

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035744**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.08.05

(21) Номер заявки
201690651

(22) Дата подачи заявки
2014.10.23

(51) Int. Cl. *A23J 1/20* (2006.01)
A23C 9/13 (2006.01)
A23C 21/06 (2006.01)
A23L 1/305 (2006.01)

(54) **СОДЕРЖАЩИЕ СМР ВЫСОКОБЕЛКОВЫЕ КОМПОЗИЦИИ ДЕНАТУРИРОВАННОГО СЫВОРОТОЧНОГО БЕЛКА, СОДЕРЖАЩИЕ ИХ ПРОДУКТЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЯ**

(31) **РА 2013 70614**

(32) **2013.10.23**

(33) **DK**

(43) **2016.10.31**

(86) **PCT/EP2014/072788**

(87) **WO 2015/059243 2015.04.30**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
АРЛА ФУДС АМБА (DK)

(56) EP-A1-0250623
US-B1-6767575
US-A1-2012114795
WO-A1-0245522

(72) Изобретатель:
**Миккельсен Бенте Эстергорд,
Бертельсен Ханс, Фихль Теа, Йенсен
Торбен, Педерсен Хенрик, Хансен
Ульрик Тофт (DK)**

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатъев
А.В. (RU)**

(57) Изобретение относится к новому типу содержащих СМР высокобелковых композиций денатурированного сывороточного белка и к способу их получения. Настоящее изобретение, кроме того, относится к продуктам, содержащим высокобелковые композиции денатурированного сывороточного белка, в частности к высокобелковым кисломолочным продуктам, и к дополнительным применениям композиций денатурированного сывороточного белка.

B1**035744****035744****B1**

Область изобретения

Настоящее изобретение относится к новому типу содержащих СМР высокобелковых композиций денатурированного сывороточного белка и к способу их получения. Настоящее изобретение, кроме того, относится к продуктам, содержащим высокобелковые композиции денатурированного сывороточного белка, в частности к высокобелковым кисломолочным продуктам, и к их дополнительным применениям.

Предпосылки изобретения

Концентраты денатурированного сывороточного белка в виде микрочастиц уже давно используются в качестве пищевого ингредиента для получения, например, сыра или йогурта. Традиционно, продукты получают путем нагревания раствора сывороточного белка с нейтральным - кислотным рН до температуры денатурации белка с образованием тем самым геля сывороточного белка и последующего воздействия на гель условий с большим усилием сдвига с тем, чтобы превратить гель в микрочастицы, которые могут быть превращены в порошок путем сушки распылением.

Уровень техники

В US 5096731 B2 раскрывается йогурт, в котором весь жир и/или все масло или часть жира и/или масла йогурта замещают белком в виде микрочастиц, содержащим практически неагрегированные частицы денатурированного белка со средним диаметром 0,5-2 мкм в сухом состоянии.

В US 6605311 B2 раскрываются частицы нерастворимого денатурированного термостабильного белка со средним диаметром 0,1-3 мкм в гидратированном состоянии, которые диспергируются в водных растворах и используются в пищевых и питьевых продуктах.

Краткое описание изобретения

Аспект настоящего изобретения относится к композиции денатурированного сывороточного белка, содержащей

- суммарное количество белков по меньшей мере 60% (вес./вес.) по сухому весу;
- суммарное количество СМР по меньшей мере 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков;
- частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц в диапазоне 1-10 мкм, где количество указанных частиц нерастворимого сывороточного белка находится в диапазоне 50-90% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что композиции денатурированного сывороточного белка, содержащие существенное количество СМР, имеют даже более низкую вязкость, чем композиции денатурированного сывороточного белка, содержащие существенное количество СМР (см. пример 3).

Авторы настоящего изобретения также обнаружили, что композиция денатурированного сывороточного белка по настоящему изобретению, которая характеризуется относительно высоким содержанием белков, обеспечивает высокобелковые молочные продукты с выраженным в большей степени молочным вкусом и более низкой степенью сухости, нежели композиции денатурированного сывороточного белка существующего уровня техники (см. примеры 4 и 5).

Еще один аспект настоящего изобретения относится к способу получения композиции денатурированного сывороточного белка, при этом способ предусматривает стадии:

а) получения раствора, содержащего сывороточный белок, при этом указанный раствор имеет рН в диапазоне 5-8, при этом указанный раствор содержит

- воду,
- суммарное количество белков по меньшей мере 60% (вес./вес.) по сухому весу,
- суммарное количество СМР по меньшей мере 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков;

б) нагревания указанного раствора до температуры в диапазоне 70-160°C и поддержания температуры раствора в этом диапазоне в течение времени, достаточного для образования микрочастиц нерастворимого сывороточного белка с размером частиц в диапазоне 1-10 мкм;

с) необязательно охлаждения термически обработанного раствора;

д) необязательно превращения термически обработанного раствора в порошок,

где, по меньшей мере, стадия б) предусматривает воздействие на раствор механическим сдвигом.

Следующий аспект настоящего изобретения относится к высокобелковому пищевому продукту, содержащему

- суммарное количество белков по меньшей мере 4% (вес./вес.);
- твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 2% (вес./вес.);

суммарное количество СМР по меньшей мере 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Еще один аспект настоящего изобретения относится к высокобелковому кисломолочному продукту, содержащему

- суммарное количество белков по меньшей мере 7% (вес./вес.);
- твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 2% (вес./вес.);

суммарное количество СМР по меньшей мере 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Высокобелковый кисломолочный продукт, например, может быть высокобелковым йогуртом.

Следующий аспект настоящего изобретения относится к способу получения высокобелкового ки-

сломоленного продукта, при этом способ предусматривает стадии:

- а) получения молочной основы, содержащей по меньшей мере один молочный компонент и по меньшей мере один углевод;
 - б) пастеризации молочной основы при температуре в диапазоне 70-150°C и последующего охлаждения молочной основы;
 - с) приведения термически обработанной молочной основы в контакт с подкислителем;
 - д) предоставления подкислителю возможности снижать рН молочной основы до рН не более 5;
 - е) необязательно проведения над подкисленной молочной основой одной или нескольких дополнительных стадий обработки;
 - ф) необязательно упаковки кисломоленного продукта в подходящий контейнер, где:
 - И) молочная основа, полученная на стадии а), содержит суммарное количество белков по меньшей мере 7% (вес./вес.), твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 2% (вес./вес.), и суммарное количество СМР по меньшей мере 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков, или
 - II) ингредиент, содержащий или даже состоящий из твердых веществ композиции денатурированного сывороточного белка, добавляют в молочную основу между стадиями а) и ф) в количестве, достаточном для образования кисломоленного продукта, содержащего
 - суммарное количество белков по меньшей мере 7% (вес./вес.),
 - твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 2% (вес./вес.) и
 - суммарное количество СМР по меньшей мере 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков.
- Другой аспект настоящего изобретения относится к порошку пищевого ингредиента, содержащему или даже состоящему из:
- i) твердых веществ композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 5% (вес./вес.);
 - ii) необязательно небольшого количества воды;
 - iii) одного или нескольких дополнительных компонентов, выбранных из группы, состоящей из композиции казеината, концентрата мицеллярного казеина, концентрата молочного белка и сухого молока, такого как, например, сухое обезжиренное молоко.

Краткое описание графических материалов

На фиг. 1 показана вязкость питьевого йогурта с низким содержанием казеина в зависимости от содержания СМР в молоке для йогурта.

На фиг. 2 показана вязкость термически обработанных высокожирных высокобелковых напитков в зависимости от содержания СМР в напитках.

Подробное описание изобретения

Композиция денатурированного сывороточного белка в соответствии с настоящим изобретением содержит

суммарное количество белков по меньшей мере 60% (вес./вес.) по сухому весу и частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц в диапазоне 1-10 мкм, где количество указанных частиц нерастворимого сывороточного белка находится в диапазоне 50-100% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Альтернативный аспект настоящего изобретения относится к композиции денатурированного сывороточного белка, содержащей

суммарное количество белков по меньшей мере 40% (вес./вес. сухого веса);
 весовое отношение суммарного белка к содержанию зольных веществ по меньшей мере 15 и
 частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц в диапазоне 1-10 мкм, где количество указанных частиц нерастворимого сывороточного белка находится в диапазоне 50-100% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

В контексте настоящего изобретения термин "суммарный белок" относится к суммарному количеству собственно белков композиции или продукта и не учитывает небелковый азот (NPN).

В контексте настоящего изобретения термин "композиция денатурированного сывороточного белка" относится к композиции, которая содержит, по меньшей мере, некоторое количество денатурированного сывороточного белка и предпочтительно существенное количество денатурированного сывороточного белка. Композиция также может содержать некоторое количество неденатурированных сывороточных белков, однако белок композиции денатурированного сывороточного белка предпочтительно имеет степень денатурации по меньшей мере 50%.

В контексте настоящего изобретения термин "сывороточный белок" относится к белкам, которые присутствуют в сывороточной фазе либо молока, либо свернувшегося молока. Белки сывороточной фазы молока также иногда называют белками молочной сыворотки или идеальной сывороткой.

В контексте настоящего изобретения, термин "сыворотка" относится к жидкой композиции, которая

остается после удаления из молока казеина. Казеин, например, может быть удален путем микрофильтрации, обеспечивающей жидкий пермеат, который не содержит или в основном не содержит мицеллярного казеина, но содержит нативные сывороточные белки. Этот жидкий пермеат иногда называют идеальной сывороткой, молочной сывороткой или сывороткой молока.

В качестве альтернативы, казеин может быть удален из молока путем приведения молочной композиции в контакт сычужным ферментом, который расщепляет каппа-казеин на пара-каппа-казеин и пептид казеиномакропептид (СМР), что тем самым дестабилизирует казеиновые мицеллы и вызывает осаждение казеина. Жидкость, окружающую осажденный сычужным ферментом казеин, часто называют сладкой сывороткой, и она содержит СМР вдобавок к сывороточным белкам, которые обычно находятся в молоке.

Казеин также может быть удален из молока кислотным осаждением, т.е. снижением pH молока ниже pH 4,6, что является изоэлектрической точкой казеина, и что заставляет казеиновые мицеллы распадаться и осаждаться. Жидкость, окружающую осажденный кислотой казеин, часто называют кислой сывороткой или казеиновой сывороткой, и она не содержит СМР.

В контексте настоящего изобретения термины "нативный альфа-лактальбумин", "нативный бета-лактоглобулин", "нативный СМР", "растворимый альфа-лактальбумин", "растворимый бета-лактоглобулин" или "растворимый СМР" относятся к растворимому неденатурированному альфа-лактальбумину, бета-лактоглобулину или СМР, который предпочтительно имеет примерно то же время удержания, что и стандарт альфа-лактальбумина, бета-лактоглобулина или СМР, при анализе согласно примеру 1.2.

Сывороточными белками, используемыми в настоящем изобретении, предпочтительно являются сывороточные белки из молока млекопитающих, такого как, например, молока человека, коровы, овцы, козы, буйвола, верблюда, ламы, лошади и/или оленя. Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения сывороточными белками являются коровьи сывороточные белки.

Белок СМР (казеиномакропептид) образуется при изготовлении сыра, когда химозин специфически отщепляет к-казеин (обычно от 105 до 106 аминокислотных остатков). Пара-к-казеин (остатки 1-105) коагулирует, образуя сырный сгусток, тогда как СМР (обычно остатки 106-169) остается в сыворотке.

СМР (казеиномакропептид) является высокогетерогенным белком из-за множества паттернов фосфорилирования и различных степеней гликозилирования с помощью галактозамина, галактозы и о-сиаловой кислоты. По этой причине популяция молекул СМР обычно не имеет однородного заряда, но вместо этого характеризуется распределением зарядов. Таким образом, в контексте настоящего изобретения термин "СМР" относится к растворимому СМР, который не образует часть нерастворимых частиц, и термин охватывает

- вид СМР-молекул, которые не являются ни фосфорилированными, ни гликозилированными,
- вид СМР-молекул, которые являются фосфорилированными, но негликозилированными,
- вид СМР-молекул, которые являются нефосфорилированными, но гликозилированными, и
- вид СМР-молекул, которые являются и фосфорилированными, и гликозилированными.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения композиция денатурированного сывороточного белка содержит

- суммарное количество белков по меньшей мере 60% (вес./вес.) по сухому весу,
- суммарное количество СМР по меньшей мере 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков,
- частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц в диапазоне 1-10 мкм, где количество указанных частиц нерастворимого сывороточного белка находится в диапазоне 50-90% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что присутствие значительных количеств растворимого СМР в композиции денатурированного сывороточного белка является выгодным, поскольку он обеспечивает эмульгирующие свойства для композиции без образования геля и тем самым поддерживает вязкость продукта низкой. Это, например, показано в примере 6, где даже небольшие повышения количества СМР приводят к существенным снижениям вязкости высокожирных высокобелковых напитков.

Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 12% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, композиция денатурированного сывороточного белка может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 14% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 16% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, композиция денатурированного сывороточного белка может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 18% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Может быть предпочтительным более высокое содержание СМР, таким образом, композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 20% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, композиция денатурированного сывороточного белка может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 22% (вес./вес.) от

суммарного количества белков. Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 25% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, композиция денатурированного сывороточного белка может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 28% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 10-40% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, композиция денатурированного сывороточного белка может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 12-35% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 14-30% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, композиция денатурированного сывороточного белка может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 16-28% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Также может быть предпочтительным, чтобы композиция денатурированного сывороточного белка содержала суммарное количество СМР в диапазоне 17-30%, например в диапазоне 17-28% (вес./вес.).

Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 18-26% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, композиция денатурированного сывороточного белка может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 18-24% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Как указано, содержание суммарного белка композиции денатурированного сывороточного белка составляет предпочтительно по меньшей мере 60% (вес./вес.). Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать суммарное количество белков по меньшей мере 70% (вес./вес.) по сухому весу. Предпочтительно композиция денатурированного сывороточного белка может содержать суммарное количество белков по меньшей мере 75% (вес./вес.) по сухому весу. Еще более предпочтительно композиция денатурированного сывороточного белка может содержать суммарное количество белков по меньшей мере 80% (вес./вес.) по сухому весу. В качестве альтернативы, композиция денатурированного сывороточного белка может содержать суммарное количество белков по меньшей мере 85% (вес./вес.) по сухому весу.

Как указано, белок композиции денатурированного сывороточного белка предпочтительно имеет степень денатурации по меньшей мере 50%. Например, белок композиции денатурированного сывороточного белка может иметь степень денатурации по меньшей мере 60%. Белок композиции денатурированного сывороточного белка, например, может иметь степень денатурации по меньшей мере 70%, например по меньшей мере 75%. В качестве альтернативы, белок композиции денатурированного сывороточного белка может иметь степень денатурации по меньшей мере 80%.

Степень денатурации определяют согласно процедуре, описанной в примере 1.9.

Вдобавок к денатурированному сывороточному белку, который, как правило, присутствует в форме частиц нерастворимого сывороточного белка, композиция денатурированного сывороточного белка также может содержать незначительные количества растворимых сывороточных белков, которые были денатурированы в процессе термической обработки. Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать растворимый бета-лактоглобулин и/или растворимый альфа-лактальбумин. Композиция денатурированного сывороточного белка дополнительно может содержать СМР, например, если сывороточный белок был получен из сладкой сыворотки.

В контексте настоящего изобретения фраза "Y и/или X" означает "Y", или "X", или "Y и X". Аналогично, фраза " $n_1, n_2, \dots, n_{i-1}$ и/или n_i " означает " n_1 ", или " n_2 ", или ..., или " n_{i-1} ", или " n_i ", или какую-либо комбинацию компонентов $n_1, n_2, \dots, n_{i-1}$ и/или n_i .

Композиция денатурированного сывороточного белка в соответствии с настоящим изобретением содержит частицы нерастворимого сывороточного белка, и предпочтительно значительная часть нерастворимых частиц имеет размер частицы в диапазоне 1-10 мкм. Частицы нерастворимого сывороточного белка, как правило, получают путем нагревания раствора сывороточного белка при соответствующем pH с воздействием на раствор высокой степени внутреннего сдвига. Сдвиг может быть обеспечен путем механического перемешивания с использованием, например, скребковых теплообменников или гомогенизаторов или путем воздействия на раствор высоких линейных скоростей потока, которые обеспечивают турбулентность.

Также можно получать композиции денатурированного сывороточного белка с использованием способов дробления на микрочастицы с помощью низкого сдвига или без сдвига. Такие способы, как правило, предусматривают применение относительно низких концентраций сывороточного белка в процессе термической обработки, а также точного контроля pH и концентрации кальция.

В контексте настоящего изобретения термин "частицы нерастворимого сывороточного белка" относится к агрегатам в виде частиц, содержащим денатурированные сывороточные белки, при этом агрегат может быть отделен от растворимого сывороточного белка путем центрифугирования.

Частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц в диапазоне 1-10 мкм представляют интерес для настоящего изобретения, и согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления композиция денатурированного сывороточного белка содержит частицы нерастворимого сыво-

ве по меньшей мере 50% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции;

частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц более 10 мкм в количестве не более 5% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции и

частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц менее 0,5 мкм в количестве не более 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции.

В качестве альтернативы, композиция денатурированного сывороточного белка может содержать частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц в диапазоне 1-10 мкм в количестве по меньшей мере 50% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции;

частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц более 20 мкм в количестве не более 1% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции и

частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц менее 0,5 мкм в количестве не более 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции.

Распределение размера частиц нерастворимого сывороточного белка используют в процедуре, описанной в примере 1.1.

Композиция денатурированного сывороточного белка дополнительно может содержать соли и минералы, которые, как правило, присутствуют в сыворотке или полученных из молока продуктах. Содержание минеральных веществ в пищевых продуктах, как правило, представляют как содержание зольных веществ пищевого продукта.

Содержание зольных веществ является мерой суммарного количества минеральных веществ, присутствующих в пище. Зола представляет собой неорганический остаток, остающийся после удаления воды и органического вещества путем нагревания в присутствии окислителей, и следует отметить, что продукт, к которому относится содержание зольных веществ, не содержит частицы золы, как таковые. Содержание зольных веществ предпочтительно определяют методикой сухого озоления (см. пример 1.7).

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что выгодно снижать содержание зольных веществ композиции денатурированного сывороточного белка. Предполагается, что пониженное содержание зольных веществ обеспечивает у высокобелковых молочных продуктов, содержащих композицию денатурированного сывороточного белка, более молочный вкус по сравнению с высокобелковыми молочными продуктами, содержащими ингредиенты денатурированного сывороточного белка с более высоким содержанием зольных веществ.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения композиция денатурированного сывороточного белка имеет весовое отношение суммарного белка к содержанию зольных веществ по меньшей мере 15. Предпочтительно весовое отношение суммарного белка к содержанию зольных веществ композиции денатурированного сывороточного белка составляет по меньшей мере 20. Еще более предпочтительно весовое отношение суммарного белка к содержанию зольных веществ композиции денатурированного сывороточного белка составляет по меньшей мере 30. Например, весовое отношение суммарного белка к содержанию зольных веществ композиции денатурированного сывороточного белка может составлять по меньшей мере 40, например по меньшей мере 50.

Например, композиция денатурированного сывороточного белка может иметь весовое отношение суммарного белка к содержанию зольных веществ в диапазоне 15-60. Композиция денатурированного сывороточного белка может иметь, например, весовое отношение суммарного белка к содержанию зольных веществ в диапазоне 20-55. В качестве альтернативы, композиция денатурированного сывороточного белка может иметь весовое отношение суммарного белка к содержанию зольных веществ в диапазоне 25-50, например в диапазоне 30-45.

Содержание зольных веществ определяют согласно примеру 1.6, а суммарный белок определяют согласно примеру 1.4.

Вдобавок к солям и минеральным веществам композиция денатурированного сывороточного белка, как правило дополнительно содержит жир, например молочный жир или сывороточный жир. Например, композиция денатурированного сывороточного белка дополнительно может содержать жир в количестве не более 8% (вес./вес.) по сухому весу.

Композиция денатурированного сывороточного белка дополнительно может содержать углеводы, как правило, в форме лактозы или олигосахаридов на основе лактозы. Например, композиция денатурированного сывороточного белка может содержать лактозу в количестве не более 30% (вес./вес.) по сухому весу. Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать лактозу в количестве не более 15% (вес./вес.) по сухому весу. В качестве альтернативы, композиция денатурированного сывороточного белка может содержать лактозу в количестве не более 10% (вес./вес.) по сухому весу.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения содержание лактозы композиции денатурированного сывороточного белка является еще ниже, например не более 4% (вес./вес.) по сухому весу. Предпочтительно содержание лактозы композиции денатурированного сывороточного белка составляет не более 3% (вес./вес.) по сухому весу. Еще более предпочтительно содержание лактозы композиции денатурированного сывороточного белка составляет не более 2% (вес./вес.) по сухому весу, например не более 1% (вес./вес.).

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что такие композиции особенно выгодны для получения высокобелковых, низколактозных пищевых продуктов или высокобелковых, низкоуглеводных пищевых продуктов.

Композиция денатурированного сывороточного белка может находиться в различных формах. Например, композиция денатурированного сывороточного белка может быть порошком, предпочтительно сухим порошком. В контексте настоящего изобретения сухой порошок содержит не более 6% (вес./вес.) воды.

В качестве альтернативы, композиция денатурированного сывороточного белка может быть суспензией и предпочтительно водной суспензией, что означает, что нерастворимые частицы композиции денатурированного сывороточного белка суспендированы в воде. В контексте настоящего изобретения водная суспензия содержит по меньшей мере 50% (вес./вес.) воды, предпочтительно по меньшей мере 60% (вес./вес.) воды, например по меньшей мере 70% (вес./вес.). Для некоторых применений может быть предпочтительно еще более высокие содержания воды, таким образом, водная суспензия может содержать по меньшей мере 80% (вес./вес.) воды, так, например, по меньшей мере 90% (вес./вес.) воды.

pH суспензии композиции денатурированного сывороточного белка, как правило, варьирует от 6,4 до 7,0 при измерении путем диспергирования 10 г композиции денатурированного сывороточного белка в 90 г воды при 25°C.

Содержание воды в пищевом продукте может быть определено согласно ISO 5537:2004 (Сухое молоко - Определение содержания влаги (Эталонный способ)) или с помощью NMKL 110 2-е издание, 2005 г. (Суммарные твердые вещества (вода) - Гравиметрическое определение в молоке и в молочных продуктах). NMKL является сокращением для "Nordisk Metodikkomité for Næringsmidler".

В контексте настоящего изобретения термин "сухой вес" композиции или продукта относится к весу композиции или продукта при высушивании их до содержания воды 3% (вес./вес.) воды.

Частицы нерастворимого сывороточного белка, как правило, получают путем нагревания раствора сывороточного белка с соответствующим pH с воздействием на раствор высокой степени внутреннего сдвига или путем регулирования состояний раствора так, что частицы формируются без образования непрерывного геля в растворе. Сдвиг может быть обеспечен путем механического перемешивания с использованием, например, скребковых теплообменников или гомогенизаторов или путем воздействия на раствор состояний потока, которые обеспечивают турбулентность.

Аспект настоящего изобретения относится к способу получения композиции денатурированного сывороточного белка, при этом способ предусматривает стадии:

а) получения раствора, содержащего сывороточный белок, при этом указанный раствор имеет pH в диапазоне 5-8, при этом указанный раствор содержит

воду,

суммарное количество сывороточного белка по меньшей мере 1% (вес./вес.),

суммарное количество белков по меньшей мере 60% (вес./вес.) по сухому весу,

суммарное количество СМР по меньшей мере 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков;

б) нагревания указанного раствора до температуры в диапазоне 70-160°C и поддержания температуры раствора в этом диапазоне в течение времени, достаточного для образования микрочастиц нерастворимого сывороточного белка с размером частиц в диапазоне 1-10 мкм;

с) необязательно охлаждения термически обработанного раствора;

д) необязательно превращения термически обработанного раствора в порошок, где, по меньшей мере, стадия б) предусматривает воздействие на раствор механическим сдвигом.

Способ может предусматривать стадии а), и б), и с), и d), в этом случае композиция денатурированного сывороточного белка является порошком и предпочтительно сухим порошком.

Способ может предусматривать стадии а), и б), и d), но не стадию с), в этом случае термически обработанный раствор подвергают превращению в порошок без предварительного охлаждения.

Способ может предусматривать стадии а), и б), и с), но не стадию d), в этом случае композиция денатурированного сывороточного белка может быть суспензией, содержащей частицы нерастворимого сывороточного белка.

Раствор, как правило, содержит суммарное количество сывороточного белка по меньшей мере 1% (вес./вес.) относительно веса раствора, так, например, по меньшей мере 5% (вес./вес.). Например, раствор может содержать суммарное количество сывороточного белка по меньшей мере 10% (вес./вес.). Раствор, например, может содержать суммарное количество сывороточного белка по меньшей мере 15% (вес./вес.). В качестве альтернативы, раствор может содержать суммарное количество сывороточного белка по меньшей мере 20% (вес./вес.).

Раствор, например, может содержать суммарное количество сывороточного белка в диапазоне 1-50% (вес./вес.). Например, раствор может содержать суммарное количество сывороточного белка в диапазоне 5-40% (вес./вес.). Раствор, например, может содержать суммарное количество сывороточного белка в диапазоне 10-30% (вес./вес.). В качестве альтернативы, раствор может содержать суммарное количество сывороточного белка в диапазоне 15-25% (вес./вес.).

Кроме того, предпочтительным является то, что раствор содержит суммарное количество сыворо-

точного белка по меньшей мере 60% (вес./вес.) по сухому весу, например по меньшей мере 70% (вес./вес.) по сухому весу. Например, раствор может содержать суммарное количество сывороточного белка по меньшей мере 75% (вес./вес.) по сухому весу. Раствор, например, может содержать суммарное количество сывороточного белка по меньшей мере 80% (вес./вес.) по сухому весу. В качестве альтернативы, раствор может содержать суммарное количество сывороточного белка по меньшей мере 85% (вес./вес.) по сухому весу.

Раствор, например, может содержать суммарное количество сывороточного белка в диапазоне 60-100% (вес./вес.) по сухому весу. Например, раствор может содержать суммарное количество сывороточного белка в диапазоне 65-95% (вес./вес.) по сухому весу. Раствор, например, может содержать суммарное количество сывороточного белка в диапазоне 70-90% (вес./вес.) по сухому весу. В качестве альтернативы, раствор может содержать суммарное количество сывороточного белка в диапазоне 75-85% (вес./вес.) по сухому весу.

Сывороточным белком, используемым в растворе, может быть сывороточный белок из кислой сыворотки, сывороточный белок из сладкой сыворотки и/или молочный белок из молочной сыворотки.

Раствор предпочтительно содержит бета-лактоглобулин, который является важным компонентом для формирования частиц нерастворимого сывороточного белка. Раствор дополнительно может содержать один или несколько дополнительных белков, находящихся в сыворотке, например альфа-лактальбумин и/или СМР.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения раствор содержит суммарное количество СМР по меньшей мере 12% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, раствор может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 14% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Раствор, например, может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 16% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, раствор может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 18% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Могут быть предпочтительными растворы с более высоким содержанием СМР, таким образом, раствор, например, может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 20% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, раствор может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 22% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Раствор, например, может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 25% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, раствор может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 28% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Раствор, например, может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 10-40% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, раствор может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 12-35% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Раствор, например, может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 14-30% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, раствор может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 16-28% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Раствор, например, может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 18-26% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, раствор может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 18-24% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что возрастающие количества СМР в растворе снижают степень выгорания и неполадок в SSHE и увеличивают время, которое производственная установка может работать между циклами очистки.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения раствор содержит суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина не более 16% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, раствор может содержать суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина не более 12% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Раствор, например, может содержать суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина не более 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, раствор может содержать суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина не более 8% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Может быть предпочтительна более низкая концентрация растворимого альфа-лактальбумина, таким образом, раствор может содержать суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина не более 6% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, раствор может содержать суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина не более 4% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Раствор, например, может содержать суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина не более 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, раствор может содержать суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина не более 1% (вес./вес.) от суммарного количества белков, так, например, практически не содержать растворимый альфа-лактальбумин.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения раствор содержит суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина в диапазоне 1-16% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, раствор может содержать суммарное количество раство-

римого альфа-лактальбумина в диапазоне 2-12% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Раствор, например, может содержать суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина в диапазоне 3-10% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, раствор может содержать суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина в диапазоне 4-8% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Раствор из стадии а), например, может содержать суммарное количество растворимого бета-лактоглобулина в диапазоне 20-100% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, раствор может содержать суммарное количество растворимого бета-лактоглобулина в диапазоне 30-80% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Раствор, например, может содержать суммарное количество растворимого бета-лактоглобулина в диапазоне 35-70% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, раствор может содержать суммарное количество растворимого бета-лактоглобулина в диапазоне 40-60% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

pH раствора, как правило, находится в диапазоне 5-8. Например, pH раствора может находиться в диапазоне 5,0-8,0. pH раствора может находиться, например, в диапазоне 5,5-7,5. В качестве альтернативы, pH раствора может находиться, например, в диапазоне 6,0-7,0, например в диапазоне 6,0-6,5.

Все значения pH, представленные в настоящем документе, были измерены в жидкостях/растворах, имеющих температуру 25°C, если не указано иное.

Между тем, как содержание двухвалентных катионов в растворе из стадии а) может варьировать, зачастую предпочтительным является то, что раствор, например, содержит суммарное количество элементарного Са в диапазоне 0,05-3% (вес./вес.) по сухому весу. Например, раствор может содержать суммарное количество элементарного Са в диапазоне 0,1-1,5% (вес./вес.) по сухому весу. Раствор, например, может содержать суммарное количество элементарного Са в диапазоне 0,2-1,0% (вес./вес.) по сухому весу. В качестве альтернативы, раствор может содержать суммарное количество элементарного Са в диапазоне 0,3-0,8% (вес./вес.) по сухому весу.

Сыворотка содержит лактозу, и раствор из стадии а), как правило, также будет содержать некоторое количество лактозы. Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения раствор содержит не более 30% (вес./вес.) лактозы по сухому весу. Например, раствор может содержать не более 20% (вес./вес.) лактозы по сухому весу. Раствор, например, может содержать не более 10% (вес./вес.) лактозы по сухому весу. В качестве альтернативы, раствор может содержать не более 5% (вес./вес.) лактозы по сухому весу.

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что растворы с низким содержанием лактозы выгодны для получения композиций денатурированных сывороточных белков для применений в качестве низкоуглеводного или безлактозного сырья. Таким образом, согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения раствор содержит не более 4% (вес./вес.) лактозы. Например, раствор может содержать не более 3% (вес./вес.) лактозы по сухому весу. Раствор, например, может содержать не более 2% (вес./вес.) лактозы по сухому весу. В качестве альтернативы, раствор может содержать не более 1% (вес./вес.) лактозы по сухому весу.

Например, раствор может содержать не более 0,5% (вес./вес.) лактозы по сухому весу, например практически не содержать лактозу.

Содержание сухого вещества (содержание твердых веществ) раствора из стадии а) находится, как правило, в диапазоне 2-50% (вес./вес.). Например, раствор может иметь содержание сухого вещества в диапазоне 5-40% (вес./вес.). Раствор может иметь содержание сухого вещества, например, в диапазоне 10-30% (вес./вес.). В качестве альтернативы, раствор может содержать суммарное количество элементарного Са в диапазоне 0,3-0,8% (вес./вес.) по сухому весу.

Раствор, как правило, содержит не более 15% жиров (вес./вес.) по сухому весу. Например, раствор может содержать не более 12% жиров (вес./вес.) по сухому весу. Раствор, например, может содержать не более 10% жиров (вес./вес.) по сухому весу. В качестве альтернативы, раствор может содержать не более 8% (вес./вес.) жиров по сухому весу, например не более 6% жиров (вес./вес.) по сухому весу.

В процессе термической обработки стадии b) раствор должен достигать температуры, при которой происходит денатурация сывороточного белка и образование частиц нерастворимого сывороточного белка. Раствор предпочтительно следует нагревать до температуры по меньшей мере 70°C и, например, до температуры в диапазоне 70-160°C. Температуру раствора следует поддерживать в этом диапазоне в течение времени, достаточного для образования микрочастиц нерастворимого сывороточного белка с размером частиц в диапазоне 1-10 мкм. Раствор выдерживают, как правило, в диапазоне более высоких температур в течение 1 с - 30 мин, в зависимости от того какую(ие) температуру(ы) используют. Более высокие температуры, как правило, требуются при короткой термической обработке, тогда как относительно низкие температуры требуются при более длительной обработке.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения диапазон температур при термической обработке составляет 70-160°C. Например, температуры при термической обработке могут находиться в диапазоне 72-140°C. Температуры при термической обработке могут находиться, например, в диапазоне 74-120°C. В качестве альтернативы, температуры при термической обработке могут находиться в диапазоне 75-120°C.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения диапазон температур при термической обработке составляет 70-120°C.

Например, температуры при термической обработке могут находиться в диапазоне 72-100°C. Температуры при термической обработке могут находиться, например, в диапазоне 74-95°C. В качестве альтернативы, температуры при термической обработке могут находиться в диапазоне 76-90°C.

Как указано, длительность термической обработки, т.е. длительность, когда раствор имеет температуру в диапазоне температур при термической обработке, как правило, 1 секунда (с)-30 мин (мин). Например, длительность термической обработки может находиться в диапазоне 5 с-10 мин. Длительность термической обработки может находиться в диапазоне, например, 10 с-5 мин. В качестве альтернативы, длительность термической обработки может находиться в диапазоне 30 с-2 мин.

