

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 037214

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.02.19

(21) Номер заявки
201690652

(22) Дата подачи заявки
2014.10.23

(51) Int. Cl. A23C 21/00 (2006.01)
A23C 21/06 (2006.01)
A23J 1/20 (2006.01)
A23J 3/08 (2006.01)

(54) ВЫСОКОБЕЛКОВАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЕНАТУРИРОВАННОГО СЫВОРОТОЧНОГО БЕЛКА, СВЯЗАННЫЕ С НЕЙ ПРОДУКТЫ, СПОСОБ ИХ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ

(31) РА 2013 70613

(32) 2013.10.23

(33) DK

(43) 2016.11.30

(86) PCT/EP2014/072793

(87) WO 2015/059248 2015.04.30

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

(56) US-B2-6605311
WO-A1-2006058538
EP-A1-2250906
US-B1-6767575

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

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

(57) Настоящее изобретение относится к новому типу композиций денатурированного сывороточного белка с низким содержанием растворимого сывороточного белка и высоким содержанием белков, а также к способу их получения. В частности, настоящее изобретение относится к новому типу композиций денатурированного сывороточного белка с низким содержанием растворимого сывороточного белка, высоким содержанием белков и низким содержанием жиров, а также 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.

037214 B1

037214 B1

Область изобретения

Настоящее изобретение относится к новому типу композиций денатурированного сывороточного белка с низким содержанием растворимого сывороточного белка и высоким содержанием белков, а также к способу их получения. В частности, настоящее изобретение относится к новому типу композиций денатурированного сывороточного белка с низким содержанием растворимого сывороточного белка, высоким содержанием белков и низким содержанием жиров, а также 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 pH 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.

Известно применение частиц денатурированного белка в качестве жирозаменяющих компонентов в пищевых продуктах. Как правило, частицы денатурированного белка получают путем нагревания раствора сывороточного белка при соответствующем pH с воздействием на раствор высокой степени внутреннего сдвига. В случаях использования частиц денатурированного белка в качестве жирозаменяющего компонента общее содержание жиров в пищевом продукте зависит от содержания жиров в денатурированных частицах, которое зависит от содержания жиров в сывороточном белке, как правило, находящегося в диапазоне 5-7% (вес./вес.) по сухому весу.

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. В примере 12 из US 6605311 B2 описывается напиток, содержащий сок и частицы нерастворимого денатурированного термостабильного белка.

Краткое описание изобретения

Авторы настоящего изобретения выяснили, что для получения пищевых продуктов с очень низким содержанием жиров, содержащих частицы денатурированного сывороточного белка, необходимо снижать количество жира в частицах денатурированного сывороточного белка.

Авторы настоящего изобретения, кроме того, обнаружили, что очень сложно удалять жир из частиц денатурированного сывороточного белка после образования частиц, в противоположность удалению лактозы, которая может быть удалена из частиц осторожным промыванием. Авторы настоящего изобретения полагают, что значительное количество жира в композиции денатурированного сывороточного белка сильно связывается частицами нерастворимого денатурированного сывороточного белка.

Авторы настоящего изобретения неожиданно обнаружили, что единственный способ получения композиции денатурированного сывороточного белка с низким содержанием жиров заключается в тщательном контроле количества жира в растворе сывороточного белка, который подвергают термической обработке, в результате чего образуются частицы денатурированного белка.

Аспект настоящего изобретения относится к высокобелковому кисломолочному 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.),
суммарное количество жиров не более 0,3 (вес./вес.),
где композиция денатурированного сывороточного белка содержит
суммарное количество белков по меньшей мере 60% (вес./вес.) по сухому весу,
суммарное количество жиров не более 3% (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.

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

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

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

с) приведение термически обработанной молочной основы в контакт с подкислителем;
 d) предоставление подкислителю возможности снижать pH молочной основы до pH не более 5;
 e) необязательно воздействие на подкисленную молочную основу одной или нескольких дополнительных стадий обработки;

f) необязательно упаковка 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.), необязательно суммарное количество СМР по меньшей мере 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков и суммарное количество жиров не более 0,3% (вес./вес.); или

II) ингредиент, содержащий или даже состоящий из твердых веществ композиции денатурированного сывороточного белка, определенной в настоящем документе, 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.),

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

суммарное количество жиров не более 0,3% (вес./вес.).

Еще другой аспект настоящего изобретения относится к композиции денатурированного сывороточного белка, содержащей

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

суммарное количество жиров не более 3% (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.

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

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

воду,

суммарное количество сывороточных белков по меньшей мере 1% (вес./вес.),

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

суммарное количество жиров не более 3% (вес./вес.) по сухому весу,

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

необязательно суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина не более 16% (вес./вес.) от суммарного количества белков;

b) нагревание указанного раствора до температуры в диапазоне 70-160°C и поддержание 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 охлаждение термически обработанного раствора;

d) необязательно превращение термически обработанного раствора в порошок,

где по меньшей мере стадия b) предусматривает воздействие на раствор механического сдвига.

