



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2000127754/13, 23.03.1999

(24) Дата начала действия патента: 23.03.1999

(30) Приоритет: 03.04.1998 (пп.1-17) US 09/054,718

(43) Дата публикации заявки: 20.09.2003

(45) Опубликовано: 20.06.2005 Бюл. № 17

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO 9207475 A, 14.05.1992. RU 2096975 C1, 27.11.1997. CN 1163720 A, 05.11.1997.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 03.11.2000

(86) Заявка РСТ:
EP 99/01952 (23.03.1999)(87) Публикация РСТ:
WO 99/51114 (14.10.1999)Адрес для переписки:
103735, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент", Н.Н.Высоцкой

(72) Автор(ы):

ДЖЭКОБСОН Марк Рандолф (US),
ШЕР Александр (US),
ВЕДРАЛ Элейн Реджайна (US),
МАЛЛАНГИ Чандрасекхара Редди (US),
ВАДЕХРА Джарам Вир (US)

(73) Патентообладатель(ли):

СОСЬЕТЕ ДЕ ПРОДЮИ НЕСТЛЕ С.А. (CH)

(54) ЛАКТАТ-ЦИТРАТНЫЙ КАЛЬЦИЕВЫЙ КОМПЛЕКС (ВАРИАНТЫ), ЛАКТАТ-ЦИТРАТНЫЙ КАЛИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫЙ КОМПЛЕКС (ВАРИАНТЫ), СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЛАКТАТ-ЦИТРАТНОГО КАЛЬЦИЕВОГО КОМПЛЕКСА, ОБОГАЩЕННЫЙ КАЛЬЦИЕМ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ И СПОСОБ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к пищевой промышленности. Предложен лактат-цитратный кальциевый комплекс для обогащения кальцием пищевых продуктов, образующийся путем взаимодействия суспензии щелочного источника кальция с раствором молочной и лимонной кислот. Также предложены лактат-цитратные кальциевые и лактат-цитратные калиево-кальциевые комплексы для обогащения кальцием пищевых продуктов с формулами: $K [CaCitr_{0,67}Lact]$; $K_{0,5}[CaCitr_{0,67}Lact_{0,5}]$; $K_{0,5}[CaCitr_{0,5}Lact_{0,5}]^0$; $[CaCitr_{0,33}Lact]^0$; $[CaCitr_{0,5}Lact_{0,5}]^0$; $[CaCitr_{0,67}Lact]^0$; $[CaCitr_{0,67}Lact_{0,5}]^{0,5-}$. Предложены также способ получения лактат-цитратного кальциевого комплекса, включающий смешивание суспензии щелочного источника кальция с раствором лимонной и молочной кислот;

обогащенный пищевой продукт, включающий 0,05-5% мас. лактат-цитратного кальциевого комплекса по отношению к массе пищевого продукта; способ получения пищевого продукта, при котором лактат-цитратный кальциевый комплекс получают путем взаимодействия суспензии щелочного источника кальция с раствором молочной и лимонной кислот и добавление этого комплекса к пищевому продукту; способ получения обогащенного кальцием пищевого продукта, в котором образование лактат-цитратного кальциевого комплекса происходит непосредственно в обогащенном пищевом продукте и заключается в добавлении суспензии щелочного источника кальция и раствора лимонной и молочной кислот к пищевому продукту. Изобретение позволяет получить продукт стабильный, независимо от условий его хранения с отсутствием его коагуляции

и сидиментации, с улучшенными вкусовыми
качествами, без горького вкуса и привкуса. 12 н.

и 5 з.п. ф-лы.

R U 2 2 5 4 0 3 3 C 2

R U 2 2 5 4 0 3 3 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2000127754/13, 23.03.1999

(24) Effective date for property rights: 23.03.1999

(30) Priority: 03.04.1998 (cl.1-17) US 09/054,718

(43) Application published: 20.09.2003

(45) Date of publication: 20.06.2005 Bull. 17

(85) Commencement of national phase: 03.11.2000

(86) PCT application:
EP 99/01952 (23.03.1999)(87) PCT publication:
WO 99/51114 (14.10.1999)Mail address:
103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent", N.N.Vysotskoj

(72) Inventor(s):

DZhEhKOBSON Mark Randolf (US),
ShER Aleksandr (US),
VEDRAL Ehlejn Redzhajna (US),
MALLANGI Chandrasekkhara Reddi (US),
VADEKhRA Dzhamam Vir (US)

(73) Proprietor(s):

SOS'ETE DE PRODUIT NESTLE S.A. (CH)

(54) CALCIUM LACTATE-CITRATE COMPLEX (VARIANTS), METHOD FOR PRODUCTION THEREOF, POTASSIUM-CALCIUM LACTATE-CITRATE COMPLEX (VARIANTS), CALCIUM-FORTIFIED FOODSTUFF AND METHOD FOR PRODUCTION THE SAME

(57) Abstract:

FIELD: food processing industry.