Термическая обработка стадии b) и необязательно также охлаждение стадии c) предусматривает воздействие на раствор механическим сдвигом, например, с использованием установок для получения сдвига, как, например, с использованием скребковых теплообменников, гомогенизаторов и/или смесителей с большими сдвиговыми усилиями.

Механический сдвиг, например, может присутствовать в то время как температура раствора повышается до диапазона температур термической обработки, особенно во время последней фазы, при которой температура раствора достигает температуры денатурации бета-лактоглобулина (примерно 68°C). Кроме того, может быть предпочтительным поддержание условий с большими усилиями сдвига при выдерживании раствора при температуре в диапазоне температур термической обработки.

Кроме того, предпочтительно подвергать термически обработанный раствор большому усилию сдвига в ходе охлаждения стадии c) при условии, что способ предусматривает стадию охлаждения.

В контексте настоящего изобретения термин "механический сдвиг" относится к сдвигу, обеспечиваемому механическим перемешиванием раствора, в том числе к действию скребковых теплообменников, гомогенизаторов, смесителей с большими сдвиговыми усилиями и/или насосов высокого давления.

Неограничивающие примеры приемлемых форм механического сдвига включают в себя смешивание с большим усилием сдвига, гомогенизацию (например, осуществляемую при давлении выше приблизительно 5000 фунтов на квадратный дюйм (351,55 кг/см²)), коллоидное измельчение (например, осуществляемое с размером отверстия от приблизительно 1 мкм до приблизительно 20 мкм), функционирование скребкового теплообменника (например, при скорости по меньшей мере 200 об/мин) и их комбинации.

Способ получения композиции денатурированного сывороточного белка может дополнительно предусматривать другие стадии, которые, например, могут составлять части стадий b), c) или d), или которые могут осуществляться между стадиями a) и b), между стадиями b) и c) и между стадиями c) и d), или которые могут осуществляться даже после стадии d).

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения способ предусматривает стадию d) превращения термически обработанного раствора в порошок, например, путем сушки, сушки замораживанием или сушки распылением.

В конце композиции денатурированного сывороточного белка упаковывают в подходящий контейнер.

В качестве альтернативы указанному выше способу получения композиции денатурированного сывороточного белка, возможно получать микрочастицы раствора сывороточного белка с низким содержанием СМР или даже без СМР и добавлять очищенный СМР к микрочастицам сывороточного белка с низким содержанием СМР с получением таким образом композиции денатурированного сывороточного белка с высоким содержанием СМР.

Композиция денатурированного сывороточного белка в соответствии с настоящим изобретением может быть использована как пищевой ингредиент и предпочтительно как ингредиент для высокобелковых пищевых продуктов.

В контексте настоящего изобретения термин "пища" относится к потребляемым в пищу продуктам в целом и, поэтому, охватывает как жидкие продукты питания, такие как напитки, полужидкие продукты питания (например, гели или высоковязкие пищевые продукты, такие как пастообразный сыр) и твердые продукты питания, такие как хлеб или твердый сыр.

Таким образом, аспект настоящего изобретения относится к высокобелковому пищевому продукту, содержащему

суммарное количество белков по меньшей мере 4% (вес./вес.),

твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 2% (вес./вес.).

В контексте настоящего изобретения термин "твердые вещества" композиции относится к материалу, который останется, если полностью удалить всю воду композиции. Например, все жиры, углеводы, белки и минеральные вещества образуют часть твердых веществ композиции. Содержание твердых веществ продукта предпочтительно определяют согласно примеру 1.7.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения высокобелковый пищевой продукт имеет суммарное количество белков по меньшей мере 7% (вес./вес.), так,

например, по меньшей мере 8% (вес./вес.). Например, высокобелковый пищевой продукт может иметь суммарное количество белков по меньшей мере 10% (вес./вес.). Высокобелковый пищевой продукт может иметь, например, суммарное количество белков по меньшей мере 12% (вес./вес.). В качестве альтернативы, высокобелковый пищевой продукт может иметь, например, суммарное количество белков по меньшей мере 14% (вес./вес.).

Может быть желательно еще более высокое содержание белков, таким образом, высокобелковый пищевой продукт может иметь суммарное количество белков по меньшей мере 16% (вес./вес.). Высокобелковый пищевой продукт может иметь, например, суммарное количество белков по меньшей мере 18% (вес./вес.). В качестве альтернативы, высокобелковый пищевой продукт может иметь, например, суммарное количество белков по меньшей мере 21% (вес./вес.).

Как правило, высокобелковый кисломолочный продукт имеет суммарное количество белков в диапазоне 7-25% (вес./вес.). Например, высокобелковый пищевой продукт может содержать суммарное количество белков в диапазоне 8-20% (вес./вес.). Высокобелковый пищевой продукт, например, может содержать суммарное количество белков по меньшей мере 10-18% (вес./вес.). В качестве альтернативы, высокобелковый пищевой продукт может содержать суммарное количество белков по меньшей мере 12-16% (вес./вес.).

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения высокобелковый пищевой продукт содержит суммарное количество белков в диапазоне 21-25% (вес./вес.).

Тогда как высокобелковый пищевой продукт содержит твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 2% (вес./вес.), зачастую предпочтительным является то, что композицию денатурированного сывороточного белка используют при еще более высоких концентрациях. Например, высокобелковый пищевой продукт может содержать твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 4% (вес./вес.). Высокобелковый пищевой продукт, например, может содержать твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 6% (вес./вес.). В качестве альтернативы, высокобелковый пищевой продукт может содержать твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 8% (вес./вес.). Высокобелковый пищевой продукт, например, может содержать твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 10% (вес./вес.), например по меньшей мере 15%.

Высокобелковый пищевой продукт, как правило, содержит твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве в диапазоне 2-30% (вес./вес.). Например, высокобелковый пищевой продукт может содержать твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве в диапазоне 4-25% (вес./вес.). Высокобелковый пищевой продукт, например, может содержать твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве в диапазоне 6-20% (вес./вес.). В качестве альтернативы, высокобелковый пищевой продукт может содержать твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве в диапазоне 8-18% (вес./вес.). Высокобелковый пищевой продукт, например, может содержать твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве в диапазоне 10-16% (вес./вес.).

Пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, дополнительно может содержать один или несколько видов жиров. В данном контексте термин "жир" относится к триглицеридам в общем и включает как жиры, которые характеризуются содержанием твердых жиров по меньшей мере 50% (вес./вес.) при 25°C, так и жиры, которые характеризуются содержанием твердых жиров менее 50% (вес./вес.) при 25°C (иногда называемые "маслами"). Один или несколько видов жиров могут быть получены из растительных источников жиров и/или животных источников жиров.

Согласно одному варианту осуществления пищевой продукт содержит одно или несколько растительных масел, выбранных из группы, состоящей из кукурузного масла, кунжутного масла, соевого масла, масла соевых бобов, льняного масла, масла виноградных косточек, рапсового масла, оливкового масла, арахисового масла, подсолнечного масла, сафлорового масла и их комбинации. В качестве альтернативы, если пищевой продукт содержит один или несколько растительных жиров, жир(ы) может(гут) быть выбран(ы) из группы, состоящей из пальмового масла, масла ядер кокосового ореха и кокосового масла, а также их комбинации.

Согласно второму варианту осуществления пищевой продукт содержит один или несколько животных жиров, таких как молочный жир. Молочный жир может быть получен из сливок, масла или твердых веществ сладкой пахты.

Пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, может иметь содержание жиров в диапазоне 1-50% (вес./вес.) относительно сухого веса пищевого продукта, при этом жир может быть растительного и/или животного происхождения, которое описано выше. Если пищевой продукт обогащен жирами, то он может иметь содержание жиров в диапазоне 5-40% (вес./вес.) относительно сухого веса пищевого продукта или имеет содержание жиров в диапазоне 10-30% (вес./вес.) относительно сухого веса пищевого продукта. Если пищевой продукт имеет низкое содержание жиров, то он может иметь содержание жиров в диапазоне 0,1-10% (вес./вес.) относительно сухого веса пищевого продукта; предпочтительно в диапазоне 0-1,0% (вес./вес.) относительно сухого веса пи-

щевого продукта.

Пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, может содержать один или несколько углеводов, которые могут придавать продукту сладость и пищевую энергетическую ценность. Одним или несколькими углеводами может быть нативный компонент композиции денатурированного сывороточного белка, такой как, например, лактоза. Пищевой продукт может содержать один или несколько дополнительных углеводов в форме ди- и моносахаридов, таких как сахароза, мальтоза, лактоза, декстроза, глюкоза, фруктоза, галактоза и их комбинация, которые обеспечивают как пищевую энергетическую ценность, так и сладкий вкус при потреблении пищевого продукта.

Другими типами углеводов, которые могут находиться в пищевом продукте, являются олигосахариды или полисахариды. Олигосахариды и полисахариды обычно не придают сладость пищевому продукту, но могут быть полезны для микробной среды желудочно-кишечной системы млекопитающих, например, в качестве источника энергии для пробиотических микроорганизмов желудочно-кишечной системы и/или основного источника пищевых волокон.

Пищевой продукт может содержать один или несколько дополнительных углеводов, полученных из молока млекопитающих или его производного.

Согласно некоторым вариантам осуществления пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, содержит суммарное количество углеводов в диапазоне 1-80% (вес./вес.) относительно сухого веса пищевого продукта. Согласно следующему варианту осуществления пищевой продукт содержит первый углеводный компонент вдобавок к нативному углеводу, который может находиться в композиции денатурированного сывороточного белка, при этом количество первого углеводного компонента находится в диапазоне 1-80% (вес./вес.) относительно сухого веса пищевого продукта.

Пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, дополнительно может содержать казеин. Казеин представляет собой фосфопротеин, находящийся в молоке, который находится в молоке, в основном, в форме мицелл. В качестве альтернативы, казеин может быть использован в форме казеината, который, как правило, получают путем окисления обезжиренного молока.

Таким образом, пищевой продукт может содержать мицеллярный казеин и/или казеинат.

Согласно одному варианту осуществления пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, содержит суммарное количество казеина в диапазоне 0-20% (вес./вес.) относительно сухого веса пищевого продукта, предпочтительно в диапазоне 6-18% (вес./вес.); более предпочтительно в диапазоне 10-16% (вес./вес.) и еще более предпочтительно в диапазоне 12-13% (вес./вес.) относительно сухого веса пищевого продукта.

Кроме того, пищевой продукт может содержать немолочный белок, такой как животный немолочный белок, например желатин, или растительный белок, такой как глютен, соевый белок и/или белок гороха.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения пищевой продукт дополнительно может содержать один или несколько нативных сывороточных белков, однако, согласно другим вариантам осуществления присутствие нативного сывороточного белка менее желательно.

Приемлемый источник молочных белков, содержащихся в пищевом продукте в соответствии с настоящим изобретением, может быть получен либо из жидкого, либо из сухого цельного молока, не содержащего жир молока, обезжиренного молока, полубезжиренного молока и пахты.

Пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, дополнительно может содержать один или несколько неуглеводных натуральных или искусственных подсластителей.

Согласно одному варианту осуществления пищевой продукт содержит одно или несколько натуральных подслащающих средств, выбранных из группы, состоящей из экстрактов *Momordica grosvenorii* (могрозидов IV или V), экстрактов ройбуша, экстрактов медового куста, стевии, ребаудиозида А, тауматина, браззеина, глицирризиновой кислоты и ее солей, куркулина, монеллина, филлодуцина, рубузозидов, мабинлина, дуклозида А, дуклозида В, сиаменозида, монатина и его солей (монатина SS, RR, RS, SR), тауматина, гернандульцина, филлодульцина, глицифиллина, флоридзина, трилобатина, байонозида, осладина, полиподозида А, птерокариозида А, птерокариозида В, мукурозиозида, фломизозида I, периандринина I, абрузозида А, циклокариозида I, эритритола, изомальтулозы и/или натуральных полиоловых подсластителей, таких как мальтит, маннит, лактит, сорбит, инозит, ксилит, трейт, галактит и их комбинации.

Согласно одному варианту осуществления пищевой продукт содержит одно или несколько искусственных подслащающих средств, выбранных из группы, состоящей из аспартама, цикламата, сукралозы, ацесульфама К, неотама, сахарина, неогеспередина дигидрохалькона и их комбинаций.

Пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, может содержать одно или несколько минеральных веществ, таких как фосфор, магний, железо, цинк, марганец, медь, хром, йод, натрий, калий, хлорид и их комбинации.

Одним или несколькими минеральными веществами может быть нативный компонент композиции денатурированного сывороточного белка, и/или пищевой продукт может быть предусмотрен в качестве

дополнительного источника минеральных веществ. Приемлемый источник минеральных веществ включает в себя молоко или производные молока, которые содержат неорганические соли, элементарный кальций, элементарный фосфор, элементарный магний и элементарный калий.

Пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, может иметь, например, суммарное содержание зольных веществ (т.е. содержание солей и минеральных веществ) в диапазоне 0,1-10% (вес./вес.) относительно сухого веса пищевого продукта, предпочтительно в диапазоне 0,5-8% (вес./вес.), более предпочтительно в диапазоне 1-5% (вес./вес.) относительно сухого веса пищевого продукта.

Пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, может иметь, например, содержание элементарного кальция в диапазоне 0,3-2% (вес./вес.) относительно сухого веса пищевого продукта; предпочтительно в диапазоне 0,5-1,5% (вес./вес.), более предпочтительно в диапазоне 0,7-1% (вес./вес.) относительно сухого веса пищевого продукта.

Пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, может иметь, например, содержание элементарного фосфора в диапазоне 0,1-1,5% (вес./вес.) относительно сухого веса пищевого продукта; предпочтительно в диапазоне 0,3-1% (вес./вес.), более предпочтительно в диапазоне 0,5-0,8% (вес./вес.) относительно сухого веса пищевого продукта.

Пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, может иметь содержание хлорида натрия в диапазоне 0,5-0,8% (вес./вес.) относительно сухого веса пищевого продукта.

Пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, дополнительно может содержать один или несколько витаминов и похожих других ингредиентов, таких как витамин А, витамин D, витамин Е, витамин К, тиамин, рибофлавин, пиридоксин, витамин В12, ниацин, фолиевая кислота, пантотеновая кислота, биотин, витамин С, холин, инозит, их соли, их производные и их комбинации.

Пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, дополнительно может содержать один или несколько стабилизаторов. Приемлемые стабилизаторы, которые могут быть использованы в настоящем изобретении, включают в себя камедь бобов рожкового дерева, гуаровую камедь, альгинаты, целлюлозу, ксантановую камедь, карбоксиметилцеллюлозу, микрокристаллическую целлюлозу, каррагинаны, пектины, инулин и их смеси.

Содержание одного или нескольких стабилизаторов может находиться, например, в диапазоне 0,01-5% (вес./вес.) относительно сухого веса пищевого продукта, предпочтительно в диапазоне 0,1-0,5% (вес./вес.).

Пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, дополнительно может содержать один или несколько эмульгаторов. Приемлемыми эмульгаторами для использования являются моно- и диглицериды, сложные эфиры лимонной кислоты и моно- и диглицеридов, сложные эфиры диацетилвинной кислоты и моно- и диглицеридов полисорбатного типа, лецитин или сложные эфиры полиола и жирных кислот, такие как сложный моноэфир пропиленгликоля и жирных кислот, а также натуральные эмульгаторы, такие как яичный желток, пахта, сырая акациевая камедь, экстракт рисовых отрубей или их смеси.

Содержание одного или нескольких эмульгаторов может находиться в диапазоне 0,01-3% (вес./вес.) относительно сухого веса пищевого продукта, например в диапазоне 0,1-0,5% (вес./вес.).

Композицию денатурированного сывороточного белка преимущественно используют в качестве молочного ингредиента при получении молочных продуктов. Композиция денатурированного сывороточного белка в соответствии с настоящим изобретением еще более выгодна для высокобелковых молочных продуктов, т.е. молочных продуктов, которые содержат суммарное количество белков по меньшей мере 7%.

Таким образом, аспект настоящего изобретения относится к высокобелковому молочному продукту, содержащему

суммарное количество белков по меньшей мере 7% (вес./вес.) и

твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 2% (вес./вес.).

Высокобелковый молочный продукт предпочтительно содержит общее количество СМР по меньшей мере 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления высокобелковым молочным продуктом является высокобелковый кисломолочный продукт, содержащий

суммарное количество белков по меньшей мере 7% (вес./вес.) и

твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 2% (вес./вес.).