Следующий аспект настоящего изобретения относится к порошку пищевого ингредиента, содержащему или даже состоящему из

i) твердых веществ композиции денатурированного сывороточного белка по любому из предыдущих пунктов 7-13 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,

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

Другой аспект настоящего изобретения относится к применению композиции денатурированного сывороточного белка для улучшения вкуса высокобелкового молочного продукта, такого как йогурт с нарушенным густотом или питьевой йогурт, и для применения в получении кисломолочного продукта.

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.

Еще другой аспект настоящего изобретения относится к композиции денатурированного сывороточного белка, содержащей

суммарное количество белков по меньшей мере 70% (вес./вес.) по сухому весу,

суммарное количество лактозы не более 4% (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.

В частности, настоящее изобретение относится к композиции денатурированного сывороточного белка, содержащей

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

суммарное количество жиров не более 3% (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.

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 неденатурированного сывороточного белка, 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 с сычужным ферментом, который расщепляет каппа-казеин на пара-каппа-казеин и пептид казеиномакропептид (CMP), что тем самым дестабилизирует казеиновые мицеллы и вызывает осаждение казеина. Жидкость, окружающую осажденный сычужным ферментом казеин, часто называют сладкой сывороткой, и она содержит CMP 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 CMP.

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

Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Композиция денатурированного сывороточного белка 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.

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.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина композиции денатурированного сывороточного белка составляет не более 5% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Предпочтительно суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина композиции денатурированного сывороточного белка составляет не более 4% (вес./вес.) от суммарного количества белков, предпочтительно не более 3% (вес./вес.). Еще более предпочтительно суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина композиции денатурированного сывороточного белка составляет не более 2% (вес./вес.). Например, суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина композиции денатурированного сывороточного белка может составлять не более 1% (вес./вес.) от суммарного количества белков, например не более 0,5% (вес./вес.).

Как указано, содержание суммарного белка композиции денатурированного сывороточного белка со-

ставляет 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.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения композиция денатурированного сывороточного белка содержит суммарное количество белков по меньшей мере 90% (вес./вес.) по сухому весу, например по меньшей мере 91% (вес./вес.). Например, композиция денатурированного сывороточного белка может содержать суммарное количество белков по меньшей мере 93% (вес./вес.) по сухому весу. В качестве альтернативы композиция денатурированного сывороточного белка может содержать суммарное количество белков по меньшей мере 95% (вес./вес.) по сухому весу.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения композиция денатурированного сывороточного белка содержит суммарное количество белков, находящееся в диапазоне 60-100% (вес./вес.) по сухому весу, например 70-100% (вес./вес.) по сухому весу, например 80-100% (вес./вес.) по сухому весу, например 90-100% (вес./вес.) по сухому весу, например 95-100% (вес./вес.) по сухому весу. Согласно другим вариантам осуществления композиция денатурированного сывороточного белка содержит суммарное количество белков, находящееся в диапазоне 90-99% (вес./вес.) по сухому весу, например 90-97% (вес./вес.) по сухому весу, например 90-95% (вес./вес.) по сухому весу, например 90-93% (вес./вес.) по сухому весу. Согласно другим вариантам осуществления настоящего изобретения композиция денатурированного сывороточного белка содержит суммарное количество белков, находящееся в диапазоне 91-100% (вес./вес.) по сухому весу, например 93-100% (вес./вес.) по сухому весу, например 95-100% (вес./вес.) по сухому весу, например 97-100% (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 может иметь степень денатурации, например, 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%.

Может быть желательна еще более высокая степень денатурации, таким образом, белок композиции денатурированного сывороточного белка может иметь степень денатурации по меньшей мере 85%. Например, белок композиции денатурированного сывороточного белка может иметь степень денатурации по меньшей мере 90%. Белок композиции денатурированного сывороточного белка может иметь степень денатурации, например, по меньшей мере 95%, например по меньшей мере 97%. В качестве альтернативы, белок композиции денатурированного сывороточного белка может иметь степень денатурации по меньшей мере 99%.

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 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.

марного количества белков композиции. Размер частиц примерно 1 мкм фактически охватывает частицы с размером частиц (гидродинамическим диаметром) всего лишь 0,5000 и вплоть до 1,4999 мкм. Количество (% (вес./вес.) от суммарного количества белков) частиц нерастворимого сывороточного белка с размером частиц примерно 1 мкм в композиции денатурированного сывороточного белка определяют согласно примеру 1.1 (P₁).

Например, композиция денатурированного сывороточного белка может содержать частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц примерно 1 мкм в количестве по меньшей мере 55% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции. Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц примерно 1 мкм в количестве по меньшей мере 60% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции. В качестве альтернативы композиция денатурированного сывороточного белка может содержать частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц примерно 1 мкм в количестве по меньшей мере 70% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции. Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц примерно 1 мкм в количестве по меньшей мере 75% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции, например в количестве по меньшей мере 80% (вес./вес.).