SUBSTANCE: claimed calcium lactate-citrate complex is formed by interaction of alkaline calcium source suspension with solution of lactic and citric acids. Also disclosed are: calcium lactate-citrate complex and potassium-calcium lactate-citrate complex of formulae $K[CaCitr_{0.67}Lact]$; $K_{0.5}[CaCitr_{0.67}Lact_{0.5}]$; $K_{0.5}[CaCitr_{0.5}Lact_{0.5}]^0$; $[CaCitr_{0.33}Lact]^0$; $[CaCitr_{0.5}Lact_{0.5}]^0$; $[CaCitr_{0.67}Lact]^-$; $[CaCitr_{0.67}Lact_{0.5}]^{0.5-}$; as well as calcium-fortified foodstuff containing 0.05-5 mass % of calcium lactate-citrate complex based on foodstuff mass,

wherein said complex is formed by interaction of alkaline calcium source suspension with solution of lactic and citric acids followed by addition of said complex to foodstuff. Also disclosed is method for production of calcium-fortified foodstuff wherein lactate-citrate complex is formed directly in fortified foodstuff. Method includes addition of alkaline calcium source suspension and lactic and citric acids to foodstuff.

EFFECT: stable foodstuff without coagulation and sedimentation, with improved taste quality, without bitter taste and spice.

17 cl, 14 ex

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к пищевой промышленности и, в частности, к обогащению кальцием пищевых продуктов и напитков, предпочтительно, содержащих белок.

5 Уровень техники

Молоко является важным источником кальция пищевого рациона. Кальций, очень распространенный элемент в организме, является главным компонентом костей и зубов. Этот элемент также играет важную роль в некоторых физиологических системах. Кальций важен для развития здоровых костей и зубов у молодежи, и необходимо его достаточное
10 потребление. Статус кальция также может быть фактором развития остеопороза у пожилых людей.

Так как организм не продуцирует минералов, он полностью зависит от внешнего поступления кальция, вводимого с пищей или дополнительно. В настоящее время признана важность достаточного потребления кальция на протяжении всей жизни людей. В 1994 г.
15 Национальный институт здравоохранения США пересмотрел суточную норму потребления кальция, которая составила в зависимости от возрастной группы от 800-1200 мг 1500 мг кальция в день.

Считают, что кальций в сочетании с казеинами может улучшать всасывание в желудочно-кишечном тракте. Также найдено, что биодоступность солей органических
20 кислот кальция обычно выше, чем биодоступность неорганических солей. Цитрат кальция обладает преимуществом перед другими солями кальция при использовании в обогащенных пищевых продуктах вследствие высокой биодоступности. Цитрат кальция, в отличие от кальция вообще, лишь незначительно препятствует всасыванию других минералов, особенно железа. Также при длительном добавлении кальция в форме цитрата
25 кальция можно уменьшать риск образования камней в почках и мочевом пузыре, так как цитрат-ионы являются ингибиторами кристаллизации камнеобразующих солей кальция.

Добавление кальция к молоку является весьма сложной проблемой. С одной стороны, если используют источники кальция, обладающие высокой растворимостью (хлорид кальция, и т.д.), высокое содержание кальция приводит к коагуляции белка в процессе
30 температурной обработки, даже при температуре пастеризации. С другой стороны, источники кальция, обладающие незначительной растворимостью, хотя и не вызывают дестабилизацию белковых мицелл, однако сами быстро осаждаются. Следовательно, растворимость источников кальция должна находиться в очень узких пределах. Кроме этого, в молоке должны быть образованы высокодисперсные формы коллоидного кальция,
35 чтобы существенно не изменялось соотношение между свободным и связанным кальцием. В этом случае порядок добавления компонентов может оказывать существенное влияние на образование кальциевых комплексов. Другим фактором, который необходимо учитывать, является значение pH молока с добавками вследствие его изменения в процессе температурной обработки.

Таким образом, существует потребность в источнике кальция для обогащения молока, напитков, содержащих казеин или молочную сыворотку, и других молочных продуктов без коагуляции и седиментации, с улучшенными вкусовыми качествами и без горького вкуса или привкуса.