В контексте настоящего изобретения термин "кисломолочный продукт" относится к молочному продукту с рН не более 5,5 и, например, меньше, например не более 5,0 или даже не более 4,7. Кисломолочный продукт даже может иметь рН не более 4,4. Диапазон рН кисломолочного продукта, как правило, составляет рН 3,5-5,5. Предпочтительно кисломолочный продукт имеет рН 4,0-5,0. Еще более предпоч-

тительно кисломолочный продукт имеет pH 4,2-4,8, так, например, примерно pH 4,6.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения высокобелковый кисломолочный продукт имеет суммарное количество белков по меньшей мере 8% (вес./вес.). Например, высокобелковый кисломолочный продукт может иметь суммарное количество белков по меньшей мере 10% (вес./вес.). Высокобелковый кисломолочный продукт может иметь, например, суммарное количество белков по меньшей мере 12% (вес./вес.). В качестве альтернативы, высокобелковый кисломолочный продукт может иметь, например, суммарное количество белков по меньшей мере 14% (вес./вес.).

Может быть желательно еще более высокое содержание белка, таким образом, высокобелковый кисломолочный продукт может иметь суммарное количество белков по меньшей мере 16% (вес./вес.). Высокобелковый кисломолочный продукт может иметь, например, суммарное количество белков по меньшей мере 18% (вес./вес.). В качестве альтернативы, высокобелковый кисломолочный продукт может иметь, например, суммарное количество белков по меньшей мере 21% (вес./вес.).

Как правило, высокобелковый кисломолочный продукт имеет суммарное количество белков в диапазоне 7-25% (вес./вес.). Например, высокобелковый кисломолочный продукт может иметь суммарное количество белков в диапазоне 8-20% (вес./вес.). Высокобелковый кисломолочный продукт может иметь, например, суммарное количество белков по меньшей мере 10-18% (вес./вес.). В качестве альтернативы, высокобелковый кисломолочный продукт может иметь, например, суммарное количество белков по меньшей мере 12-16% (вес./вес.).

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения высокобелковый кисломолочный продукт имеет суммарное количество белков в диапазоне 21-25% (вес./вес.).

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения высокобелковым кисломолочным продуктом является йогурт.

В контексте настоящего изобретения термин "йогурт" относится к кислотным или ферментированным пищевым или питьевым продуктам, полученным из одного или нескольких молочных компонентов, и которые были подкислены посредством микроорганизмов и/или химических подкисляющих средств. Следует отметить, что термин "йогурт" также относится к подобным йогурту продуктам, которые могут включать в себя немолочные липиды, ароматизаторы и одобренные для пищевого применения стабилизаторы, кислоты и текстуризаторы. Термически обработанный йогурт и подобные йогурту продукты также охватываются термином "йогурт". Термин "йогурт" включает в себя йогурты термостатного способа производства, йогурты с нарушенным сгустком, питьевые йогурты и Petit Suisse.

Йогурты в соответствии с настоящим изобретением могут содержать, а могут не содержать казеин.

Например, высокобелковый йогурт может иметь весовое отношение казеина к сывороточному белку не более 50:50. Например, весовое отношение казеина к сывороточному белку в высокобелковом йогурте может составлять не более 30:70. Весовое отношение казеина к сывороточному белку в высокобелковом йогурте может составлять, например, не более 20:80. В качестве альтернативы, весовое отношение казеина к сывороточному белку в высокобелковом йогурте может составлять, например, не более 15:85, так, например, не более 10:90.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения высокобелковым йогуртом является йогурт термостатного способа производства. Йогурты термостатного способа производства (или йогурты типа термостатного способа производства), как правило, характеризуются гелевидной текстурой и зачастую допускают инкубацию и охлаждение в конечной упаковке. Йогурты термостатного способа производства обычно вязкие, и часто их едят из упаковки ложкой.

Согласно другим предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения высокобелковым йогуртом является йогурт с нарушенным сгустком. По сравнению с йогуртом термостатного способа производства йогурт с нарушенным сгустком является текучим, но часто все же довольно вязким. Термин "с нарушенным сгустком" скорее всего основывается на том факте, что подкисленное молоко для йогурта сначала перемешивали для разрушения образовавшегося сгустка/геля и делали продукт более жидким и поддающимся перекачиванию. Однако в контексте настоящего изобретения термин "йогурт с нарушенным сгустком" также охватывает йогурты, которые не подвергали перемешиванию, но которые получали с жидкоподобной, вязкой текстурой другими путями.

Йогурт с нарушенным сгустком может иметь, например, вязкость не более 2500 сП, и, как правило, в диапазоне 350-2500 сП. Например, вязкость йогурта с нарушенным сгустком может находиться в диапазоне 400-2000 сП. Вязкость йогурта с нарушенным сгустком может находиться, например, в диапазоне 500-1500 сП. В качестве альтернативы, вязкость йогурта с нарушенным сгустком может находиться в диапазоне 600-1250 сП.

Согласно следующим предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения высокобелковым йогуртом является питьевой йогурт, который может быть воспринят как питьевой йогурт с низкой вязкостью. Питьевой йогурт может иметь, например, вязкость не более 400 сП, и, как правило, в диапазоне 4-400 сП. Например, вязкость питьевого йогурта может находиться в диапазоне 10-300 сП. Вязкость питьевого йогурта может находиться, например, в диапазоне 15-200 сП. В качестве альтернативы, вязкость питьевого йогурта может находиться в диапазоне 20-150 сП.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения высокобелковый кисломолочный продукт, например высокобелковый йогурт, содержит один или несколько подсластителей, таких как углеводные подсластители, полиолы и/или высокоинтенсивные подсластители.

Высокобелковый кисломолочный продукт, например высокобелковый йогурт, например, может содержать суммарное количество углеводного подсластителя в диапазоне 1-20% (вес./вес.) относительно суммарного веса кисломолочного продукта. В качестве альтернативы, кисломолочный продукт, например высокобелковый йогурт, может содержать суммарное количество углеводного подсластителя в диапазоне 4-15% (вес./вес.) относительно суммарного веса кисломолочного продукта. Поскольку другие ингредиенты кисломолочного продукта по своей природе могут содержать некоторое количество углеводного подсластителя, такого как лактоза, зачастую будет достаточно добавлять углеводный подсластитель в количестве приблизительно от 2 до 10% относительно суммарного веса кисломолочного продукта для достижения желаемого сладкого вкуса. В качестве альтернативы, кисломолочный продукт может содержать суммарное количество добавленного углеводного подсластителя в диапазоне 4-8% (вес./вес.) относительно суммарного веса кисломолочного продукта.

Высокобелковый кисломолочный продукт, например высокобелковый йогурт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, дополнительно может содержать один или несколько неуглеводных натуральных или искусственных подсластителей.

Согласно одному варианту осуществления высокобелковый кисломолочный продукт, например высокобелковый йогурт, содержит один или несколько натуральных подслащающих средств, которые не являются сахарами. Такое(ие) натуральное(ые) подслащающее(ие) средство(а) может(гут) быть обеспечено(ы) в качестве компонента второго подслащающего средства, либо отдельно, либо в комбинации с углеводным подсластителем, который описан. Натуральное(ые) не являющееся(яся) сахаром подслащающее(ие) средство(а), например, может(гут) быть выбрано(ы) из группы, состоящей из экстрактов *Momordica Grosvenorii* (могрозидов IV или V), экстрактов ройбуша, экстрактов медового куста, экстракта стевии, ребаудиозида А, тауматина, браззеина, глицирризиновой кислоты и ее солей, куркулина, монеллина, филлодущина, рубузозидов, мабинлина, дуклозида А, дуклозида В, сиаменозида, монатина и его солей (монатина SS, RR, RS, SR), гернандульцина, филлодущина, глицифиллина, фторидзина, трилобатина, байюнозида, осладина, полиподозида А, птерокариозида А, птерокариозида В, мукурозиозида, фломиозида I, периандрина I, абрузозида А, циклокариозида I, эритритола, изомальтулозы и/или натуральных полиолов, таких как мальтит, маннит, лактит, сорбит, инозит, ксилит, трейт, галактит и их комбинации.

Согласно одному варианту осуществления высокобелковый кисломолочный продукт, например высокобелковый йогурт, содержит одно или несколько искусственных подслащающих средств. Такое(ие) искусственное(ые) подслащающее(ие) средство(а) может(гут) быть обеспечено(ы) в качестве компонента первого подсластителя, либо отдельно, либо в комбинации с другими подсластителями, которые определены выше. Искусственное(ые) не являющееся(яся) сахаром подслащающее(ие) средство(а), например, может(гут) быть выбрано(ы) из группы, состоящей из аспартама, цикламата, сукралозы, ацесульфам К, неотама, сахарина, неогесперицина дигидрохалькона, экстракта стевии, ребаудиозида А, тауматина, браззеина, глицирризиновой кислоты и ее солей, куркулина, монеллина, филлодущина, рубузозидов, мабинлина, дуклозида А, дуклозида В, сиаменозида, монатина и его солей (монатина SS, RR, RS, SR) и их комбинаций.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения особенно предпочтительным является то, что подсластитель содержит или даже состоит из одного или нескольких высокоинтенсивных подсластителей (HIS). HIS найдены как среди натуральных, так и среди искусственных подсластителей и, как правило, имеют интенсивность подслащивания по меньшей мере в 10 раз выше, чем у сахарозы. Неограничивающими примерами применимых HIS являются аспартам, цикламат, сукралоза, ацесульфам К, неотам, сахарин, неогесперидин дигидрохалькон и их комбинации.

Если используется, суммарное количество HIS находится, как правило, в диапазоне 0,01-2% (вес./вес.). Например, суммарное количество HIS может находиться в диапазоне 0,05-1,5% (вес./вес.). В качестве альтернативы, суммарное количество HIS может находиться в диапазоне 0,1-1,0% (вес./вес.).

Кроме того, предпочтительным может быть то, что подсластитель содержит или даже состоит из одного или нескольких полиоловых подсластителей. Неограничивающими примерами применимых полиоловых подсластителей являются мальтит, маннит, лактит, сорбит, инозит, ксилит, трейт, галактит или их комбинации.

Если используется, суммарное количество полиолового подсластителя находится, как правило, в диапазоне 1-20% (вес./вес.). Например, суммарное количество полиолового подсластителя может находиться в диапазоне 2-15% (вес./вес.). В качестве альтернативы, суммарное количество полиолового подсластителя может находиться в диапазоне 4-10% (вес./вес.).

Согласно одному варианту осуществления высокобелковый кисломолочный продукт, например высокобелковый йогурт, содержит казеин, например, в форме казеината или мицеллярного казеина. Применение мицеллярного казеина иногда является предпочтительным, поскольку он придает меньшую вяз-

кость конечному продукту, чем казеинат.

Примерами приемлемых источников мицеллярного казеина являются цельное молоко, не содержащее жир молоко, обезжиренное молоко, полубезжиренное молоко и пахта. Эти источники могут быть использованы и как жидкое молоко, и в сухой, порошковой форме.

Казеинатом, например, может быть Na-казеинат, или Ca-казеинат, или другие соли казеината.

Высокобелковый йогурт, например, может содержать казеин в количестве в диапазоне 0-90% (вес./вес.) от суммарного количества белков, так, например, в диапазоне 0-70% (вес./вес.) от суммарного количества белков. При использовании высокого уровня казеина йогурты имеют тенденцию становиться высоковязкими и даже могут образовывать нетекучий гель. Высокобелковые йогурты с нарушенным сгустком часто содержат казеин в количестве в диапазоне 25-60% (вес./вес.) от суммарного количества белков, так, например, в диапазоне 30-55% (вес./вес.) от суммарного количества белков или даже в диапазоне 35-50% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Высокобелковый питьевой йогурт, например, может содержать казеин в количестве в диапазоне 0-35% (вес./вес.) от суммарного количества белков, так, например, в диапазоне 0-30% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Высокобелковые питьевые йогурты, например, могут содержать казеин в количестве в диапазоне 5-30% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, высокобелковые питьевые йогурты могут содержать казеин в количестве в диапазоне 10-30% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, высокобелковые питьевые йогурты могут содержать казеин в количестве в диапазоне 15-30% (вес./вес.) от суммарного количества белков или даже в диапазоне 20-30% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения кисломолочный продукт, например высокобелковый йогурт, дополнительно содержит нативный сывороточный белок, например в форме концентратов сывороточного белка или изолятов сывороточного белка. Нативный сывороточный белок также обеспечивается из нескольких источников молочного белка, таких как жидкое или сухое молоко, и из концентратов молочного белка.

Высокобелковый йогурт, например, может содержать нативный сывороточный белок в количестве в диапазоне 0-40% (вес./вес.) от суммарного количества белков, так, например, в диапазоне 2-30% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Высокобелковые йогурты, например, могут содержать нативный сывороточный белок в количестве в диапазоне 3-30% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, высокобелковые йогурты могут содержать нативный сывороточный белок в количестве в диапазоне 4-25% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, высокобелковые йогурты могут содержать нативный сывороточный белок в количестве в диапазоне 5-20% (вес./вес.) от суммарного количества белков или даже в диапазоне 6-15% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Следует отметить, что при том, что и казеин, и нативный сывороточный белок могут находиться в ингредиентах кисломолочного продукта, такого как высокобелковый йогурт, зачастую они агрегируются и образуют часть гелевых структур и/или частиц в ходе обработки кисломолочного продукта, особенно если предусматривается длительная пастеризация. Количества белковых компонентов кисломолочного продукта, которые упоминаются в настоящем документе, таким образом, прежде всего относятся к ингредиентам, которые используются для получения продукта.

Кисломолочный продукт, например высокобелковый йогурт, дополнительно может содержать один или несколько витаминов и подобных других ингредиентов, таких как витамин А, витамин D, витамин Е, витамин К, тиамин, рибофлавин, пиридоксин, витамин В12, ниацин, фолиевая кислота, пантотеновая кислота, биотин, витамин С, холин, инозит, их соли, их производные и их комбинации.

Кисломолочный продукт, например высокобелковый йогурт, дополнительно может содержать один или несколько стабилизаторов. Приемлемые стабилизаторы, которые могут быть использованы в настоящем изобретении, включают в себя камедь бобов рожкового дерева, гуаровую камедь, альгинаты, целлюлозу, ксантановую камедь, карбоксиметилцеллюлозу, микрокристаллическую целлюлозу, каррагинаны, пектины, инулин и их смеси.

Содержание одного или нескольких стабилизаторов может находиться, например, в диапазоне 0,01-5% (вес./вес.) относительно сухого веса продукта, предпочтительно в диапазоне 0,1-0,5% (вес./вес.).

Кисломолочный продукт, например высокобелковый йогурт, дополнительно может содержать один или несколько эмульгаторов. Приемлемыми эмульгаторами для использования являются моно- и дилицериды, сложные эфиры лимонной кислоты и моно- и дилицеридов, сложные эфиры диацетилвинной кислоты и моно- и дилицеридов полисорбатного типа, лецитин или сложные эфиры полиола и жирных кислот, такие как сложный моноэфир пропиленгликоля и жирных кислот, а также натуральные эмульгаторы, такие как яичный желток, пахта, сырая акациевая камедь, экстракт рисовых отрубей или их смеси.

Содержание одного или нескольких эмульгаторов может находиться в диапазоне 0,01-3% (вес./вес.) относительно сухого веса продукта, например в диапазоне 0,1-0,5% (вес./вес.).

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления йогуртом является йогурт с нарушенным сгустком, содержащий

суммарное количество белков в диапазоне 9-18% (вес./вес.);

твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей

Согласно другим предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения высокобелковым йогуртом является питьевой йогурт, содержащий

суммарное количество белков в диапазоне 8-16% (вес./вес.);

твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в диапазоне по меньшей мере 6% (вес./вес.),

при этом композиция денатурированного сывороточного белка содержит по меньшей мере 70% (вес./вес.) белка по сухому весу относительно веса композиции денатурированного сывороточного белка, при этом композиция денатурированного сывороточного белка содержит не более 0,3% жиров (вес./вес.) по сухому весу и не более 1% (вес./вес.) лактозы, предпочтительно не более 0,4% (вес./вес.) по сухому весу, казеин в количестве в диапазоне 0-30% (вес./вес.) от суммарного количества белков, суммарное количество жиров не более 0,4% (вес./вес.), суммарное количество лактозы не более 1% (вес./вес.), предпочтительно не более 0,4% (вес./вес.), и суммарное количество СМР по меньшей мере 6% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Согласно другим предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения высокобелковым йогуртом является питьевой йогурт, содержащий

суммарное количество белков в диапазоне 8-16% (вес./вес.);

твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в диапазоне по меньшей мере 6% (вес./вес.),

при этом композиция денатурированного сывороточного белка содержит по меньшей мере 70% (вес./вес.) белка по сухому весу относительно веса композиции денатурированного сывороточного белка, при этом композиция денатурированного сывороточного белка содержит не более 0,3% жиров (вес./вес.) по сухому весу и не более 1% (вес./вес.) лактозы, предпочтительно не более 0,4% (вес./вес.) по сухому весу, казеин в количестве в диапазоне 0-30% (вес./вес.) от суммарного количества белков, суммарное количество жиров не более 2% (вес./вес.), суммарное количество лактозы не более 1% (вес./вес.), предпочтительно не более 0,4% (вес./вес.), и необязательно суммарное количество СМР по меньшей мере 6% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Такие высокобелковые питьевые йогурты предпочтительно имеют вязкость в диапазоне 10-150 сП и еще более предпочтительно в диапазоне 10-100 сП.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения высокобелковый йогурт содержит суммарное количество СМР по меньшей мере 5% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, высокобелковый йогурт может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 8% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Высокобелковый йогурт, например, может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, высокобелковый йогурт может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 12% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Могут быть предпочтительными еще более высокие количества СМР, таким образом, высокобелковый йогурт может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 14% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, высокобелковый йогурт может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 16% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Высокобелковый йогурт, например, может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 20% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, высокобелковый йогурт может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 25% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения высокобелковый йогурт содержит суммарное количество СМР в диапазоне 2-40% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, высокобелковый йогурт может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 5-35% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Высокобелковый йогурт, например, может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 8-30% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, высокобелковый йогурт может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 10-25% (вес./вес.) от суммарного количества белков, таком как, например, 14-25% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Еще один аспект настоящего изобретения относится к молочному продукту, получаемому способом получения в соответствии с настоящим изобретением кисломолочного продукта.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения молочным продуктом является низкожирный молочный продукт, что означает, что суммарное количество жиров продукта составляет не более 10% (вес./вес.). Например, низкожирный молочный продукт может содержать суммарное количество жиров не более 5% (вес./вес.).

