способу, описанному в патенте РФ № 2555556 от 10.07.2015, согласно которому 100 мг витамина D добавляют в суспензию натрий карбоксиметилцеллюлозы в изопропиловом спирте, содержащую указанного 300 мг полимера в присутствии 0,01 г препарата E472с при перемешивании 1300 об/с. Далее приливают 2 мл хлороформа. Полученную суспензию отфильтровывают и сушат при комнатной температуре.

#### ПРИМЕР 4

В подготовленную для заквашивания молочную смесь вводят 1 г активированной закваски для йогурта (болгарская палочка, ацидофильная палочка, молочнокислый стрептококк), а затем в качестве наноструктурированной добавки вводят 200 мкг витамина D в конжаковой камеди, сквашивают в течение 6 ч, причем спустя 3 ч после начала заквашивания, смесь перемешивают. Перемешивание второй раз осуществляют за час до окончания процесса заквашивания, после чего охлаждают до температуры 6°C и разливают. При этом нанокапсулы витамина D в оболочке из конжаковой камеди получают по способу, описанному в патенте РФ № 2555753 от 10.07.2015, согласно

которому 100 мг витамина D добавляют в суспензию конжаковой камеди в изопропанол, содержащую указанного 300 мг полимера в присутствии 0,01 г препарата E472c при перемешивании 1300 об/сек. Далее приливают 2 мл 1,2-дихлорэтана. Полученную суспензию отфильтровывают и сушат при комнатной температуре.

#### ПРИМЕР 5

В подготовленную для заквашивания молочную смесь вводят 1 г активированной закваски для йогурта (болгарская палочка, ацидофильная палочка, молочнокислый стрептококк), а затем вводят 200 мкг витамина D в желатиновой камеди в качестве наноструктурированной добавки, сквашивают в течение 6 ч, причем спустя 3 ч после начала заквашивания, смесь перемешивают. Перемешивание второй раз осуществляют за час до окончания процесса заквашивания, после чего охлаждают до температуры 6°C и разливают. При этом нанокapsулы витамина D в оболочке из желатиновой камеди получают по способу, описанному в патенте РФ № 2559577 от 10.08.2015, согласно которому 100 мг витамина D добавляют в суспензию желатиновой камеди в гексане, содержащую указанного 300 мг полимера в присутствии 0,01 г препарата E472c при перемешивании 1300 об/с. Далее приливают 2 мл 1,2-дихлорэтана. Полученную суспензию отфильтровывают и сушат при комнатной температуре.

Физико-химические и органолептические показатели йогуртов, полученных по приведенным примерам, представлены в таблице 1 и 2.

Из таблиц 1 и 2 видно, что йогурты, полученные по приведенным примерам предложенного способа, соответствуют стандартным требованиям к данным продуктам как в отношении физико-химических, так и органолептических показателей. Способ позволяет получать йогурты, обогащенные витамином D, полезные для всех возрастных групп, а особенно для пожилого и старческого возраста.

Таблица 1

Физико-химические показатели полученных йогуртов

Характеристика	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Пример 4	Пример 5
Продолжительность сквашивания, час	6	6	6	6	6
Активная кислотность, pH	5,0	5,1	4,9	5,0	5,0
Продолжительность хранения, сут	14	14	14	14	14

Таблица 2

## Характеристика органолептических показателей

Пример	Внешний вид, консистенция	Вкус и запах	Цвет
1	Сгусток мелкоструктурированный, однородный, в меру вязкий	Сладковато-кислый вкус без посторонних запахов	Молочно белый, равномерный по всей массе
2	Сгусток мелкоструктурированный, однородный, в меру вязкий	Выраженный кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Молочно белый, равномерный по всей массе
3	Сгусток мелкоструктурированный, однородный, в меру вязкий	Сладковато-кислый вкус без посторонних запахов	Молочно белый, равномерный по всей массе
4	Сгусток мелкоструктурированный, однородный, в меру вязкий	Выраженный кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Молочно белый, равномерный по всей массе
5	Сгусток мелкоструктурированный, однородный, в меру вязкий	Выраженный кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Молочно белый, равномерный по всей массе

Таким образом, технический результат – расширение ассортимента кисломолочных продуктов, а именно йогурта, обогащенного витамином D, обладающего повышенной пищевой и биологической ценностью, с сохранением органолептических свойств и стабильной структуры готового продукта без изменения традиционной технологии, достигнуто.

## (57) Формула изобретения

Способ производства йогурта, обогащенного витамином D, включающий введение витамина D в молочную основу 3,2%-ной жирности, отличающийся тем, что витамин D в количестве не менее 5 мкг на 100 мл готового продукта вводят в молочную основу на стадии заквашивания в виде нанокапсул, где в качестве ядра - витамин D, а оболочка выполнена из альгината натрия, или каррагинана, или геллановой камеди, или натрий карбоксиметилцеллюлозы, или конжаковой камеди, при этом заквашивание проводят в течение 6 часов, первое перемешивание осуществляют спустя 3 часа после начала заквашивания, второй раз - за час до окончания процесса заквашивания.