Сущность изобретения

45 Авторами разработан лактат-цитратный кальциевый комплекс с низким содержанием кальция, образующийся путем взаимодействия суспензии щелочного источника кальция, такого как гидроксид кальция, оксид кальция или карбонат кальция, с раствором молочной и лимонной кислот. Комплекс может быть использован для обогащения молока, молочных напитков, молочных продуктов, питательных напитков и детского питания без
50 коагуляции белка или осаждения солей и с улучшенным вкусом вследствие отсутствия или незначительного привкуса, возникающего вследствие наличия ионов калия.

Таким образом, изобретение предусматривает лактат-цитратный кальциевый комплекс, образующийся путем взаимодействия суспензии щелочного источника кальция с раствором

молочной и лимонной кислот.

В качестве щелочного источника кальция можно использовать, например, гидроксид кальция, оксид кальция или карбонат кальция, как правило, в виде суспензии. Смесь молочной и лимонной кислот используют в виде раствора, предпочтительно, в виде водного раствора.

В параллельной заявке на патент США с регистрационным номером 08/842472 на имя заявителя описывается лактат-цитратный кальциевый комплекс, образующийся путем смешения растворов лактата кальция и цитрата щелочного металла, предпочтительно, цитрата калия. Лактат-цитратный кальциевый комплекс представляет собой формулу кальция, которая в значительной степени более растворима, чем цитрат кальция, при сведении к минимуму осаждения солей в напитках, обогащенных кальцием. С другой стороны, использование лактат-цитратного для обогащения пищевых продуктов комплекса приводит к уменьшению содержания кальция в форме свободных ионов, что предотвращает коагуляцию белка в процессе тепловой обработки напитков, таких как молоко, или других молочных продуктов. Предпочтительным лактат-цитратным комплексом, раскрытым в параллельной заявке на патент США, является нейтральный комплекс, соответствующий формуле $K_3[CaCitLact_2]$, недостаток которого заключается в горьком вкусе вследствие высокого содержания калия, когда комплекс используют для обогащения в большом количестве, из-за молярного соотношения калия к кальцию (3 моля калия на 1 моль кальция).

Согласно настоящему изобретению, "Citr" означает $^-OOC-CH_2-COH(COO^-)-CH_2-COO^-$ и "Lact" означает $CH_3-CH(OH)-COO^-$.

Предлагаемые авторами лактат-цитратные кальциевые комплексы согласно настоящему изобретению предпочтительно получают путем смешения суспензии щелочного источника кальция, такого как, например, гидроксид кальция, оксид кальция или карбонат кальция, с раствором лимонной и молочной кислот. Лактат-цитратные комплексы, в соответствии с настоящим изобретением, обладают всеми преимуществами вышеуказанного комплекса $K_3[CaCitLact_2]$, но имеют незначительный или вообще не имеют горького вкуса вследствие уменьшения количества калия или даже его полного отсутствия. Лактат-цитратные комплексы по изобретению с уменьшенным количеством калия соответствуют предпочтительным формулам $K[CaCit_{0,67}Lact]$ и $K_{0,5}[CaCit_{0,67}Lact_{0,5}]$ (молярные отношения кальция к калию составляют, соответственно, 1:1 и 1:0,5) и без калия - формулам: имеют следующий вид: $[CaCit_{0,33}Lact]^0$ и $[CaCit_{0,5}Lact_{0,5}]^0$.

Массовое отношение лимонной кислоты к молочной кислоте может составлять от 0,5:4 до 4:0,5, предпочтительно от 0,75:2,5 до 2,5:0,75 и особенно - от 1:2 до 2:1.

Массовое отношение лимонной и молочной кислот и щелочного источника кальция может составлять от 1:1 до 10:1, предпочтительно, от 2:1 до 7,5:1 и наиболее предпочтительно - от 2,5:1 до 5:1.

Для формирования комплекса по изобретению желательно также присутствие каррагенана, который может находиться в лямбда- или йота-форме, предпочтительно, в форме каппа-каррагенана. Количество каррагенана, присутствующего в обогащенном пищевом продукте, может составлять 0,005-0,1 мас.%, предпочтительно 0,1-0,05 мас.% и наиболее предпочтительно - 0,01-0,02 мас.% по отношению к массе пищевого продукта.

В настоящем изобретении также предлагается обогащенный кальцием пищевой продукт, включающий обогащающее количество лактат-цитратного кальциевого комплекса по изобретению, образующегося путем взаимодействия суспензии щелочного источника кальция раствором лимонной и молочной кислот.