Предпочтительно низкожирный молочный продукт, например высокобелковый йогурт, может содержать суммарное количество жиров не более 2% (вес./вес.). Даже более предпочтительно, низкожирный молочный продукт, например высокобелковый йогурт, может содержать суммарное количество жиров не более 1% (вес./вес.), как, например, суммарное количество жиров не более 0,5% (вес./вес.).

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения молочный продукт, например высокобелковый йогурт, является низколактозным молочным продуктом, что

означает, что суммарное количество лактозы продукта составляет не более 2% (вес./вес.). Таким образом, низколактозный молочный продукт, например высокобелковый йогурт, может содержать суммарное количество лактозы не более 1,5% (вес./вес.). Предпочтительно низколактозный молочный продукт, например высокобелковый йогурт, может содержать суммарное количество лактозы не более 1% (вес./вес.). Еще более предпочтительно низколактозный молочный продукт, например высокобелковый йогурт, может содержать суммарное количество лактозы не более 0,5% (вес./вес.). Например, низколактозный молочный продукт, например высокобелковый йогурт, может содержать суммарное количество лактозы не более 0,3% (вес./вес.). Низколактозный молочный продукт, например высокобелковый йогурт, например, может содержать суммарное количество лактозы не более 0,2% (вес./вес.). В качестве альтернативы, низколактозный молочный продукт, например высокобелковый йогурт, может содержать суммарное количество лактозы не более 0,1% (вес./вес.), как, например, практически не содержать лактозу.

Низколактозные варианты молочного продукта, такие как йогурты, особенно предпочтительны для лиц, страдающих непереносимостью лактозы.

Лактоза может быть удалена ферментативно, и в этом случае она превращается в моносахариды, глюкозу и галактозу. Оба моносахарида входят в суммарное содержание углеводов молочного продукта.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения молочный продукт, например высокобелковый йогурт, является низкоуглеводным молочным продуктом, что означает, что суммарное количество углеводов продукта составляет не более 2% (вес./вес.). Например, низкоуглеводный молочный продукт, например высокобелковый йогурт, может содержать суммарное количество углеводов не более 1,5% (вес./вес.). Предпочтительно низкоуглеводный молочный продукт, например высокобелковый йогурт, может содержать суммарное количество углеводов не более 1% (вес./вес.). Еще более предпочтительно низкоуглеводный молочный продукт, например высокобелковый йогурт, может содержать суммарное количество углеводов не более 0,5% (вес./вес.). Например, низкоуглеводный молочный продукт, например высокобелковый йогурт, может содержать суммарное количество углеводов не более 0,3% (вес./вес.). Низкоуглеводный молочный продукт, например высокобелковый йогурт, например, может содержать суммарное количество углеводов не более 0,2% (вес./вес.). В качестве альтернативы, низкоуглеводный молочный продукт, например высокобелковый йогурт, может содержать суммарное количество углеводов не более 0,1% (вес./вес.), так, например, практически не содержать углеводов.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения высокобелковым пищевым продуктом является высокобелковый подкисленный напиток.

В контексте настоящего изобретения, термин "подкисленный напиток" относится к молочному продукту с pH не более 5,5 и, например, меньше, например не более 5,0 или даже не более 4,7, так, например, примерно pH 4,6. Могут использоваться еще более низкие pH.

Как правило, высокобелковые подкисленные напитки были подкислены химическими подкисляющими средствами и без применения микроорганизмов.

В контексте настоящего изобретения термин "химические подкисляющие средства" относится к немикробным средствам, которые сами по себе являются кислотными, или которые превращаются в кислоты, например путем гидролиза. Пищевые кислоты являются применимыми примерами немикробных средств, которые являются кислотными сами по себе.

Напиток, например, может содержать пищевую кислоту, выбранную из группы, состоящей из лимонной кислоты, яблочной кислоты, винной кислоты, уксусной кислоты, бензойной кислоты, масляной кислоты, молочной кислоты, фумаровой кислоты, янтарной кислоты, аскорбиновой кислоты, адипиновой кислоты, фосфорной кислоты и их смесей.

Суммарное количество пищевой кислоты в напитке может составлять по меньшей мере 0,1% (вес./вес.) суммарного веса напитка, предпочтительно 0,5% (вес./вес.), например в диапазоне 1,0-5%; более предпочтительно по меньшей мере 1,0% (вес./вес.) суммарного веса напитка. Такие суммарные количества пищевых кислот в напитке соответствуют сумме пищевых кислот, включающей и частично депротонированные кислоты, и полностью депротонированные формы пищевой кислоты.

Лактоны, такие как, например, глюконо-дельта-лактон (GDL), превращают в кислоты путем гидролиза.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения высокобелковый подкисленный напиток практически не содержит казеин, т.е. содержит не более 0,5% (вес./вес.) казеина относительно суммарного веса напитка и предпочтительно не более 0,1% (вес./вес.).

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения высокобелковый подкисленный напиток содержит суммарное количество СМР по меньшей мере 5% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, высокобелковый кисломолочный продукт может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 8% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Высокобелковый подкисленный напиток, например, может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, высокобелковый подкисленный напиток может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 12%

(вес./вес.) от суммарного количества белков.

Могут быть предпочтительными еще более высокие количества СМР, таким образом, высокобелковый подкисленный напиток в соответствии с настоящим изобретением может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 14% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, высокобелковый подкисленный напиток может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 16% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Высокобелковый подкисленный напиток, например, может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 20% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, высокобелковый подкисленный напиток может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 25% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения высокобелковый подкисленный напиток в соответствии с настоящим изобретением содержит суммарное количество СМР в диапазоне 2-40% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, высокобелковый подкисленный напиток может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 5-35% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Высокобелковый подкисленный напиток, например, может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 8-30% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, высокобелковый подкисленный напиток может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 10-25% (вес./вес.) от суммарного количества белков, таким как, например, 14-25% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Другой аспект настоящего изобретения относится к высокобелковому напитку, получаемому согласно способу получения высокобелкового напитка в соответствии с настоящим изобретением.

Типы и количества белковых ингредиентов, жира, подсластителей, стабилизаторов и эмульгаторов, которые упоминаются в контексте высокобелковых кисломолочных продуктов также могут быть использованы для высокобелковых напитков в общем.

Композиция денатурированного сывороточного белка и ингредиенты, содержащие композицию денатурированного сывороточного белка, также применимы для получения высокобелковых питательных продуктов, в том числе питательных напитков, а также специализированных питательных продуктов, в том числе заменяющих пищу продуктов.

Специализированные питательные продукты (иногда известные как продукты лечебного питания и продукты энтерального питания) могут быть получены для пациентов и пожилых людей и введены в жидкий форме. Одной из проблем в получении таких продуктов питания является достижение достаточной калорийной плотности.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения пищевым продуктом является высокобелковый питательный напиток с калорийной плотностью по меньшей мере 0,1 ккал/мл, так, например, по меньшей мере 1 ккал/мл или по меньшей мере примерно 3 ккал/мл. Такие напитки, как правило, содержат существенное количество жира, например по меньшей мере 5% (вес./вес.) жиров относительно суммарного веса напитка, предпочтительно по меньшей мере 8% (вес./вес.) жиров и еще более предпочтительно по меньшей мере 10% (вес./вес.) жиров относительно суммарного веса напитка.

Высокобелковый питательный напиток может иметь, например, pH в диапазоне 6-8, например примерно 7. В качестве альтернативы, высокобелковым питательным напитком может быть подкисленный высокобелковый напиток, который описан в настоящем документе.

Белковые питательные напитки могут иметь содержание суммарного белка в тех же диапазонах, что упоминаются в контексте подкисленных высокобелковых напитков.

Жир, например, может содержать или даже состоять из одного или нескольких типов жира или масла, упомянутых в настоящем документе.

Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может быть использована в качестве ингредиента в смеси для получения питательного продукта, содержащего композицию денатурированного сывороточного белка, воду и растворимые углеводы, а также предпочтительно содержащего существенное количество жира. Предпочтительно смесь дополнительно содержит соли натрия и калия, а также источник жиров и витаминов. Предпочтительно смесь нагревают до температуры выше 70°C, предпочтительно выше 100°C, более предпочтительно в условиях, по меньшей мере, коммерческой стерилизации. Предпочтительно смесь также включает в себя соль магния. Условиями коммерческой стерилизации являются условия, достигаемые с помощью применения тепла или высокого давления для получения продукта без микроорганизмов, способных расти в продукте при неохлажденных состояниях (выше 10°C, при которых продукт будет выдерживаться в ходе распределения и хранения).

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что композиции денатурированного сывороточного белка, содержащие количество СМР по меньшей мере 10% (вес./вес.), например по меньшей мере 17% (вес./вес.), от суммарного количества белков, особенно применимы для термически обработанных высокобелковых эмульсий воды и жира по типу "масло-в-воде", например, для вышеупомянутого высокобелкового питательного напитка.

Более конкретно, авторы настоящего изобретения наблюдали признаки того, что применение композиции денатурированного сывороточного белка в соответствии с настоящим изобретением снижает

тенденцию к повышению вязкости и образованию эмульсионного геля в термически обработанных высокобелковых эмульсиях воды и жира по типу "масло-в-воде". Это действие наглядно показано в примере 6 и на фиг. 2 и, как полагают, является особенно сильным при использовании источника неэмульгированного жира, такого как, например, растительный жир, растительное масло или молочный жир.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения высокобелковый питательный напиток имеет калорийную плотность по меньшей мере 1 ккал/мл и содержит суммарное количество белков по меньшей мере 4% (вес./вес.), суммарное количество жиров по меньшей мере 8% (вес./вес.), твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 4% (вес./вес.), при этом композиция денатурированного сывороточного белка содержит количество СМР, составляющее по меньшей мере 17% (вес./вес.) относительно суммарного количества белков композиции.

Например, высокобелковый питательный напиток может иметь калорийную плотность по меньшей мере 1 ккал/мл и содержать суммарное количество белков по меньшей мере 8% (вес./вес.), суммарное количество жиров по меньшей мере 8% (вес./вес.), твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 6% (вес./вес.), при этом композиция денатурированного сывороточного белка содержит количество СМР, составляющее по меньшей мере 17% (вес./вес.) относительно суммарного количества белков композиции.

Особенно предпочтительным является то, что композиции денатурированного сывороточного белка вдобавок к существенному количеству СМР содержат суммарное количество растворимых альфа-лактальбумина и бета-лактоглобулина не более 15% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, композиции денатурированного сывороточного белка могут содержать суммарное количество растворимых альфа-лактальбумина и бета-лактоглобулина не более 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Композиции денатурированного сывороточного белка, например, могут содержать суммарное количество растворимых альфа-лактальбумина и бета-лактоглобулина не более 8% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, композиции денатурированного сывороточного белка могут содержать суммарное количество растворимых альфа-лактальбумина и бета-лактоглобулина не более 6% (вес./вес.) от суммарного количества белков, например не более 4% (вес./вес.) или даже не более 2%. Например, композиции денатурированного сывороточного белка могут практически не содержать растворимые альфа-лактальбумин и бета-лактоглобулин, т.е. не более 1% (вес./вес.) от суммарного количества белков и предпочтительно 0% (вес./вес.).

Если композиция денатурированного сывороточного белка действительно содержит растворимый альфа-лактальбумин и/или бета-лактоглобулин, авторы настоящего изобретения наблюдали признаки того, что весовое отношение СМР к сумме растворимого альфа-лактальбумина и растворимого бета-лактоглобулина преимущественно может составлять по меньшей мере 1,0, предпочтительно по меньшей мере 1,5, например по меньшей мере 1,6 и еще более предпочтительно по меньшей мере 1,8. Композиция денатурированного сывороточного белка может иметь, например, весовое отношение СМР к сумме растворимого альфа-лактальбумина и растворимого бета-лактоглобулина по меньшей мере 2,0, например по меньшей мере 2,5 или даже по меньшей мере 3,0.

Композиция денатурированного сывороточного белка может иметь, например, весовое отношение СМР к сумме растворимого альфа-лактальбумина и растворимого бета-лактоглобулина в диапазоне 1,5-10, например в диапазоне 2,0-8, или, например в диапазоне 2,2-7.

Пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка может быть получен рядом различных путей. Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может быть добавлена как сухой ингредиент в ходе получения пищевого продукта или она может быть добавлена в форме суспензии в ходе получения.

Если композицию денатурированного сывороточного белка используют в форме порошка, часто является предпочтительным повторное суспендирование порошка композиции денатурированного сывороточного белка в водной жидкости, например в воде или молоке, и предоставление ей времени для регидратирования, например 10 мин - 1 час, перед продолжением обработки. Однако, общий способ уже по своей природе может давать порошку композиции денатурированного сывороточного белка достаточное время для регидратирования, и в этом случае не нужно дополнительного времени для регидратирования.

Один аспект настоящего изобретения относится к способу получения высокобелкового кисломолочного продукта, такого как, например, высокобелковый йогурт, при этом способ предусматривает стадии:

- a) получения молочной основы, содержащей по меньшей мере один молочный компонент и по меньшей мере один углевод;
- b) пастеризации молочной основы при температуре в диапазоне 70-150°C и последующего охлаждения молочной основы;
- c) приведения термически обработанной молочной основы в контакт с подкислителем;
- d) предоставления подкислителю возможности снижать pH молочной основы до pH не более 5;
- e) необязательно проведения над подкисленной молочной основой одной или нескольких дополнительных стадий обработки;

f) необязательно упаковки конечного кисломолочного продукта в подходящий контейнер, где:

I) молочная основа, полученная на стадии а), содержит суммарное количество белков по меньшей мере 7% (вес./вес.), твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка, определенной в настоящем документе, в количестве по меньшей мере 2% (вес./вес.) и суммарное количество СМР по меньшей мере 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков; или

II) ингредиент, содержащий или даже состоящий из твердых веществ композиции денатурированного сывороточного белка, добавляют в молочную основу между стадиями а) и f) в количестве, достаточном для образования кисломолочного продукта, содержащего

суммарное количество белков по меньшей мере 7% (вес./вес.);

твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 2% (вес./вес.) и

суммарное количество СМР по меньшей мере 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Вышеупомянутый способ предусматривает два варианта: вариант I), при котором все или практически все из ингредиентов присутствуют в молочных основах с самого начала, или вариант II), при котором, по меньшей мере, некоторое количество композиции денатурированного сывороточного белка добавляют в молочные основы после стадии а).

Например, твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка могут быть добавлены между стадиями а) и b), в ходе стадии b), между стадиями b) и c), в ходе стадии c), между стадиями c) и d), в ходе стадии d), между стадиями d) и e), в ходе стадии e) и/или между стадиями e) и f).

Следует отметить, что термин "молочная основа" описывает поток продукта в ходе способа, и что молочная основа может иметь различные композиции в ходе способа, особенно согласно варианту II), но также согласно варианту I), если подсластитель(и) и/или ароматизирующее средство добавляют на стадии e).

Стадия а) предусматривает получение молочной основы, содержащей по меньшей мере один молочный компонент и по меньшей мере один углевод.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения согласно варианту I) молочная основа из стадии а) содержит все или практически все белковые ингредиенты, которые входят в конечный продукт, кроме добавления в белок подкислителя.