Более высокое содержание частиц нерастворимого сывороточного белка с размером частиц примерно 1 мкм может быть предпочтительно для некоторых применений. Таким образом, композиция денатурированного сывороточного белка может содержать частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц примерно 1 мкм в количестве по меньшей мере 85% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции. Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц примерно 1 мкм в количестве по меньшей мере 90% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции. В качестве альтернативы композиция денатурированного сывороточного белка может содержать частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц примерно 1 мкм в количестве по меньшей мере 95% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции, например в количестве по меньшей мере 97% (вес./вес.) или примерно 100% (вес./вес.).

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения композиция денатурированного сывороточного белка может содержать частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц примерно 1 мкм в количестве в диапазоне 50-100% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции. Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц примерно 1 микрон в количестве в диапазоне 60-95% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции. В качестве альтернативы композиция денатурированного сывороточного белка может содержать частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц примерно 1 мкм в количестве в диапазоне 65-90% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции. Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц примерно 1 мкм в количестве в диапазоне 70-85% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции.

Например, композиция денатурированного сывороточного белка может содержать частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц примерно 1 мкм в количестве в диапазоне 55-85% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции. Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц примерно 1 мкм в количестве в диапазоне 60-85% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции. В качестве альтернативы композиция денатурированного сывороточного белка может содержать частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц примерно 1 мкм в количестве в диапазоне 65-85% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции. Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц примерно 1 мкм в количестве в диапазоне 65-80% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции.

Более крупные частицы нерастворимого сывороточного белка (т.е. частицы с размером частиц более 10 мкм) зачастую менее желательны, поскольку они могут придавать песчанистую консистенцию пищевым продуктам, включающим композиции денатурированного сывороточного белка.

Таким образом, согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения композиция денатурированного сывороточного белка содержит частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц более 10 мкм в количестве не более 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции, предпочтительно не более 5% (вес./вес.) и еще более предпочтительно не более 1% (вес./вес.).

Кроме того, иногда предпочтительно, чтобы количество частиц нерастворимого сывороточного белка с размером меньше 0,5 мкм было сведено к минимуму, поскольку они могут придавать нежелательно высокую вязкость содержащим их продуктам.

Таким образом, согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения композиция денатурированного сывороточного белка содержит частицы нерастворимого сывороточного белка с разме-

ром частиц менее 0,5 мкм в количестве не более 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции, предпочтительно не более 5% (вес./вес.) и еще более предпочтительно не более 1% (вес./вес.).

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

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 10 мкм в количестве не более 10% (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.

Например, композиция денатурированного сывороточного белка содержит

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 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 10 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 частиц нерастворимого сывороточного белка определяют с использованием процедуры, 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.

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.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения содер-

жание жиров композиции денатурированного сывороточного белка является еще ниже, например не более 4% (вес./вес.) по сухому весу. Предпочтительно содержание жиров композиции денатурированного сывороточного белка составляет не более 3% (вес./вес.) по сухому весу. Еще более предпочтительно содержание жиров 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, обезжиренных пищевых продуктов.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения содержание жиров композиции денатурированного сывороточного белка находится в диапазоне 0,001-4% (вес./вес.) на сухой основе, например 0,001-3% (вес./вес.) на сухой основе, например 0,001-2% (вес./вес.) на сухой основе, например 0,001-1,5% (вес./вес.) на сухой основе. Согласно другим предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения содержание жиров композиции денатурированного сывороточного белка находится в диапазоне 0,005-1,5% (вес./вес.) на сухой основе, например 0,01-1,5% (вес./вес.) на сухой основе, например 0,05-1,5% (вес./вес.) на сухой основе, например 0,1-1,5% (вес./вес.) на сухой основе.

Согласно предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения содержание жиров композиции денатурированного сывороточного белка находится в диапазоне 0,001-1% (вес./вес.) на сухой основе, например 0,001-0,5% (вес./вес.) на сухой основе, например 0,001-0,01% (вес./вес.) на сухой основе, например 0,001-0,005% (вес./вес.) на сухой основе. Согласно другим предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения содержание жиров композиции денатурированного сывороточного белка находится в диапазоне 0,005-0,5% (вес./вес.) на сухой основе, например 0,01-0,5% (вес./вес.) на сухой основе, например 0,05-0,5% (вес./вес.) на сухой основе, например 0,1-0,5% (вес./вес.) на сухой основе.

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 в композиции денатурированного сывороточного белка составляет еще меньше, например не более 5% (вес./вес.) по сухому весу, 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.) или, например, не более 0,5% (вес./вес.).

Согласно другим вариантам осуществления настоящего изобретения композиция денатурированного сывороточного белка может содержать углеводы в количестве не более 10% (вес./вес.) по сухому весу. Например, композиция денатурированного сывороточного белка может содержать углеводы в количестве не более 4% по сухому весу, например не более 2% по сухому весу, например не более 1% по сухому весу или не более 0,5% по сухому весу.