Обогащенный кальцием пищевой продукт может представлять собой, например, детское питание, продукты на основе молочного или соевого белка, жидкие питательные продукты или кондитерские изделия, такие как продукты на основе нативного белка, продукты на основе гидролизованного белка молочной сыворотки или напитки, содержащие казеин или молочную сыворотку.

Количество лактат-цитратного кальциевого комплекса по изобретению, присутствующего

в обогащенном кальцием пищевом продукте, может составлять 0,05-5 мас.%, предпочтительно 0,1-2,5 мас.% и более предпочтительно - 0,2-1,3 мас.% по отношению к массе пищевого продукта.

Преимущественно, к пищевому продукту добавляют каррагенан, предпочтительно перед добавлением комплекса по изобретению к пищевому продукту. Каррагенан может находиться в лямбда- или йота-форме, однако предпочтительно использовать каппа-каррагенан. Количество каррагенана, присутствующего в пищевом продукте, может составлять 0,005-0,1 мас.%, предпочтительно 1-0,05 мас.% и наиболее предпочтительно - 0,01-0,02 мас.% по отношению к массе пищевого продукта. Каррагенан можно добавлять к пищевому продукту в виде водного раствора или суспензии или в виде сухого порошка.

Альтернативно, вместо двухстадийного получения обогащенного пищевого продукта (получение комплекса и последующее добавление его к пищевому продукту), ингредиенты комплекса (суспензия щелочного источника кальция с раствором молочной и лимонной кислот) могут быть добавлены к обогащаемому пищевому продукту, например жидкому пищевому продукту, такому как молоко или молочный напиток, либо одновременно, либо последовательно, где они взаимодействуют с образованием комплекса. Согласно этому варианту осуществления, для получения обогащенного кальцием пищевого продукта один из ингредиентов или оба ингредиента могут быть добавлены в твердой форме или в виде растворов или суспензий.

Таким образом, настоящее изобретение также относится к способу получения обогащенного кальцием пищевого продукта, который включает добавление суспензии щелочного источника кальция раствором молочной и лимонной кислот к пищевому продукту и образование комплекса непосредственно в пищевом продукте.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения
Нижеследующие примеры далее иллюстрируют настоящее изобретение.

Пример 1

Нижеследующий пример иллюстрирует получение лактат-цитратного кальциевого комплекса формулы $[CaCit_{0,67}Lact]^-$:

2,10 г лимонной кислоты растворяли в 80 г воды при комнатной температуре. К раствору при перемешивании добавляли 2,22 г 50%-ного раствора молочной кислоты. 1,11 г гидроксида кальция суспендировали в 14,57 г воды при температуре 20°C. Суспензию гидроксида кальция смешивали с раствором двух кислот и перемешивали в течение 10 минут до образования прозрачного раствора. Полученный раствор добавляли к 800 г воды при температуре 20°C и доводили pH=6,6-7,0.

Полученный раствор разделяли на две части. Одну часть хранили при комнатной температуре, а другую - при охлаждении. Через 2 и 4 недели отбирали пробы, анализ которых показал, что раствор является стабильным независимо от условий хранения (отсутствует седиментация и коагуляция). Тестирование раствора комиссией из трех человек показало, что его вкус является приемлемым.

Пример 2

Нижеследующий пример иллюстрирует получение лактат-цитратного кальциевого комплекса формулы $[CaCit_{0,67}Lact]^-$ и использование комплекса для обогащения молока:

2,10 г лимонной кислоты растворяли в 80 г воды при комнатной температуре. К раствору при перемешивании добавляли 2,22 г 50%-ного раствора молочной кислоты. 1,11 г гидроксида кальция суспендировали в 14,57 г воды при температуре 20°C. Суспензию гидроксида кальция смешивали с раствором двух кислот и перемешивали в течение 10 минут до образования прозрачного раствора.

0,15 г каппа-каррагенана растворяли в 50 г молока. Молоко нагревали в течение 5 минут при температуре 91,64°C (165°F), затем охлаждали до 20°C. Смесь каррагенана с молоком и 4,0 г обезжиренного сухого молока добавляли к 846 г молока. Затем к молоку добавляли водный раствор лактат-цитратного кальциевого комплекса (100 г) и доводили pH=6,6-7,0.

Обогащенное молоко пастеризовали и хранили в условиях охлаждения. Было показано,

что молоко является стабильным (отсутствует седиментация или коагуляция) в течение 4 недель. Тестирование комиссией из трех человек показало, что его вкус является приемлемым.