Молочная основа из стадии а), например, может содержать суммарное количество белков по меньшей мере 7% (вес./вес.), твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 2% (вес./вес.) и суммарное количество СМР по меньшей мере 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения молочная основа из стадии а) содержит суммарное количество СМР по меньшей мере 12% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, молочная основа из стадии а) может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 14% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Молочная основа из стадии а), например, может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 16% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, молочная основа из стадии а) может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 18% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Могут быть предпочтительными растворы с более высоким содержанием СМР, таким образом, молочная основа из стадии а), например, может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 20% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, молочная основа из стадии а) может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 22% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Молочная основа из стадии а), например, может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 25% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, молочная основа из стадии а) может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 28% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Молочная основа из стадии а), например, может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 10-40% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, молочная основа из стадии а) может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 12-35% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Молочная основа из стадии а), например, может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 14-30% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы, молочная основа из стадии а) может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 16-28% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Молочная основа из стадии а), например, может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 18-26% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, молочная основа из стадии а) может содержать суммарное количество СМР в диапазоне 18-24% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения согласно варианту I) молочная основа из стадии а) содержит все твердые вещества, которые будут присутствовать в конечном кисломолочном продукте, кроме добавления в твердые вещества подкислителя.

Таким образом, молочная основа из стадии а) может иметь композицию высокобелковых кисломолочных продуктов, например йогуртов, описанных в настоящем документе.

Согласно другим вариантам осуществления настоящего изобретения молочная основа из стадии а) содержит углевод, например лактозу, и некоторое количество белковых ингредиентов, но, по меньшей мере, некоторое количество твердых веществ композиции денатурированного сывороточного белка, так, например, все твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка предусматривают после стадии а), например после окисления стадии d), или как одну из дополнительных стадий обработки в стадии е).

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения молочная основа из стадий а) и b) содержит только лактозу и достаточное количество минеральных питательных веществ для обеспечения осуществления бактериального окисления молочной основы. Остальные белковые ингредиенты добавляют после окисления стадии d).

Молочная основа из стадии а), например, может содержать типы и количества белковых ингредиентов, подсластителей, стабилизаторов, жиров и минеральных веществ, упомянутых в контексте высоко-белкового кисломолочного продукта или высокобелкового йогурта.

Стадия b) предусматривает пастеризацию молочной основы из стадии а) путем нагревания ее до температуры по меньшей мере 70°C, например в диапазоне 70-150°C, и поддержания температуры молочной основы в этом диапазоне в течение времени, достаточного для уничтожения значительного количества жизнеспособных микроорганизмов в молочной основе. Как правило, по меньшей мере 99% микроорганизмов уничтожают в ходе пастеризации. Другой целью пастеризации может быть денатурация, по меньшей мере, некоторого количества нативного сывороточного белка, который может находиться в молочной основе из стадии а).

Длительность пастеризации зависит от температуры(тур), до которой(ых) нагревают молочные основы и, как правило, составляет приблизительно от 1 с до 30 мин.

Например, молочная основа может быть нагрета до одной или нескольких температур в диапазоне 70-85°C в течение 1-30 мин. Молочная основа, например, может быть нагрета до одной или нескольких температур в диапазоне 80-95°C в течение 0,5-15 мин. В качестве альтернативы, молочная основа может быть нагрета до одной или нескольких температур в диапазоне 90-110°C в течение 0,2-10 мин. Например, молочная основа может быть нагрета до одной или нескольких температур в диапазоне 100-150°C в течение 1 с - 2 мин.

После термической обработки молочную основу охлаждают, например до температуры не более 50°C, предпочтительно еще ниже, например не более 45°C или не более 40°C.

Вдобавок к пастеризации стадия b), как правило, предусматривает стадию гомогенизации, которая может быть осуществлена перед или после термической обработки.

Охлажденную молочную основу из стадии b) приводят в контакт с подкислителем.

Подкислителем, например, может быть бактериальная культура, как правило, называемая заквасочной культурой, и в этом случае добавление подкислителя может расцениваться как инокуляция молочной основы, и в этом случае получают инокулированную молочную основу.

Таким образом, согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения подкислитель включает в себя химический подкислитель.

В контексте настоящего изобретения термин "химический подкислитель" относится к химическому соединению, способному постепенно или мгновенно снижать pH смеси.

Химическим подкислителем, например, может быть приемлемая для пищевого применения кислота (также называемая пищевой кислотой) и/или лактон. Примерами применимых кислот являются карбоновые кислоты, такие как лимонная кислота, винная кислота и/или уксусная кислота. Примером применимого лактона является глюконо-дельта-лактон (GDL).

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения химический подкислитель содержит один или несколько компонентов, выбранных из группы, состоящей из уксусной кислоты, молочной кислоты, яблочной кислоты, лимонной кислоты, фосфорной кислоты или глюконо-дельта-лактона.

Фактическая концентрация химического подкислителя зависит от конкретного состава молочной основы. Как правило, предпочтительно использовать химический подкислитель в количестве, достаточном для снижения pH смеси до не более pH 5,5 и предпочтительно не более pH 5,0, так, например, не более pH 4,6.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения подкислитель содержит заквасочную культуру или даже является ею.

В принципе, может быть использован любой тип заквасочной культуры, традиционно используемый в изготовлении высокобелкового кисломолочного продукта по типу йогурта. Заквасочные культуры, используемые в молочной промышленности, обычно представляют собой смеси штаммов кисломолочных бактерий, но отдельный штамм заквасочной культуры также может быть применим в соответствии с настоящим изобретением. Таким образом, согласно предпочтительным вариантам осуществления один или несколько организмов заквасочной культуры способа в соответствии с настоящим изобретением представляют собой виды кисломолочных бактерий, выбранные из группы, состоящей из *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Lactococcus* и *Streptococcus*. В соответствии с настоящим изобретением может быть приме-

нимой коммерческая заквасочная культура, содержащая один или несколько из этих видов кисломолочных бактерий.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения заквасочная культура включает в себя одну или несколько галотолерантных бактериальных культур.

Количество добавленного подкислителя, как правило, является относительно низким по сравнению с количеством молочной основы.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения подкислитель разбавляет молочную основу не более чем в 1,05 раза, предпочтительно не более чем в 1,01 раза и еще более предпочтительно не более чем в 1,005 раза.

Ароматизирующие и/или ароматические средства могут быть добавлены в молочную основу для получения ароматизированного кисломолочного продукта. Ароматизирующие средства могут быть добавлены в виде твердых веществ, но предпочтительно их добавляют в форме жидкостей.

В ходе стадии d) подкислитель обеспечивают для снижения pH молочной основы стадии c).

Если молочная основа из стадии c) содержит заквасочную культуру молочной основы, которая является инокулированной молочной основой, ее инкубируют при условиях, позволяющих заквасочной культуре становиться метаболически активной для получения указанного кисломолочного продукта. Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления инокулированную молочную основу инкубируют при температуре от 32 до 43°C до достижения желаемого pH. Ферментация может быть остановлена путем снижения температуры до около 10°C.

Если смесь содержит химический подкислитель, то химический подкислитель, как правило, будет начинать снижать pH смеси, как только химический подкислитель станет частью смеси. Некоторые химические подкислители, такие как лактоны и медленно растворяющиеся кислоты, будут обеспечивать постепенное снижение pH по мере их реагирования с водой или растворения.

Температура молочной основы в ходе стадии d) находится, как правило, в диапазоне 20-50°C и предпочтительно в диапазоне 32-45°C.

Способ получения подкисленного высокобелкового молочного продукта может предусматривать одну или несколько стадий способа вдобавок к стадиям a), b), c) и d). Например, одна или несколько таких дополнительных стадий способа могут осуществляться на стадии e) после окисления молочной основы.

Часто подкисленную молочную основу, полученную на стадии d), затем подвергают механическому перемешиванию и/или гомогенизации, особенно если окисление приводит к образованию плотных гелей. Таким образом, стадия e) может предусматривать механическое перемешивание и/или гомогенизацию подкисленной молочной основы.

Более того, если дополнительные ингредиенты требуются для подкисленного высокобелкового молочного продукта, они могут быть добавлены в ходе стадии e) и смешаны с подкисленной молочной основой.

Применимыми примерами таких дополнительных ингредиентов являются подсластители, ароматизирующие средства, дополнительная композиция денатурированного сывороточного белка, стабилизаторы, эмульгаторы и витамины. Примеры таких дополнительных ингредиентов упоминаются в контексте композиции высокобелкового кисломолочного продукта или высокобелкового йогурта.

Упаковка стадии f) может предусматривать любые подходящие методики упаковки, и любой подходящий контейнер может быть использован для упаковки высокобелкового кисломолочного продукта.

Упаковка стадии f) может предусматривать, например, асептическую упаковку, т.е. продукт упаковывают в асептических условиях. Например, асептическая упаковка может быть осуществлена с использованием системы асептического заполнения и предпочтительно предусматривает заполнение продуктом одного или нескольких асептических контейнеров.

Примерами подходящих контейнеров являются, например, бутылки, картонные упаковки, брикеты и/или пакеты.

Упаковку предпочтительно осуществляют при комнатной температуре или ниже нее. Таким образом, температура продукта предпочтительно составляет не более 30°C в ходе упаковки, предпочтительно не более 25°C и еще более предпочтительно не более 20°C, например не более 10°C.

Температура продукта в ходе упаковки может находиться, например, в диапазоне 2-30°C и предпочтительно в диапазоне 5-25°C.

Композицию денатурированного сывороточного белка в соответствии с настоящим изобретением преимущественно используют как компонент порошка пищевого ингредиента.

Следовательно, согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения порошок пищевого ингредиента содержит или даже состоит из:

i) твердых веществ композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 5% (вес./вес.), где композиция денатурированного сывороточного белка содержит суммарное количество белков по меньшей мере 60% (вес./вес.) по сухому весу, суммарное количество СМР по меньшей мере 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков, частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц в диапазоне 1-10 мкм, где количество указанных частиц нерастворимого сывороточного

белка находится в диапазоне 50-90% (вес./вес.) от суммарного количества белков,

- ii) необязательно небольшого количества воды,
- iii) одного или нескольких дополнительных компонентов, выбранных из группы, состоящей из композиции казеината, концентрата мицеллярного казеина, концентрата молочного белка и сухого молока, такого как, например, сухое обезжиренное молоко.

Твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка, означающие материал, который остался бы при удалении всей воды из композиции, в некоторых случаях могут присутствовать в более высоких количествах в порошке пищевого ингредиента. Твердые вещества, присутствующие в порошке пищевого ингредиента, могут находиться в количестве по меньшей мере 25% (вес./вес.). Например, твердые вещества, присутствующие в порошке пищевого ингредиента, могут находиться в количестве по меньшей мере 40% (вес./вес.); предпочтительно твердые вещества присутствуют в количестве по меньшей мере 60% (вес./вес.).

Композиция денатурированного сывороточного белка, как правило, имеет суммарное количество белков по меньшей мере 70% (вес./вес.) по сухому веществу, предпочтительно по меньшей мере 75% (вес./вес.) и еще более предпочтительно по меньшей мере 80% (вес./вес.) по сухому весу.

Композиция денатурированного сывороточного белка, как правило, имеет суммарное количество СМР по меньшей мере 12% (вес./вес.) от суммарного количества белков, предпочтительно по меньшей мере 14% (вес./вес.) и еще более предпочтительно по меньшей мере 16% (вес./вес.).

Согласно предпочтительному варианту осуществления порошок пищевого ингредиента имеет весовое отношение суммарного белка к содержанию зольных веществ по меньшей мере 15. В некоторых случаях весовое отношение суммарного белка к содержанию зольных веществ порошка пищевого ингредиента составляет по меньшей мере 20. Еще более предпочтительно весовое отношение суммарного белка к содержанию зольных веществ порошка пищевого ингредиента составляет по меньшей мере 30. Например, весовое отношение суммарного белка к содержанию зольных веществ порошка пищевого ингредиента может составлять по меньшей мере 40, например по меньшей мере 50, предпочтительно по меньшей мере 20 и еще более предпочтительно по меньшей мере 30, например по меньшей мере 40 или по меньшей мере 50.

Например, порошок пищевого ингредиента может иметь весовое отношение суммарного белка к содержанию зольных веществ в диапазоне 15-60. Порошок пищевого ингредиента может иметь, например, весовое отношение суммарного белка к содержанию зольных веществ в диапазоне 20-55. В качестве альтернативы, порошок пищевого ингредиента может иметь весовое отношение суммарного белка к содержанию зольных веществ в диапазоне 25-50, например в диапазоне 30-45.

Согласно предпочтительному варианту осуществления порошок пищевого ингредиента имеет содержание воды не более 6% (вес./вес.), предпочтительно не более 3% (вес./вес.).

Согласно предпочтительному варианту осуществления порошок пищевого ингредиента имеет содержание лактозы, составляющее не более 35% (вес./вес.). Предпочтительно, порошок пищевого ингредиента имеет содержание лактозы, составляющее не более 15% (вес./вес.). Например, порошок пищевого ингредиента имеет содержание лактозы, составляющее не более 10% (вес./вес.).

Согласно одному варианту осуществления порошок пищевого ингредиента имеет низкое содержание жиров, составляющее не более 8% (вес./вес.). Например, порошок пищевого ингредиента может содержать не более 4% жиров (вес./вес.). В некоторых случаях, порошок пищевого ингредиента содержит не более 3% жиров (вес./вес.). В качестве альтернативы, порошок пищевого ингредиента может содержать не более 2% жиров (вес./вес.).

Согласно одному варианту осуществления порошок пищевого ингредиента дополнительно содержит казеин в форме либо композиции казеината, либо концентрата мицеллярного казеина. Согласно одному варианту осуществления порошок пищевого ингредиента содержит суммарное количество казеина в диапазоне 0-20% (вес./вес.). В некоторых случаях порошок пищевого ингредиента содержит суммарное количество казеина в диапазоне 6-18% (вес./вес.); например в диапазоне 10-16% (вес./вес.). Например, порошок пищевого ингредиента может содержать суммарное количество казеина в диапазоне 12-13% (вес./вес.).

Согласно одному варианту осуществления порошок пищевого ингредиента дополнительно содержит одно или несколько из концентрата молочного белка и сухого молока, такого как, например, сухое обезжиренное молоко.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения особенно предпочтительным является то, что порошок пищевого ингредиента содержит суммарное количество растворимых альфа-лактальбумина и бета-лактоглобулина не более 15% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, порошок пищевого ингредиента может содержать суммарное количество растворимых альфа-лактальбумина и бета-лактоглобулина не более 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Порошок пищевого ингредиента, например, может содержать суммарное количество растворимых альфа-лактальбумина и бета-лактоглобулина не более 8% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В каче-

стве альтернативы, порошок пищевого ингредиента может содержать суммарное количество растворимых альфа-лактальбумина и бета-лактоглобулина не более 6% (вес./вес.) от суммарного количества белков, например не более 4% (вес./вес.) или даже не более 2%. Например, порошок пищевого ингредиента может содержать практически нерастворимый альфа-лактальбумин и бета-лактоглобулин, т.е. не более 1% (вес./вес.) от суммарного количества белков и предпочтительно 0% (вес./вес.).

Следует учитывать, что варианты осуществления изобретения и детали, описанные в контексте одной из особенностей настоящего изобретения, также применимы и к другим особенностям изобретения.

Все патентные и не патентные ссылки, упомянутые в настоящей заявке, тем самым включены ссылкой в полном объеме.

Далее настоящее изобретение будет описано более подробно в последующих не ограничивающих примерах.

Примеры

Пример 1. Способы анализа.

Пример 1.1. Определение количества нерастворимых частиц.

Количество частиц нерастворимого сывороточного белка с размером частиц в диапазоне 1-10 мкм (фактически охватывающим диапазон размеров 0,5-10,49 мкм) композиции денатурированного сывороточного белка определяют с использованием изложенной ниже процедуры.

1. Готовят 5% (вес./вес. в воде) суспензию образца, подлежащего тестированию.
2. Обеспечивают регидратирование полученной суспензии в течение 1 ч с осторожным взбалтыванием (перемешиванием).
3. Гомогенизируют суспензию при 100 бар.
4. Центрифугируют первую порцию суспензии при 15000 g в течение 5 мин.
5. Собирают полученный супернатант и анализируют на предмет суммарного белка (собственно белка). Количество суммарного белка супернатанта называют "А".
6. Анализируют вторую порцию суспензии (не подвергавшуюся центрифугированию) на предмет суммарного белка (собственно белка). Количество суммарного белка суспензии называют "В".
7. Подвергают третью порцию суспензии анализу распределения частиц по размерам с помощью статического рассеяния света и определяют процентное отношение по объему частиц, которые имеют размер частиц >10 мкм, данное процентное отношение называют "С".
8. Определяют количество (% вес./вес. относительно суммарного белка) частиц нерастворимого сывороточного белка с размером частиц в диапазоне 1-10 мкм как $P_{1-10} = (((B-A)/B) \times 100\%) - C$.
9. Повторяют стадии 4-5, но центрифугируют при 3000 g в течение 5 мин вместо 15000 g (только самая большая часть частиц будет удалена). Суммарный белок супернатанта стадии 9 называют "D".
10. Определяют количество (% вес./вес. относительно суммарного белка) частиц нерастворимого сывороточного белка с размером частиц в диапазоне 1-10 мкм как $P_1 = ((D-A)/B) \times 100\%$.