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что такие композиции особенно выгодны для получения высокобелковых, низколактозных пищевых продуктов или высокобелковых, низкоуглеводных пищевых продуктов. Композиции также являются особенно выгодными для получения высокобелковых, низкожирных пищевых продуктов, таких как высокобелковые, низкожирные, низколактозные пищевые продукты.

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

воду,

суммарное количество сывороточных белков по меньшей мере 1% (вес./вес.),

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

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

необязательно суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина не более 16% (вес./вес.) от суммарного количества белков,

б) нагревание указанного раствора до температуры в диапазоне 70-160°C и поддержание 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 охлаждение термически обработанного раствора;

д) необязательно превращение термически обработанного раствора в порошок,

где по меньшей мере стадия б) предусматривает воздействие на раствор механического сдвига.

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

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

Кроме того, предпочтительным является то, что раствор содержит суммарное количество сывороточных белков 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 сывороточных белков по меньшей мере 75% (вес./вес.) по сухому весу. Раствор, например, может содержать суммарное количество сывороточных белков по меньшей мере 80% (вес./вес.) по сухому весу. В качестве альтернативы раствор может содержать суммарное количество сывороточных белков по меньшей мере 85% (вес./вес.) по сухому весу.

Раствор, например, может содержать суммарное количество сывороточных белков в диапазоне 60-100% (вес./вес.) по сухому весу. Например, раствор может содержать суммарное количество сывороточных белков в диапазоне 65-95% (вес./вес.) по сухому весу. Раствор, например, может содержать суммарное количество сывороточных белков в диапазоне 70-90% (вес./вес.) по сухому весу. В качестве альтернативы, раствор может содержать суммарное количество сывороточных белков 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, как полагают, является важным компонентом для образования 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.

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 растворимого 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 содержит 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.

Согласно некоторым вариантам осуществления раствор может содержать 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.

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что выгодным является еще большее снижение содержания жиров, особенно когда полученную композицию денатурированного сывороточного белка используют для применений в качестве высокобелкового низкожирного сырья. Авторы настоящего изобретения обнаружили, что очень сложно удалять жир из композиции денатурированного сывороточного белка после ее образования, в отличие от удаления лактозы, которую авторы настоящего изобретения предлагают удалять из частиц нерастворимого сывороточного белка путем осторожного промывания. Авторы настоящего изобретения полагают, что значительное количество жира в композиции денатурированного сывороточного белка связывается частицами нерастворимого сывороточного белка.

Авторы настоящего изобретения дополнительно выяснили, что единственный способ получения композиции денатурированного сывороточного белка с низким содержанием жиров заключается в тщательном контроле количества жира в изначальном растворе, который подвергают термической обработке стадии b).

Содержание жиров может быть снижено в растворе с использованием любого традиционного способа, известного в уровне техники. Согласно некоторым вариантам осуществления, однако, содержание жиров снижают путем осуществления микрофльтрации раствора сывороточного белка, при которой большая часть (если не весь) жира будет оставаться в ретентате, тогда как остальные компоненты раствора сывороточного белка будут проходить через мембрану. Следовательно, согласно предпочтительным вариантам осуществления раствор представляет собой фракцию пермеата, которая получается при осуществлении микрофльтрации раствора сывороточного белка.

Таким образом, согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения раствор содержит не более 4% жиров (вес./вес.) по сухому весу. Предпочтительно раствор содержит не более 3% жиров (вес./вес.) по сухому весу. Композиция денатурированного сывороточного белка, например, может содержать не более 2% жиров (вес./вес.) по сухому весу. В качестве альтернативы композиция денатурированного сывороточного белка может содержать не более 1% (вес./вес.) жиров по сухому весу, например не более 0,5% жиров (вес./вес.) по сухому весу.

Согласно другим предпочтительным вариантам осуществления суммарное количество жиров в растворе находится в диапазоне 0,001-4% (вес./вес.), например 0,001-3% (вес./вес.), например 0,001-2% (вес./вес.), например 0,001-1,5% (вес./вес.). Согласно другим предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения содержание жиров в растворе находится в диапазоне 0,005-1,5% (вес./вес.), например 0,01-1,5% (вес./вес.), например 0,05-1,5% (вес./вес.), например 0,1-1,5% (вес./вес.).

Согласно следующим предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения содержание жиров в растворе находится в диапазоне 0,001-1% (вес./вес.), например 0,001-0,5% (вес./вес.), например 0,001-0,01% (вес./вес.), например 0,001-0,005% (вес./вес.). Согласно другим предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения содержание жиров раствора находится в диапазоне 0,005-0,5% (вес./вес.), например 0,01-0,5% (вес./вес.), например 0,05-0,5% (вес./вес.), на-

пример 0,1-0,5% (вес./вес.).

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения композиция денатурированного сывороточного белка практически не содержит жир, содержит не более 0,1% 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 (какие) температуру (температуры) используют. Более высокие температуры, как правило, требуются при короткой термической обработке, тогда как относительно низкие температуры требуются при более длительной обработке.