Пример 3

5 Нижеследующий пример иллюстрирует получение лактат-цитратного кальциевого комплекса формулы $[\text{CaCit}_{0,67}\text{Lact}_{0,5}]^{0,5-}$:

2,10 г лимонной кислоты растворяли в 80 г воды при комнатной температуре. К раствору при перемешивании добавляли 1,11 г 50%-ного раствора молочной кислоты. 1,11 г гидроксида кальция суспензировали в 15,68 г воды при температуре 20°C. Суспензию 10 гидроксида кальция смешивали с раствором двух кислот и перемешивали в течение 10 минут до образования прозрачного раствора. Полученный раствор добавляли к 800 г воды при температуре 20°C и доводили pH=6,6-7,0.

Полученный раствор разделяли на две части. Одну часть хранили при комнатной температуре, а другую - при охлаждении. Через 2 и 4 недели отбирали пробы, анализ 15 которых показал, что раствор является стабильным независимо от условий хранения (отсутствует седиментация и коагуляция). Тестирование раствора комиссией из трех человек показало, что его вкус является приемлемым.

Пример 4

20 Нижеследующий пример иллюстрирует получение лактат-цитратного кальциевого комплекса формулы $[\text{CaCit}_{0,67}\text{Lact}_{0,5}]^{0,5-}$ и использование комплекса для обогащения молока:

2,10 г лимонной кислоты растворяли в 80 г воды при комнатной температуре. К раствору при перемешивании добавляли 1,11 г 50%-ного раствора молочной кислоты. 1,11 г гидроксида кальция суспензировали в 14,57 г воды при температуре 20°C. Суспензию 25 гидроксида кальция смешивали с раствором двух кислот и перемешивали в течение 10 минут до образования прозрачного раствора.

0,15 г каппа-каррагенана растворяли в 50 г молока. Молоко нагревали в течение 5 минут при температуре 91,64°C, затем охлаждали до 20°C. Смесь каррагенана с молоком и 30 4,0 г обезжиренного сухого молока добавляли к 846 г молока. Затем к молоку добавляли водный раствор лактат-цитратного кальциевого комплекса и доводили pH до 6,6-7,0.

Обогащенное молоко пастеризовали и хранили в условиях охлаждения. Было показано, что молоко является стабильным (отсутствует седиментация или коагуляция) в течение 4 недель. Тестирование комиссией из трех человек показало, что его вкус является 35 приемлемым.

Пример 5

Нижеследующий пример иллюстрирует получение лактат-цитратного кальциевого комплекса формулы $[\text{CaCit}_{0,33}\text{Lact}]^0$:

1,05 г лимонной кислоты растворяли в 80 г воды при комнатной температуре. К раствору при перемешивании добавляли 2,22 г 50%-ного раствора молочной кислоты. 1,11 г гидроксида кальция суспензировали в 15,62 г воды при температуре 20°C. Суспензию 40 гидроксида кальция смешивали с раствором двух кислот и перемешивали в течение 10 минут до образования прозрачного раствора. Полученный раствор добавляли к 800 г воды при комнатной температуре и доводили pH до 6,6-7,0.

Полученный раствор разделяли на две части. Одну часть хранили при комнатной температуре, а другую - при охлаждении. Через 2 и 4 недели отбирали пробы, анализ 45 которых показал, что раствор является стабильным независимо от условий хранения (отсутствует седиментация и коагуляция). Тестирование раствора комиссией из трех человек показало, что его вкус является приемлемым.

Пример 6

50 Нижеследующий пример иллюстрирует получение лактат-цитратного кальциевого комплекса формулы $[\text{CaCit}_{0,33}\text{Lact}]^0$ и использование комплекса для обогащения молока:

1,05 г лимонной кислоты растворяли в 80 г воды при комнатной температуре. К раствору при перемешивании добавляли 2,22 г 50%-ного раствора молочной кислоты. 1,11

г гидроксида кальция суспендировали в 15,62 г воды при температуре 20°C. Суспензию гидроксида кальция смешивали с раствором двух кислот и перемешивали в течение 10 минут до образования прозрачного раствора.

0,15 г каппа-каррагенана растворяли в 50 г молока. Молоко нагревали в течение 5 минут при температуре 91,64°C, затем охлаждали до 20°C. Смесь каррагенана с молоком и 4,0 г обезжиренного сухого молока добавляли к 868 г молока. Затем к молоку добавляли водный раствор лактат-цитратного кальциевого комплекса и доводили pH до 6,6-7,0.