Процедуру выполняют при примерно 15°C с использованием центрифуги с охлаждением 3-30K от SIGMA Laborzentrifugen GmbH и 85-мл пробирок (порядковый номер 15076), которые наполняют 5% суспензией так, что суммарный вес пробирки и количеств образца составлял 96 г.

Анализ распределения частиц по размерам выполняют с использованием Malvern Mastersizer (Micro Particle Sizer, Malvern Instruments Ltd., Вустершир, Великобритания).

Параметры: использовали коэффициент преломления частиц 1,52 (действительная часть), 0,1 (мнимая часть) и коэффициент преломления диспергатора 1,33.

Анализ данных: данные подгоняли с использованием модели рассеяния Ми (остатки <2%).

Пример 1.2. Определение растворимых СМР, альфа-лактальбумина и бета-лактоглобулина.

Содержание растворимых СМР, альфа-лактальбумина и бета-лактоглобулина анализировали с помощью эксклюзионной высокоэффективной жидкостной хроматографии (SE-HPLC). Использовали Waters 600 E Multisolvant Delivery System, Waters 700 Satellite Wisp Injector и Waters H90 Programmable Multiwavelength Detector (Waters, Milford, Массачусетс, США). Буфер для элюирования составляли из 0,15 M Na₂SO₄, 0,09 M KН₂PO₄ и 0,01 M K₂HPO₄. Скорость потока составляла 0,8 мл·мин⁻¹, а температура 20°C.

За 24 ч до анализа суспензии композиций денатурированного сывороточного белка получали с использованием натрий-фосфатного буфера (0,02 M) для получения конечного содержания белков 0,1% (вес./об.). Кроме того, получали стандартные растворы альфа-лактальбумина (Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Штайнхайм, Германия), бета-лактоглобулина (Sigma-Aldrich Chemie GmbH) и казеиномакропептида в концентрации 1 мг·мл⁻¹. Перед введением растворы перемешивали и фильтровали (0,22 мкм). Вводили 25 мкл образца. Поглощение регистрировали при 210 и 280 нм. Для всех образцов композиций денатурированного сывороточного белка и стандартов содержание суммарного белка определяли согласно примеру 1.4.

Количественное определение содержания нативных альфа-лактальбумина, бета-лактоглобулина и казеиномакропептида выполняли путем сравнения площадей пиков, полученных для соответствующих стандартных белков, с таковыми, полученными для образцов.

Пример 1.3. Определение вязкости.

Вязкость жидких продуктов измеряли реометром (Haake rheostress) с системой чаша/противовес.

Измерение выполняли при 5°C (и температура жидкого образца, и температура соответствующих частей реометра составляли 5°C).

Процедура.

1. Подготовка образца.

Каждым образцом наполняли бутылки в ходе обработки и помещали в лабораторный холодильник (температура 5°C) на 1 день.

2. Установка.

На Haake rheostress задавали программу измерения продукта, см. настройку способа.

Устанавливали систему чаша/противовес. Следили за тем, чтобы температура водяной бани для HAAKE rheostress была установлена на 1°C, если температура не регулировалась.

3. Измерение.

Только образец, подлежащий анализу, извлекали из охлаждаемого хранилища, бутылку с образцом осторожно переворачивали вверх дном 3 раза для гомогенизации образца, если в нем произошло разделение фаз при хранении. Добавляли 40 мл образца в чашу и запускали программу съема данных. Выполняли две повторности.

4. Чистка.

Когда анализ заканчивали, разбирали систему чаша/противовес и чистили ее водой и мылом, а после этого холодной водой до температуры системы перед следующим измерением. Систему чаша/противовес вытирали и снова ее устанавливали для следующего образца.

Результаты.

Вязкость представлена в единице сантипуаз (сП). На основании значения сП, считанного через 90 с ($t(\text{seq})$), вычисляли среднее двух повторностей. Более высокие измеренные значения сП указывали на более высокую вязкость.

Материалы.

Для данной процедуры требовалось следующее:

один реометр Haake rheostress;

противовес: серии Z34 DIN 53019;

чаша: модели серии Z34 DIN53018;

водяная баня Haake K20/Haake DC50.

Настройка способа.

Параметры для программы были такими, как изложены ниже.

Стадия 1: измерение положения.

Стадия 2: контролируемое воздействие 1,00 Па в течение 30 с при 5,00°C; частота 1,000 Гц.

Получали 2 значения.

Стадия 3: контролируемая скорость 50,00 I/с в течение 120 с при 5,00°C.

Получали 30 значений.

Стадия 4: возврат.

Пример 1.4. Определение суммарного белка.

Содержание суммарного белка (собственно белка) образца определяли, как описано ниже.

1) Определяли суммарный азот образца согласно ISO 8968-1/2|IDF 020-1/2 - Молоко - Определение содержания азота - часть 1/2: Определение содержания азота с использованием способа Кьельдаля.

2) Определяли небелковый азот образца согласно ISO 8968-4|IDF 020-4 - Молоко - Определение содержания азота - часть 4: Определение содержания небелкового азота.

3) Вычисляли суммарное количество белка как $(m_{\text{суммарный азот}} - m_{\text{небелковый азот}}) \times 6,38$.

Пример 1.5. Определение содержания воды в порошке.

Содержание воды в пищевом продукте определяли согласно ISO 5537:2004 (Сухое молоко - Определение содержания влаги (Стандартный метод)). NMKL является сокращением для "Nordisk Metodiskomité for Næringsmidler".

Пример 1.6. Определение содержания зольных веществ.

Содержание зольных веществ в пищевом продукте определяли согласно NMKL 173:2005 "Ash, gravimetric determination in foods".

Пример 1.7. Определение сухого веса раствора.

Сухой вес раствора может быть определен согласно NMKL 110 2nd Edition, 2005 (Total solids (Water) - Gravimetric determination in milk and milk продукты). NMKL является сокращением для "Nordisk Metodiskomité for Næringsmidler".

Содержание воды раствора может быть вычислено как 100% минус относительное количество сухого вещества (% вес./вес.).

Пример 1.8. Определение суммарного количества лактозы.

Суммарное количество лактозы определяли согласно ISO 5765-2:2002 (IDF 79-2: 2002) "Сухое молоко, сухие смеси для получения мороженого и плавленый сыр - Определение содержания лактозы -

часть 2: ферментативный способ с использованием галактозного фрагмента лактозы".

Пример 1.9. Определение степени денатурации.

Степень денатурации белков композиций денатурированного сывороточного белка анализировали с помощью эксклюзионной высокоэффективной жидкостной хроматографии (SE-HPLC). Использовали Waters 600 E Multisolute Delivery System, Waters 700 Satellite Wisp Injector и Waters H90 Programmable Multiwavelength Detector (Waters, Milford, Массачусетс, США). Буфер для элюирования составляли из 0,15 М Na₂SO₄, 0,09 М KH₂PO₄ и 0,01 М K₂HPO₄. Скорость потока составляла 0,8 мл·мин⁻¹, а температура 20°C.

За 24 ч до анализа суспензии композиций денатурированного сывороточного белка получали с использованием натрий-фосфатного буфера (0,02 М) для получения конечного содержания белков 0,1% (вес./об.). Кроме того, получали стандартные растворы альфа-лактальбумина (Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Штайнхайм, Германия), бета-лактоглобулина (Sigma-Aldrich Chemie GmbH) и казеинамакропептида в концентрации 1 мг·мл⁻¹. Перед введением растворы перемешивали и фильтровали (0,22 мкм). Вводили 25 мкл образца. Поглощение регистрировали при 210 и 280 нм. Для всех образцов композиций денатурированного сывороточного белка и стандартов содержание суммарного белка определяли согласно примеру 1.4.

Количественный анализ содержания нативного сывороточного белка выполняли путем сравнения площадей пиков, полученных для соответствующих стандартных белков, с таковыми, полученными для образцов. После этого вычисляли содержание денатурированного сывороточного белка композиций денатурированного сывороточного белка с учетом содержания суммарного белка образцов и количества нативного белка в них. Степень денатурации вычисляли как

$$(w_{\text{суммарный белок}} - w_{\text{растворимый белок}}) / w_{\text{суммарный белок}} \times 100\%,$$

где $w_{\text{суммарный белок}}$ представляет собой вес суммарного белка и $w_{\text{растворимый белок}}$ представляет собой вес растворимого белка.

Пример 2. Получение высокобелковой композиции денатурированного сывороточного белка.

Композицию денатурированного сывороточного белка получали с использованием описанного ниже способа.

Раствор.

Водный раствор, содержащий концентрат белка сладкой сыворотки, получали путем растворения концентрата сывороточного белка в воде с получением содержания сухого вещества 16% и регулирования pH до 6,4.

Денатурация и дробление на микрочастицы.

Денатурацию и дробление на микрочастицы выполняли в 6+6 скребковом теплообменнике (SSHE), APV Shear Agglomerator от APV/SPX, Дания.

После прохождения камеры удержания (60 с) продукт охлаждали в SSHE, а затем в пластинчатом теплообменнике (PHE) до 10°C.

В ходе термической обработки (80°C в течение 10 мин) белок денатурировался и образовывались частицы размером 0,5-10 мкм.

Суспензию продукта закачивали в бак для хранения, а некоторую ее часть затем высушивали до порошка посредством сушки распылением.

Водный раствор сывороточного белка и суспензию, полученную после термической денатурации/дробления на микрочастицы, затем характеризовали в отношении содержания нативного сухого вещества, суммарного белка, суммарного жира, суммарной лактозы, содержания зольных веществ, содержания нативного бета-лактоглобулина, содержания нативного альфа-лактальбумина, содержания нативного СМР, степени дробления на микрочастицы, размера частиц и pH.

Результаты.

Результаты характеристики раствора сладкой WPC и суспензии денатурированного сывороточного белка в виде микрочастиц представлены в табл. 1. Как видно, значительные количества нативных бета-лактоглобулина и альфа-лактальбумина раствора были денатурированы (примерно 88% бета-лактоглобулина и примерно 69% альфа-лактальбумина), тогда как уровень СМР, как представляется, почти одинаковый в суспензии и в растворе.

Таблица 1

Сравнение композиции раствора WPC и суспензии продукта

	Раствор сладкой WPC	Суспензия продукта
% сухого вещества	примерно 16	примерно 16
% суммарного белка	13,0	13,0
% жиров	0,90	0,90
% лактозы	0,45	0,45
% зольных веществ	0,55	0,55
% нативного бета-лактоглобулина относительно суммарного белка	55,0	6,5
% нативного альфа-лактальбумина относительно суммарного белка	18,0	5,5
% нативного СМР от суммарного белка**	13,5	13,5
степень образования частиц*	< 10	примерно 67
размер частиц	0,1-1 микрон	0,5-10 микрон
pH	6,4	6,4

* Содержание частиц нерастворимого сывороточного белка в диапазоне размеров 0,5-10 мкм (% вес./вес. суммарного белка).

Содержание небелкового азота суспензии продукта составляло 0,15% (вес./вес.).

Высушенная распылением композиция денатурированного сывороточного белка имела содержание твердых веществ в содержании сухого вещества примерно 95%.

Пример 3. Получение модели высокобелкового питьевого йогурта с низким содержанием казеина для исследования влияния вариантов содержания СМР.

Для оценки того, как концентрация СМР высокобелкового питьевого йогурта влияет на текстурные и органолептические свойства конечного продукта, получали пять разных образцов модельных систем высокобелкового питьевого йогурта с низким содержанием казеина.

Ингредиенты.

Ингредиенты, используемые в пяти образцах и полученное в результате содержание питательных веществ, представлены в табл. 2 и 3.

Композиции денатурированного сывороточного белка, содержащие варьирующиеся количества СМР, получали путем смешивания композиции денатурированного сывороточного белка (источника В) на основе кислой сыворотки с варьирующимися количествами высокоочищенного СМР (источника А).

Источник А представляет собой порошок изолята сывороточного белка, имеющий содержание суммарного белка 82% (вес./вес.) и содержащий СМР в количестве 98% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Источник В представляет собой порошок денатурированного сывороточного белка в виде микро-частиц на основе кислой сыворотки (практически не содержащей СМР), полученного в соответствии с примером 1 и имеющего содержание суммарного белка 82% (вес./вес.) (источник В).

Таблица 2

Рецептуры для исследования эффекта СМР в высокобелковом питьевом йогурте

	Образцы				
	1	2	3	4	5
Источник А % (вес./вес)	-	0,55	1,10	1,83	2,75
Источник В % (вес./вес)	9,10	8,54	7,99	7,26	6,35
% сливок, 38% жира (вес./вес)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
% лактозы (вес./вес)	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10
% воды (вес./вес)	83,80	83,80	83,80	83,80	83,80

Таблица 3

Вычисление содержания выбранных питательных веществ в образцах высокобелкового питьевого йогурта с низким содержанием казеина

	Образцы				
	1	2	3	4	5
% белка (вес/вес)	7,46	7,55	7,63	7,75	7,90
% растворимого СМР (вес/вес) относительно суммарного белка	0	7,8	13,5	21,2	30,8
% жиров (вес/вес)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
% углеводов (вес/вес)	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1

Содержание твердых веществ моделей питьевого йогурта составляло примерно 14% (вес./вес.). Сливки были единственным источником казеина, который присутствовал в количестве примерно 0,8% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Описанный ниже способ применяли для получения питьевых йогуртов.

Все сухие ингредиенты тщательно смешивали в жидкостях с использованием мешалки с электроприводом и полученной в результате смеси предоставляли возможность гидратироваться в течение 1 ч. Смесь затем предварительно нагревали до 65°C при помощи пластинчатого теплообменника и впоследствии гомогенизировали при 150 бар. Гомогенизированную смесь затем пастеризовали при 80°C в течение 5 мин и затем позволяли остыть до 42°C.

В смесь йогурта добавляли 0,02% культуры YC-183 от Chr. Hansen и предоставляли возможность инкубироваться до достижения смеси рН ниже 4,6.

Подкисленной смеси затем придавали однородность путем гомогенизации при 180 бар и в заключение охлаждали. Конечный продукт хранили при 5°C.

Характеристика.

Образцы характеризовали при помощи сенсорного исследования и путем измерения их вязкостей и степени синерезиса 2-дневного продукта.

Образцы питьевого йогурта с наибольшим содержанием СМР также имели наименьшую вязкость (см. фиг. 1). По-видимому имеет место значительный сдвиг в вязкости, происходящий около от 8% СМР до 13% СМР. Авторы настоящего изобретения не наблюдали каких-либо признаков синерезиса или осаждения через 2 дня после получения питьевых йогуртов.

Продукты имели приемлемую консистенцию и не имели определяемых посторонних привкусов.

Вывод.

В данном примере показано, что повышение уровней СМР в молоке для йогурта и в конечном высокобелковом йогурте снижает вязкость высокобелковых йогуртов, и значительное падение вязкости по-видимому имеет место около 10% (вес./вес.) СМР от суммарного количества белков.

В примере также показано, что высокий уровень СМР может быть получен при помощи композиции денатурированного сывороточного белка, содержащей по меньшей мере 10% (вес./вес.) СМР от суммарного количества белков.

Пример 4. Получение высокобелкового йогурта с нарушенным сгустком.

Высокобелковый содержащий казеин йогурт с нарушенным сгустком получали с перечисленными ниже ингредиентами.

Ингредиент	Содержание % (вес/вес)
Порошок денатурированного сывороточного белка из примера 2 (суммарный белок: 82%)	3,80
WPC80	1,89
Na-казеинат	2,21
WPC35	0,57
Сывороточный пермеат	2,13
Обезжиренное молоко	89,40

Питательная композиция.

Компонент	Содержание % (вес/вес)
Белок	10,05
Жир	0,44
Углеводы	6,51
Суммарные твердые вещества	18,38
Часть сывороточного белка в рецептуре	54,99
Часть казеина в рецептуре	45,01

Способ.

Порошки смешивали с жидкими ингредиентами и обеспечивали гидратирование в течение 1 ч при 5°C. Затем полученную суспензию предварительно нагревали до 65°C и гомогенизировали в две стадии (сначала при 200 бар, а затем при 50 бар). После данной пастеризации суспензию пастеризовали при 90°C в течение 5 мин, охлаждали и инкубировали с 0,02% заквасочной культуры кисломолочных бактерий (YC-183 от Chr. Hansen) и предоставляли возможность инкубироваться при 42°C до достижения pH 4,5. Инкубированному продукту придавали однородность при 9 бар с использованием обратного давления, смешивали с композицией плодов земляники и в конце охлаждали и хранили при 5°C.

Оценка.

Высокобелковый йогурт с нарушенным сгустком подвергали органолептической оценке и сравнивали с продуктом, йогуртом с нарушенным сгустком, содержащим только 7% (вес./вес.) белка, но содержащим сопоставимое количество порошка низкосортного денатурированного сывороточного белка (45% вес./вес. белка).