Время от времени может случаться так, что частицы больше 10 мкм также образуются одновременно с частицами 1-10 мкм в ходе стадии денатурации. В таких случаях может потребоваться добавление дополнительной стадии способа для удаления этих более крупных частиц из конечной композиции денатурированного сывороточного белка. Частицы можно легко удалять путем применения стадий традиционного способа, таких как, например, седиментация или центрифугирование термически обработанного раствора перед превращением его в порошок.

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 с - 30 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 механического сдвига, 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 условия 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/кв.дюйм (351,55 кг/см²), коллоидное измельчение (например, осуществляемое с размером отверстия от приблизительно 1 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 композицию денатурированного сывороточного белка упаковывают в подходящий

контейнер.

Следующий аспект настоящего изобретения относится к способу получения очищенной композиции денатурированного сывороточного белка.

Способ предусматривает стадии:

1) получение водной композиции денатурированного сывороточного белка, содержащей суммарное количество белков по меньшей мере 25% (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 20-100% (вес./вес.), так как 50-100% (вес./вес.), от суммарного количества белков;

2) воздействия на водную композицию денатурированного сывороточного белка стадии, выбранной из группы, состоящей из

микрофильтрации,

ультрафильтрации,

нанофильтрации и

их комбинаций, с образованием тем самым

ретентата, содержащего, по меньшей мере, частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц в диапазоне 1-10 мкм, и

пермеата, содержащего по меньшей мере одно питательное вещество, которое способно проходить через фильтр при фильтрации;

3) необязательно превращения ретентата, содержащего, по меньшей мере, частицы нерастворимого сывороточного белка, в порошок, например путем сушки распылением.

Согласно конкретному варианту осуществления водная композиция денатурированного сывороточного белка содержит суммарное количество жиров не более 1% (вес./вес.) по сухому весу.

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что такой способ применим для вымывания растворимого материала из композиции денатурированного сывороточного белка.

Если используется нанофильтрация, только самые мелкие соли удаляются, по меньшей мере частично.

Если используется ультрафильтрация с маленьким размером пор (например, 1-5 Да номинальная граница отсеки по молекулярной массе), то и соли, и малые молекулы, такие как лактоза, по меньшей мере частично, удаляются, тогда как растворимые белки остаются. Таким образом, применение ультрафильтрации является выгодным для очистки композиции денатурированного сывороточного белка без потери растворимых белков, таких как СМР. СМР-содержащие низколактозные/низкоуглеводные композиции денатурированного сывороточного белка могут быть получены данным путем.

Если используется микрофильтрация, то и растворимые белки, соли и малые молекулы, такие как лактоза, по меньшей мере частично, удаляются, тогда как частицы нерастворимого сывороточного белка остаются. Преимущественно микрофильтрация может быть использована для получения композиции денатурированного сывороточного белка со степенью денатурации примерно 100% и содержащей частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц в диапазоне 1-10 мкм в количестве по меньшей мере 97% (вес./вес.) от суммарного количества белков композиции.

Например, способ получения очищенной композиции денатурированного сывороточного белка может предусматривать или даже состоять из стадий:

1) получение водной композиции денатурированного сывороточного белка, содержащей суммарное количество белков по меньшей мере 25% (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 20-100% (вес./вес.), так как 50-100% (вес./вес.), от суммарного количества белков;

2) воздействие на водную композицию денатурированного сывороточного белка ультрафильтрации с использованием фильтра с номинальной границей отсеки по молекулярной массе примерно 1-10 кДа с образованием тем самым

ретентата, содержащего, по меньшей мере, частицы нерастворимого сывороточного белка с размером частиц в диапазоне 1-10 мкм и растворимый белок водной композиции денатурированного сывороточного белка, и

пермеата, содержащего по меньшей мере одно питательное вещество, как правило, лактозу и соли, которое способно проходить через фильтр при фильтрации;

3) превращение ретентата, содержащего, по меньшей мере, частицы нерастворимого сывороточного белка в порошок.

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

Композиция денатурированного сывороточного белка может быть использована как ингредиент для низкоуглеводного пищевого продукта, такого как, например, низколактозный пищевой продукт. Пищевым продуктом может быть высокобелковый пищевой продукт. Более того, пищевым продуктом может быть

подкисленный продукт, например высокобелковый подкисленный продукт, такой как, например, кисломолочный продукт или высокобелковый кисломолочный продукт. Высокобелковым подкисленным продуктом может быть йогурт, такой как, например, йогурт с нарушенным сгустком или питьевой йогурт.

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

Пищевой продукт может содержать композицию денатурированного сывороточного белка, раскрытую в настоящем документе выше.

Пищевой продукт может содержать по меньшей мере 2% (вес./вес.) твердых веществ композиции денатурированного сывороточного белка.

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 пищевого 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.).

Высокобелковым пищевым продуктом может быть кисломолочный продукт, такой как, например, высокобелковый кисломолочный продукт. Кисломолочным продуктом может быть йогурт, такой как, например, йогурт с нарушенным сгустком или питьевой йогурт.