Обогащенное молоко пастеризовали и хранили в условиях охлаждения. Было показано, что молоко является стабильным (отсутствует седиментация или коагуляция) в течение 4 недель. Тестирование комиссией из шести человек показало, что его вкус является приемлемым.

Пример 7

Нижеследующий пример иллюстрирует получение лактат-цитратного кальциевого комплекса формулы $[CaCit_{0,5}Lact_{0,5}]^0$.

1,58 г лимонной кислоты в количестве растворяли в 80 г воды при комнатной температуре. К раствору при перемешивании добавляли 2,22 г 50%-ного раствора молочной кислоты. 1,11 г гидроксида кальция суспендировали в 16,2 г воды при температуре 20°C. Суспензию гидроксида кальция смешивали с раствором двух кислот и перемешивали в течение 10 минут до образования прозрачного раствора. Полученный раствор добавляли к 800 г воды при комнатной температуре и доводили pH до 6,6-7,0.

Полученный раствор разделяли на две части. Одну часть хранили при комнатной температуре, а другую - при охлаждении. Через 2 и 4 недели отбирали пробы, анализ которых показал, что раствор является стабильным независимо от условий хранения (отсутствует седиментация и коагуляция). Тестирование раствора комиссией из шести человек показало, что его вкус является приемлемым.

Пример 8

Нижеследующий пример иллюстрирует получение лактат-цитратного кальциевого комплекса формулы $[CaCit_{0,5}Lact_{0,5}]^0$ и использование комплекса для обогащения молока:

1,58 г лимонной кислоты растворяли в 80 г воды при комнатной температуре. К раствору при перемешивании добавляли 2,22 г 50%-ного раствора молочной кислоты.

1,11 г гидроксида кальция суспендировали в 16,2 г воды при температуре 20°C.

Суспензию гидроксида кальция смешивали с раствором двух кислот и перемешивали в течение 10 минут до образования прозрачного раствора.

0,15 г каппа-каррагенана растворяли в 50 г молока. Молоко нагревали в течение 5 минут при температуре 91,64°C, затем охлаждали до 20°C. Смесь каррагенана с молоком и 4,0 г обезжиренного сухого молока добавляли к 868 г молока. Затем к молоку добавляли водный раствор лактат-цитратного кальциевого комплекса и доводили pH до 6,6-7,0.

Обогащенное молоко пастеризовали и хранили в условиях охлаждения. Было показано, что молоко является стабильным (отсутствует седиментация или коагуляция) в течение 4 недель. Тестирование комиссией из шести человек показало, что его вкус является приемлемым.

Пример 9

Нижеследующий пример иллюстрирует получение лактат-цитратного калиево-кальциевого комплекса формулы $K_{0,5}[CaCit_{0,5}Lact_{0,5}]^0$:

2,10 г моногидрата лимонной кислоты растворяли в 60 г воды при комнатной температуре. К раствору при перемешивании добавляли 1,11 г 50%-ного раствора молочной кислоты. 1,11 г гидроксида кальция суспендировали в 15,7 г воды при температуре 20°C. Суспензию гидроксида кальция смешивали с раствором двух кислот и перемешивали в течение 10 минут до образования прозрачного раствора, затем при перемешивании добавляли раствор 0,42 г гидроксида калия в 10 г воды. Полученный раствор добавляли к 900 г воды при комнатной температуре и доводили pH до 6,6-7,0.

Полученный раствор разделяли на две части. Одну часть хранили при комнатной температуре, а другую - при охлаждении. Полученный раствор разделяли на две части.

Одну часть хранили при комнатной температуре, а другую - при охлаждении. Через 2 и 4 недели отбирали пробы, анализ которых показал, что раствор является стабильным независимо от условий хранения (отсутствует седиментация и коагуляция). Тестирование раствора комиссией из шести человек показало, что его вкус является приемлемым.

Пример 10

Нижеследующий пример иллюстрирует получение лактат-цитратного калиево-кальциевого комплекса формулы $K_{0,5}[CaCitr_{0,5}Lact_{0,5}]^0$ и использование комплекса для обогащения молока:

2,10 г моногидрата лимонной кислоты растворяли в 60 г воды при комнатной температуре. К раствору при перемешивании добавляли 1,11 г 50%-ного раствора молочной кислоты. 1,11 г гидроксида кальция суспендировали в 15,7 г воды при температуре 20°C. Суспензию гидроксида кальция смешивали с раствором двух кислот и перемешивали в течение 10 минут до образования прозрачного раствора, затем при перемешивании добавляли раствор 0,42 г гидроксида калия в 10 г воды.