Как выявили, высокобелковый йогурт в соответствии с настоящим изобретением являлся хорошим вязким продуктом, который, несмотря на более высокое содержание в нем белков, имел более низкую степень сухости и более молочный вкус, чем йогурт, содержащий порошок низкосортного денатурированного сывороточного белка.

Вязкость йогурта с нарушенным сгустком в соответствии с настоящим изобретением определяли до 2265 сП.

Пример 5. Получение высокобелкового питьевого йогурта.

Высокобелковый содержащий казеин питьевой йогурт получали с перечисленными ниже ингредиентами.

Ингредиент	Содержание % (вес/вес)
Порошок денатурированного сывороточного белка из примера 2 (суммарный белок: 82%)	7,05
WPC80	1,59
Сахароза	5,00
Сливки, 38% жира	3,10
Обезжиренное молоко	83,26

Компонент	Содержание % (вес/вес)
Белок	10,00
Жир	1,79
Углеводы	9,39
Суммарные твердые вещества	22,28
Часть сывороточного белка в рецептуре	76,18
Часть казеина в рецептуре	23,82

Порошки смешивали с жидкими ингредиентами и обеспечивали гидратирование в течение 1 ч при 5°C. Затем полученную суспензию предварительно нагревали до 65°C и гомогенизировали в две стадии (сначала при 200 бар, а затем при 50 бар). После данной пастеризации суспензию пастеризовали при 90°C в течение 5 мин, охлаждали и инкубировали с 0,02% заквасочной культуры кисломолочных бактерий (YC-183 от Chr. Hansen) и предоставляли возможность инкубироваться при 42°C до достижения pH 4,5. Инкубированному продукту придавали однородность при 9 бар с использованием обратного давле-

ния и в конце охлаждали и хранили при 5°C.

Оценка.

Высокобелковый питьевой йогурт подвергали органолептической оценке и сравнивали с продуктом, питьевым йогуртом, содержащим только 7% (вес./вес.) белка, но содержащим сопоставимое количество порошка низкосортного денатурированного сывороточного белка (45% вес./вес. белка).

Как выявили, высокобелковый питьевой йогурт в соответствии с настоящим изобретением являлся легко пьющимся продуктом, который, несмотря на более высокое содержание в нем белков, имел более низкую степень сухости и более молочный вкус, чем йогурт, содержащий порошок низкосортного денатурированного сывороточного белка. Наблюдение более низкой степени сухости и менее выраженного постороннего привкуса идентично наблюдению, выполненному в предыдущем примере в отношении высокобелковых йогуртов с нарушенным сгустком.

Вязкость высокобелкового питьевого йогурта в соответствии с настоящим изобретением определяли только до 50 сП, что является удивительно низким для высокобелкового питьевого йогурта, содержащего 10% (вес./вес.) суммарного белка и обладающего как хорошей консистенцией, так и низким уровнем сухости.

Пример 6. Получение высокожирного, высокобелкового напитка с нейтральным pH.

Для оценки того, как концентрация СМР высокожирного, высокобелкового напитка влияет на текстурные и органолептические свойства конечного продукта получали четыре разных образца систем высокожирного, высокобелкового напитка.

Ингредиенты.

Ингредиенты, используемые в образцах, и композиция некоторых питательных веществ представлены в табл. 4.

Таблица 4

Ингредиенты четырех образцов высокожирных, высокобелковых напитков и их композиции в отношении общего жира, общего белка и главных растворимых белков

	Образцы высокожирных, высокобелковых напитков			
	1	2	3	4
Источник А (кг)	-	0,025	0,051	0,086
Источник С (кг)	3,77	3,64	3,50	3,32
Молочный жир (AMF) (кг)	0,425	0,427	0,434	0,438
Дополнительная вода (кг)	0,758	0,864	0,975	1,12
% суммарного белка (вес/вес)	11,5	11,6	11,7	11,8
% суммарного жира (вес/вес)	10	10	10	10
% растворимого альфа-лактальбумина (вес/вес суммарного белка)	5,0	4,8	4,6	4,4
% растворимого бета-лактоглобулина (вес/вес суммарного белка)	5,0	4,8	4,6	4,4
% растворимого СМР (вес/вес суммарного белка)	15	17,9	21	25,1

Источника представляет собой порошок изолята сывороточного белка, имеющий содержание суммарного белка 82% (вес./вес.) и содержащий СМР в количестве 98% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Источник С представляет собой суспензию денатурированного сывороточного белка в виде микро-частиц на основе концентрата белка сладкой сыворотки (содержащей 15% СМР от суммарного количества белка), полученного в соответствии с примером 1 и имеющего содержание суммарного белков 82% (вес./вес. твердых веществ). Источник С имел суммарное содержание твердых веществ 19% (вес./вес.).

Описанный ниже способ применяли для получения образцов высокожирных, высокобелковых напитков.

Все ингредиенты тщательно смешивали с использованием мешалки с электроприводом и полученной в результате смеси предоставляли возможность гидратироваться в течение 1 ч при 10°C. Смесь затем предварительно нагревали до 60°C при помощи пластинчатого теплообменника и впоследствии гомогенизировали в две стадии при 150 бар, а затем при 30 бар.

Характеристика.

Для того чтобы оценить развитие вязкости в образцах напитков в ходе общепринятой термической обработки при 90°C в течение 6 мин, тестовые образцы четырех образцов напитков предварительно нагревали до 65°C и затем загружали в реометр (Anton Paar - модель MCR301, модель системы противовеса сс27), в котором чашу (CC27-SS) предварительно нагревали до 90°C. Реометр программировали

следующим образом:

стадия 1: 30 с при 90°C, сдвиг: 50 с⁻¹;

стадия 2: 420 с при 90°C, сдвиг: 500 с⁻¹;

после обработки в реометре образец переносили обратно в черную лодочку для взвешивания и делали фотографию образца.

Полученные в результате значения вязкости показаны на фиг. 2 и по ним ясно видно неожиданное 30% снижение вязкости (изменение с 46 до 32 сП) только в результате повышения суммарного количества СМР с 15% (вес./вес. суммарного белка) до 17,9% (вес./вес. суммарного белка). Более того, тенденция к снижению вязкости имеет место с увеличением СМР.

Вывод.

В данном примере показано, что повышение уровней СМР в высокожирных, высокобелковых напитках снижает вязкость высокобелковых йогуртов, и значительное падение вязкости (примерно 30%) имеет место при от 15 до 18% (вес./вес.) СМР. Такую же тенденцию наблюдали в системе высокобелкового питьевого йогурта в примере 3, но эффект повышенного содержания СМР даже более сильный в высокожирном, высокобелковом напитке.

Авторы настоящего изобретения, кроме того, выполнили предварительные испытания с подобным высокожирным напитком с содержанием суммарного белка 16%. Более того, было показано, что повышение содержания СМР приводит к значительному снижению вязкости высокожирного, высокобелкового напитка. Это указывает на то, что СМР играет роль в предупреждении возрастания вязкости в жидкостях с очень высоким содержанием белков.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Композиция денатурированного сывороточного белка, содержащая суммарное количество белков по меньшей мере 60% (вес./вес.) по сухому весу; суммарное количество СМР (казеиномакропептид) по меньшей мере 16% (вес./вес.) от суммарного количества белков; частицы нерастворимого сывороточного белка размером 1-10 мкм, где количество указанных частиц составляет 50-84% (вес./вес.) от суммарного количества белков.
2. Композиция денатурированного сывороточного белка по п.1, которая является порошком или водной суспензией.
3. Композиция денатурированного сывороточного белка по п.1 или 2, дополнительно содержащая минералы, где весовое отношение суммарного количества белка к количеству минералов, измеренному как содержание зольных веществ, составляет по меньшей мере 15, предпочтительно по меньшей мере 20 и еще более предпочтительно по меньшей мере 30, например по меньшей мере 40 или по меньшей мере 50.
4. Композиция денатурированного сывороточного белка по любому из предыдущих пунктов, где суммарное количество белков составляет по меньшей мере 70% (вес./вес.) по сухому веществу, предпочтительно по меньшей мере 75% (вес./вес.) и еще более предпочтительно по меньшей мере 80% (вес./вес.) по сухому весу.
5. Композиция денатурированного сывороточного белка по любому из предыдущих пунктов, имеющая весовое отношение СМР к сумме растворимого альфа-лактальбумина и растворимого бета-лактоглобулина по меньшей мере 1.0.
6. Способ получения композиции денатурированного сывороточного белка по любому из предыдущих пунктов, при этом способ предусматривает стадии:
 - а) получения раствора, содержащего сывороточный белок, при этом указанный раствор имеет рН в диапазоне 5-8, при этом указанный раствор содержит воду, суммарное количество белков по меньшей мере 60% (вес./вес.) по сухому весу, суммарное количество СМР по меньшей мере 16% (вес./вес.) от суммарного количества белков;
 - б) нагревания указанного раствора до температуры 70-160°C и поддержания температуры раствора в этом диапазоне в течение времени, достаточного для образования микрочастиц нерастворимого сывороточного белка размером 1-10 мкм, где стадия б) предусматривает воздействие на раствор механическим сдвигом при нагревании указанного раствора и/или при поддержании указанной температуры раствора.
7. Способ по п.6, дополнительно включающий стадию с) охлаждения термически обработанного раствора.
8. Способ по п.6 или 7, дополнительно включающий стадию d) превращения термически обработанного раствора в порошок.
9. Высокобелковый пищевой продукт, содержащий суммарное количество белков по меньшей мере 4% (вес./вес.); сухое вещество композиции денатурированного сывороточного белка по любому из пп.1-5 в коли-

честве по меньшей мере 2% (вес./вес.);

суммарное количество СМР по меньшей мере 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

10. Высокобелковый кисломолочный продукт, содержащий

суммарное количество белков по меньшей мере 7% (вес./вес.);

сухое вещество композиции денатурированного сывороточного белка по любому из пп.1-5 в количестве по меньшей мере 2% (вес./вес.);

суммарное количество СМР по меньшей мере 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

11. Высокобелковый кисломолочный продукт по п.10, имеющий суммарное количество белков по меньшей мере 10% (вес./вес.).

12. Высокобелковый кисломолочный продукт по п.10 или 11, имеющий суммарное количество СМР по меньшей мере 5% (вес./вес.) от суммарного количества белков, предпочтительно по меньшей мере 10% (вес./вес.) и еще более предпочтительно по меньшей мере 12% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

13. Высокобелковый кисломолочный продукт по любому из пп.10-12, который представляет собой йогурт с нарушенным сгустком.

14. Высокобелковый кисломолочный продукт по п.13, имеющий вязкость не более 2500 сП.

15. Высокобелковый кисломолочный продукт по любому из пп.10-12, который представляет собой питьевой йогурт.

16. Высокобелковый кисломолочный продукт по п.15, имеющий вязкость в диапазоне 15-200 сП.

17. Способ получения высокобелкового кисломолочного продукта по любому из пп.10-16, при этом способ предусматривает стадии:

а) получения молочной основы, содержащей по меньшей мере один молочный компонент и по меньшей мере один углевод;

б) пастеризации молочной основы при температуре в диапазоне 70-150°C и последующего охлаждения молочной основы;

с) приведения термически обработанной молочной основы в контакт с подкислителем;

д) снижения значения pH молочной основы до pH не более 5 с помощью подкислителя, где:

I) молочная основа, полученная на стадии а), содержит суммарное количество белков по меньшей мере 7% (вес./вес.), сухое вещество композиции денатурированного сывороточного белка по любому из пп.1-5 в количестве по меньшей мере 2% (вес./вес.) и суммарное количество СМР по меньшей мере 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков, или

II) ингредиент, содержащий или состоящий из сухого вещества композиции денатурированного сывороточного белка по любому из пп.1-5, добавляют в молочную основу после стадии а) в количестве, достаточном для образования кисломолочного продукта, содержащего

суммарное количество белков по меньшей мере 7% (вес./вес.);

сухое вещество композиции денатурированного сывороточного белка по любому из пп.1-5 в количестве по меньшей мере 2% (вес./вес.) и

суммарное количество СМР по меньшей мере 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

18. Способ по п.17, дополнительно включающий стадию е) проведения над подкисленной молочной основой одной или нескольких дополнительных стадий обработки, выбранных из механического перемешивания подкисленной молочной основы, гомогенизации подкисленной молочной основы и смешивания с подкисленной молочной основой дополнительных ингредиентов, выбранных из подсластителей, ароматизирующих средств, дополнительной композиции денатурированного сывороточного белка, стабилизаторов, эмульгаторов и витаминов, где II) указанный ингредиент добавляют в молочную основу между стадиями а) и е).

19. Способ по п.17 или 18, дополнительно включающий стадию f) упаковки кисломолочного продукта в подходящий контейнер.

20. Способ по п.17 или 18, где сухое вещество композиции денатурированного сывороточного белка по пп.1-5 добавляют между стадиями а) и б), в ходе стадии б), между стадиями б) и с), в ходе стадии с), между стадиями с) и д), в ходе стадии д), между стадиями д) и е), в ходе стадии е) и/или между стадиями е) и f).

21. Способ по любому из пп.17-19, где молочная основа, полученная на стадии а), содержит суммарное количество СМР по меньшей мере 5% (вес./вес.) от суммарного количества белков, предпочтительно по меньшей мере 10% (вес./вес.) и еще более предпочтительно по меньшей мере 12% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

22. Пищевой ингредиент в виде порошка, содержащий или состоящий из:

i) сухого вещества композиции денатурированного сывороточного белка по любому из пп.1-5 в количестве по меньшей мере 5% (вес./вес.);

ii) одного или нескольких дополнительных компонентов, выбранных из группы, состоящей из композиции казеината, концентрата мицеллярного казеина, концентрата молочного белка и

сухого молока, такого как, например, сухое обезжиренное молоко.

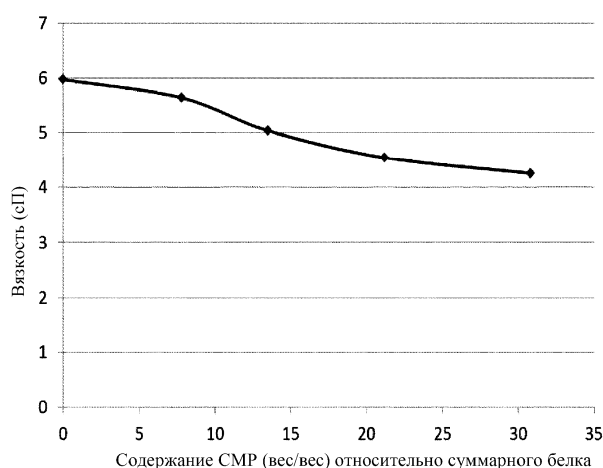
23. Пищевой ингредиент по п.22, содержащий не более 6% (вес./вес.) воды.

24. Пищевой ингредиент по п.22 или 23, где сухое вещество композиции денатурированного сывороточного белка находится в количестве по меньшей мере 25% (вес./вес.), предпочтительно по меньшей мере 40% (вес./вес.), более предпочтительно по меньшей мере 60% (вес./вес.).

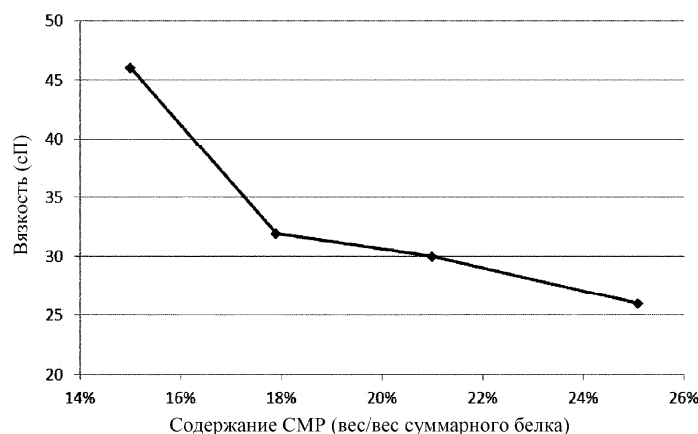
25. Пищевой ингредиент по любому из пп.22-24, содержащий минералы, где весовое отношение суммарного количества белка к количеству минералов, измеренному как содержание зольных веществ, составляет по меньшей мере 15, предпочтительно по меньшей мере 20 и еще более предпочтительно по меньшей мере 30, например по меньшей мере 40 или по меньшей мере 50.

26. Пищевой ингредиент по любому из пп.22-25, имеющий содержание лактозы не более 35% (вес./вес.), предпочтительно не более 15% (вес./вес.), более предпочтительно не более 10% (вес./вес.).

27. Пищевой ингредиент по любому из пп.22-25, имеющий низкое содержание жиров, составляющее не более 8% (вес./вес.).



Фиг. 1



Фиг. 2



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2