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 суммарному количеству жиров в пищевом продукте, которые могут быть экстрагированы согласно способу Розе-Готлиба, при котором аммиачный этанольный раствор тестируемого образца экстрагируют диэтиловым эфиром и петролейным эфиром, после чего растворители удаляют дистилляцией или выпариванием и, наконец, определяют массу экстрагированных веществ. Следовательно, термин "жир" включает в себя без ограничения три-, ди- и моноглицериды, свободные жирные кислоты, фосфолипиды, холестерин и холестериновые сложные эфиры.

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 (жиры) может (могут) 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 пищевого продукта.

В частности, пищевым продуктом может быть низкожирный пищевой продукт с содержанием жиров не более 0,1% (вес./вес.), так, например, не более 0,08% (вес./вес.), например, не более 0,06% (вес./вес.), например, не более 0,04% (вес./вес.), например, не более 0,02% (вес./вес.), например, не более 0,01% (вес./вес.). Согласно некоторым вариантам осуществления содержание жиров может находиться в диапазоне 0,001-0,1% (вес./вес.), например 0,005-0,1% (вес./вес.), например 0,01-0,1% (вес./вес.), например 0,05-0,1% (вес./вес.). Согласно другим вариантам осуществления содержание жиров может находиться в диапазоне 0,002-0,1% (вес./вес.), например 0,002-0,05% (вес./вес.), например 0,002-0,01% (вес./вес.), например 0,002-0,005% (вес./вес.).

Согласно другим предпочтительным вариантам осуществления пищевым продуктом может быть другой низкожирный пищевой продукт с содержанием жиров не более 0,01% (вес./вес.), например, не более 0,008% (вес./вес.), например, не более 0,006% (вес./вес.), например, не более 0,004% (вес./вес.), например, не более 0,002% (вес./вес.). Согласно некоторым вариантам осуществления содержание жиров может находиться в диапазоне 0,0001-0,01% (вес./вес.), например, 0,0005-0,01% (вес./вес.), например, 0,001-0,01% (вес./вес.), например, 0,005-0,01% (вес./вес.). Согласно другим вариантам осуществления содержание жиров может находиться в диапазоне 0,0002-0,01% (вес./вес.), например 0,0002-0,005% (вес./вес.), например 0,0002-0,001% (вес./вес.), например 0,0002-0,0005% (вес./вес.).

Пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, может содержать один или несколько углеводов, которые могут обеспечивать 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.

Согласно некоторым вариантам осуществления пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, содержит суммарное количество углеводов не более 5% (вес./вес.), так, например, не более 3% (вес./вес.), например не более 2% (вес./вес.), например не более 1% (вес./вес.), например не более 0,5 (вес./вес.).

Согласно другим вариантам осуществления пищевой продукт, содержащий композицию денатурированного сывороточного белка, содержит суммарное количество лактозы не более 5% (вес./вес.), так, например, не более 3% (вес./вес.), например не более 2% (вес./вес.), например не более 1% (вес./вес.), например не более 0,5 (вес./вес.).

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 подслащивающих средств, выбранных из группы, состоящей из экстрактов *Momordica grosvenori* (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, байюнозида, осладина, полиподозида А, птерокариозида А, птерокариозида В, мукуроозида, фломизозида I, периандрина I, абрузозида А, циклокариозида I, эритритола, изомальтулозы и/или натуральных полиоловых подсластителей, таких как мальтит, маннит, лактит, сорбит, инозит, ксилит, треит, галактит и их комбинации.

Согласно одному варианту осуществления пищевой продукт содержит одно или несколько искусственных подслащивающих средств, выбранных из группы, состоящей из аспартама, цикламата, сукралозы, ацесульфама К, неотама, сахарина, неогеспереина 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 низкожирных, т.е. молочных продуктов, которые содержат суммарное количество жиров не более 0,1% (вес./вес.), и/или высокобелковых молочных продуктов, т.е. молочных продуктов, которые содержат суммарное количество белков по меньшей мере 7%.

Таким образом, аспект настоящего изобретения относится к кисломолочному продукту, содержащему композицию денатурированного сывороточного белка и суммарное количество жиров не более 0,3% (вес./вес.), так, например, не более 0,2% (вес./вес.) жиров, например 0,1% (вес./вес.) жиров, так, например, не более 0,05% (вес./вес.) жиров. Согласно конкретным вариантам осуществления подкисленный продукт содержит по меньшей мере 2% (вес./вес.) твердых веществ композиции денатурированного сывороточного белка.

Таким образом, другой 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.).

Следующий аспект настоящего изобретения относится к высокобелковому молочному продукту, содержащему

суммарное количество жиров не более 0,3% (вес./вес.),
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.).

Согласно другим предпочтительным вариантам осуществления высокобелковым молочным продуктом является низкожирный 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.),

суммарное количество жиров не более 0,3% (вес./вес.),

где композиция денатурированного сывороточного белка содержит

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

суммарное количество жиров не более 3% (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.