0,15 г каппа-каррагенана растворяли в 50 г молока. Молоко нагревали в течение 5 минут при температуре 91,64°C, затем охлаждали до 20°C. Смесь каррагенана с молоком и 4,0 г обезжиренного сухого молока добавляли к 846 г молока. Затем к молоку добавляли водный раствор лактат-цитратного кальциевого комплекса и доводили pH до 6,6-7,0.

Обогащенное молоко пастеризовали и хранили в условиях охлаждения. Было показано, что молоко является стабильным (отсутствует седиментация или коагуляция) в течение 4 недель. Тестирование комиссией из шести человек показало, что его вкус является приемлемым.

Пример 11

Нижеследующий пример иллюстрирует получение лактат-цитратного калиево-кальциевого комплекса формулы $K[CaCitr_{0,67}Lact]$.

2,11 г моногидрата лимонной кислоты растворяли в 60 г воды при комнатной температуре. К раствору лимонной кислоты при перемешивании добавляли 1,54 г раствора (88%) молочной кислоты. Готовили дисперсию 1,11 г гидроксида кальция в 1,57 г воды при температуре 20°C и при перемешивании добавляли раствор 0,84 г гидроксида калия в 10 г воды. Смесь гидроксидов кальция и калия и раствор двух кислот объединяли и перемешивали приблизительно в течение 10 минут до образования прозрачного раствора. Образовавшийся раствор добавляли к 900 воды при комнатной температуре и доводили pH до 6,6-7,0.

Полученный раствор разделяли на две части. Одну часть хранили при комнатной температуре, а другую - при охлаждении. Через 2 и 4 недели отбирали пробы, анализ которых показал, что раствор является стабильным независимо от условий хранения (отсутствует седиментация и коагуляция). Тестирование раствора комиссией из шести человек показало, что его вкус является приемлемым.

Пример 12

Нижеследующий пример иллюстрирует получение лактат-цитратного калиево-кальциевого комплекса формулы $K[CaCitr_{0,67}Lact]$, и применение этого комплекса для обогащения молока.

2,11 г моногидрата лимонной кислоты растворяли в 60 г воды при комнатной температуре. К раствору лимонной кислоты при перемешивании добавляли 1,54 г раствора (88%) молочной кислоты. Готовили дисперсию 1,11 г гидроксида кальция в 1,57 г воды при температуре 20°C и при перемешивании добавляли раствор 0,84 г гидроксида калия в 10 г воды. Смесь гидроксидов кальция и калия и раствор двух кислот объединяли и перемешивали приблизительно в течение 10 минут до образования прозрачного раствора.

В 50 г молока растворяли 0,15 г каппа-каррагенана, молоко нагревали до температуры 73,9°C в течение 5 минут и затем охлаждали до 20°C. Смесь каррагенана с молоком и 4,0 г обезжиренного сухого молока добавляли к 846 г молока. Затем в молоко добавляли водный лактат-цитратный калиево-кальциевый комплекс и доводили pH до 6,6-7,0.

Обогащенное молоко пастеризовали и хранили в условиях охлаждения. Было показано,

что молоко является стабильным (отсутствует седиментация или коагуляция) в течение 4 недель. Тестирование комиссией из шести человек показало, что его вкус является приемлемым.

Пример 13

5 Нижеследующий пример иллюстрирует получение лактат-цитратного калиево-кальциевого комплекса формулы $K_{0,5}[CaCitr_{0,67}Lact]_{0,5}$.

2,11 г моногидрата лимонной кислоты растворяли в 60 г воды при комнатной температуре. К раствору лимонной кислоты при перемешивании добавляли 0,77 г раствора (88%) молочной кислоты. Готовили дисперсию 1,11 г гидроксида кальция в 1,57 г воды
10 при температуре 20°C и при перемешивании добавляли раствор 0,42 г гидроксида калия в 10 г воды. Смесь гидроксидов кальция и калия и раствор двух кислот объединяли и перемешивали приблизительно в течение 10 минут до образования прозрачного раствора. Образовавшийся раствор добавляли к 900 г воды при комнатной температуре и доводили pH до 6,6-7,0.

15 Полученный раствор разделяли на две части. Одну часть хранили при комнатной температуре, а другую - при охлаждении. Через 2 и 4 недели отбирали пробы, анализ которых показал, что раствор является стабильным независимо от условий хранения (отсутствует седиментация и коагуляция). Тестирование раствора комиссией из шести человек показало, что его вкус является приемлемым.

20 Пример 14

Нижеследующий пример иллюстрирует получение лактат-цитратного калиево-кальциевого комплекса формулы $K_{0,5}[CaCitr_{0,67}Lact]_{0,5}$ и применение этого комплекса для обогащения молока.