В контексте настоящего изобретения термин "кисломолочный продукт" относится к молочному продукту с pH не более 5,5 и, например, меньше, например не более 5,0 или даже не более 4,7. Кисломолочный продукт даже может иметь pH не более 4,4. Диапазон pH кисломолочного продукта, как правило, составляет pH 3,5-5,5. Предпочтительно кисломолочный продукт имеет pH в диапазоне pH 4,0-5,0. Еще более предпочтительно кисломолочный продукт имеет pH в диапазоне 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 белков, 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 йогурте 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 для йогурта молоко сначала перемешивали для разрушения образовавшегося сгустка/геля и делали продукт более жидким и поддающимся перекачиванию. Однако в контексте настоящего изобретения термин "йо-

гурт 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 подслащивающих средств, которые не являются сахарами. Такое (такие) натуральное(ые) подслащивающее(ие) средство(а) может (могут) быть обеспечено(ы) в качестве компонента второго подслащивающего средства, либо отдельно, либо в комбинации с углеводным подсластителем, который описан. Натуральное(ые) неявляющееся(являющиеся) сахаром подслащивающее(ие) средство(а), например, может (могут) 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, филлодуцина, рубузозидов, мабинлина, дуклозида А, дуклозида В, сиаменозида, монатина и его солей (монатина SS, RR, RS, SR), гернандульцина, филлодульцина, глицифиллина, флоридзина, трилобатина, байюнозида, осладина, полипозидов А, птерокариозида А, птерокариозида В, мукурозиозида, фломизозида I, периандрина I, абрузозида А, циклокариозида I, эритрозола, изомальтулозы и/или натуральных полиолов, таких как мальтит, маннит, лактит, сорбит, инозит, ксилит, трент, галактит и их комбинации.

Согласно одному варианту осуществления высокобелковый кисломолочный продукт, например высокобелковый йогурт, содержит одно или несколько искусственных подслащивающих средств. Такое (такие) искусственное(ые) подслащивающее(ие) средство(а) может (могут) быть обеспечено(ы) в качестве компонента первого подсластителя, либо отдельно, либо в комбинации с другими подсластителями, которые определены выше. Искусственное(ые) не являющееся(являющиеся) сахаром подслащивающее(ие) средство(а), например, может (могут) 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, филлодуцина, 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, цикла-мат, 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 НИС 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 вязкость конечному продукту, чем казеинат.

Примерами приемлемых источников мицеллярного казеина являются цельное молоко, не содержащее жир молоко, обезжиренное молоко, полуобезжиренное молоко и пахта. Эти источники могут быть использованы и в виде жидкого молока, 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 нетекущий гель. Высокобелковые йогурты с нарушенным стругом 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, фолиевую кислоту, пантотеновую кислоту, 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 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 продукта, например в диапазоне 0,1-0,5% (вес./вес.).

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления йогурта 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 мере 3,5% (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,

казеин в количестве в диапазоне 30-65% (вес./вес.) от суммарного количества белков,

суммарное количество жиров не более 2% (вес./вес.),

суммарное количество углеводов в диапазоне 2-20% (вес./вес.) и

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

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 мере 3,5% (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,

казеин в количестве в диапазоне 30-65% (вес./вес.) от суммарного количества белков,

суммарное количество жиров не более 0,3% (вес./вес.),

суммарное количество углеводов в диапазоне 2-20% (вес./вес.) и

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

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления высокобелковым 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 мере 3,5% (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 2% лактозы (вес./вес.) по сухому весу,

казеин в количестве в диапазоне 30-65% (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 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления высокобелковым 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 мере 3,5% (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 2% лактозы (вес./вес.) по сухому весу и не более 0,3% (вес./вес.) жиров по сухому весу,

казеин в количестве в диапазоне 30-65% (вес./вес.) от суммарного количества белков,

суммарное количество жиров не более 0,3% (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 2% (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

ва 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 в соответствии с настоящим изобретением получения молочного продукта.

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения молочным продуктом является молочный продукт, в котором суммарное количество жиров продукта составляет не более 10% (вес./вес.). Например, низкожирный молочный продукт может содержать суммарное количество жиров не более 5% (вес./вес.), как, например, не более 0,1% (вес./вес.).

Молочный продукт, например высокобелковый йогурт, может содержать суммарное количество жиров не более 3% (вес./вес.), как, например, суммарное количество не более 2% (вес./вес.). 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.).

Например, молочный продукт, например высокобелковый йогурт, может содержать суммарное количество жиров не более 0,4% (вес./вес.). Молочный продукт, например высокобелковый йогурт, например, может содержать суммарное количество жиров не более 0,3% (вес./вес.). В качестве альтернативы молочный продукт, например высокобелковый йогурт, может содержать суммарное количество жиров не более 0,2% (вес./вес.), как, например, не более 0,1% (вес./вес.).