2,11 г моногидрата лимонной кислоты растворяли в 60 г воды при комнатной
25 температуре. К раствору лимонной кислоты при перемешивании добавляли 0,77 г раствора (88%) молочной кислоты. Готовили дисперсию 1,11 г гидроксида кальция в 1,57 г воды при температуре 20°C и при перемешивании добавляли раствор 0,42 г гидроксида калия в 10 г воды. Смесь гидроксидов кальция и калия и раствор двух кислот объединяли и перемешивали приблизительно в течение 10 минут до образования прозрачного раствора.

30 В 50 г молока растворяли 0,15 г каппа-каррагенана, молоко нагревали до температуры 73,9°C в течение 5 минут и затем охлаждали до 20°C. Смесь каррагенана с молоком и 4,0 г обезжиренного сухого молока добавляли к 846 г молока. Затем в молоко добавляли водный лактат-цитратный калиево-кальциевый комплекс и доводили pH до 6,6-7,0.

35 Обогащенное молоко пастеризовали и хранили в условиях охлаждения. Было показано, что молоко является стабильным (отсутствует седиментация или коагуляция) в течение 4 недель. Тестирование комиссией из шести человек показало, что его вкус является приемлемым.

Формула изобретения

40 1. Лактат-цитратный кальциевый комплекс для обогащения кальцием пищевых продуктов, образующийся путем взаимодействия суспензии щелочного источника кальция с раствором молочной и лимонной кислот.

2. Лактат-цитратный кальциевый комплекс по п. 1, в котором щелочным источником кальция является гидроксид кальция, оксид кальция или карбонат кальция.

45 3. Лактат-цитратный калиево-кальциевый комплекс формулы $K[CaCitr_{0,67}Lact]$ для обогащения кальцием пищевых продуктов.

4. Лактат-цитратный калиево-кальциевый комплекс формулы $K_{0,5}[CaCitr_{0,67}Lact_{0,5}]$, для обогащения кальцием пищевых продуктов.

50 5. Лактат-цитратный калиево-кальциевый комплекс формулы $K_{0,5}[CaCitr_{0,5}Lact_{0,5}]^0$, для обогащения кальцием пищевых продуктов.

6. Лактат-цитратный кальциевый комплекс формулы $[CaCitr_{0,33}Lact]^0$, для обогащения кальцием пищевых продуктов.

7. Лактат-цитратный кальциевый комплекс формулы $[CaCitr_{0,5}Lact_{0,5}]^0$, для обогащения

кальцием пищевых продуктов.

8. Лактат-цитратный кальциевый комплекс формулы $[\text{Ca Citr}_{0,67} \text{Lact}]^-$, для обогащения кальцием пищевых продуктов.

5 9. Лактат-цитратный кальциевый комплекс формулы $[\text{Ca Citr}_{0,67} \text{Lact}_{0,5}]^{0,5-}$, для обогащения кальцием пищевых продуктов.

10. Способ получения лактат-цитратного кальциевого комплекса по любому из пп.1-9, заключающийся в смешивании суспензии щелочного источника кальция с раствором лимонной и молочной кислот.

11. Способ по п.10, дополнительно включает добавление каррагенана.

10 12. Способ по п.11, в котором каррагенан является каппа-каррагенаном.

13. Обогащенный кальцием пищевой продукт, включающий 0,05-5 мас.% лактат-цитратного кальциевого комплекса по любому из пп.1-9 по отношению к массе пищевого продукта.

14. Обогащенный кальцием пищевой продукт по п.13, дополнительно включает 0,005-0,1 15 мас.% каррагенана по отношению к массе пищевого продукта.

15. Обогащенный пищевой продукт по п.13 или 14, в котором пищевой продукт представляет собой детское питание, продукт на основе молочного или соевого белка, жидкий пищевой продукт или кондитерское изделие.

20 16. Способ получения обогащенного пищевого продукта по п.13, заключающийся в получении лактат-цитратного кальциевого комплекса по любому из пп.1-9 путем взаимодействия суспензии щелочного источника кальция с раствором молочной и лимонной кислот и добавлением комплекса к пищевому продукту.

25 17. Способ получения обогащенного кальцием пищевого продукта, в котором образование лактат-цитратного кальциевого комплекса происходит непосредственно в обогащенном пищевом продукте и заключается в добавлении суспензии щелочного источника кальция и раствора лимонной и молочной кислот к пищевому продукту.

30

35

40

45

50