В частности, молочным продуктом может быть низкожирный молочный продукт содержанием жиров не более 0,1% (вес./вес.), так, например, не более 0,08% (вес./вес.), например не более 0,06% (вес./вес.), например не более 0,04% (вес./вес.), например не более 0,02% (вес./вес.), например не более 0,01% (вес./вес.). Согласно некоторым вариантам осуществления содержание жиров может находиться в диапазоне 0,001-0,1% (вес./вес.), например 0,005-0,1% (вес./вес.), например 0,01-0,1% (вес./вес.), например 0,05-0,1% (вес./вес.). Согласно другим вариантам осуществления содержание жиров может находиться в диапазоне 0,002-0,1% (вес./вес.), например 0,002-0,08% (вес./вес.), например 0,002-0,06% (вес./вес.), например 0,002-0,04% (вес./вес.), например 0,002-0,02% (вес./вес.).

Согласно другим предпочтительным вариантам осуществления молочным продуктом может быть другой низкожирный молочный продукт с содержанием жиров не более 0,01% (вес./вес.), например не более 0,008% (вес./вес.), например не более 0,006% (вес./вес.), например не более 0,004% (вес./вес.), например не более 0,002% (вес./вес.). Согласно некоторым вариантам осуществления содержание жиров может находиться в диапазоне 0,0001-0,05% (вес./вес.), например 0,0005-0,05% (вес./вес.), например 0,001-0,05% (вес./вес.), например 0,005-0,05% (вес./вес.). Согласно другим вариантам осуществления содержание жиров может находиться в диапазоне 0,0002-0,01% (вес./вес.), например 0,0002-0,005% (вес./вес.), например 0,0002-0,001% (вес./вес.), например 0,0002-0,0005% (вес./вес.).

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения молочным продуктом, например высокобелковым йогуртом, является низколактозный молочный продукт, означающий, что суммарное количество лактозы в продукте составляет не более 5% (вес./вес.), например не более 3% (вес./вес.), например 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 полезны 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 молочным продуктом, например высокобелковым йогуртом, является низкоуглеводный молочный продукт, означающий, что суммарное количество углеводов в продукте составляет не более 5% (вес./вес.), например не

более 3% (вес./вес.), например 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 содержит 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 соответственно 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 соответственно 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 жидкой форме. Одной из проблем в получении таких пищевых продуктов 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 до 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, как описано 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".

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.).

Например, высокобелковый питательный напиток может иметь калорийную плотность по меньшей мере 1 ккал/мл и может 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.).

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 коли-

чества 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 растворимый 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 ч, 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 дополнительное время для регидратирования.

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

- а) получение молочной основы, содержащей по меньшей мере один молочный компонент и по меньшей мере один углевод,
- б) пастеризация молочной основы при температуре в диапазоне 70-150°C и последующее охлаждение молочной основы,
- с) приведение термически обработанной молочной основы в контакте подкислителем,
- д) предоставление подкислителю возможности снижать pH молочной основы до pH не более 5,
- е) необязательно воздействие на подкисленную молочную основу одной или нескольких дополнительных стадий обработки,
- ф) необязательно упаковка 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.), необязательно суммарное количество СМР по меньшей мере 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков и необязательно суммарное количество жиров не более 0,3% (вес./вес.); или

II) ингредиент, содержащий или даже состоящий из твердых веществ композиции денатурированного сывороточного белка, определенной в настоящем документе, добавляют в молочную основу между стадиями а) и ф) 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

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

необязательно суммарное количество жиров не более 0,3% (вес./вес.).

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 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 ф).

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 добавляются на стадии е).

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 стадии а) содержит все или практически все белковые ингредиенты, которые входят в конечный продукт, кроме добавления в белок подкислителя.

Молочная основа стадии а), например, может содержать суммарное количество белков по меньшей мере 7% (вес./вес.), твердых веществ композиции денатурированного сывороточного белка по меньшей мере 2% (вес./вес.).

Молочная основа стадии а) может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков, и/или она дополнительно может содержать суммарное количество альфа-лактальбумина не более 16% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения молочная основа стадии а) содержит суммарное количество СМР по меньшей мере 12% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, молочная основа стадии а) может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 14% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Молочная основа стадии а), например, может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 16% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы молочная основа 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 стадии а), например, может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 20% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, молочная основа стадии а) может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 22% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Молочная основа стадии а), например, может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 25% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы молочная основа стадии а) может содержать суммарное количество СМР по меньшей мере 28% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

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

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

Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения молочная основа стадии а) содержит суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина не более 16% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, молочная основа стадии а) может содержать суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина не более 12% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Молочная основа стадии а), например, может содержать суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина не более 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы молочная основа стадии а) 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, молочная основа стадии а) может содержать суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина не более 6% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, молочная основа стадии а) может содержать суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина не более 4% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Молочная основа стадии а), например, может содержать суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина не более 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В качестве альтернативы молочная основа стадии а) 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 молочная основа стадии а) содержит суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина в диапазоне 1-16% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Например, молочная основа стадии а) может содержать суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина в диапазоне 2-12% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Молочная основа стадии а), например, может содержать суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина в диапазоне 3-10% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В каче-

стве альтернативы, молочная основа стадии а) может содержать суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина в диапазоне 4-8% (вес./вес.) от суммарного количества белков. Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения согласно варианту I) молочная основа стадии а) содержит все твердые вещества, которые будут присутствовать в конечном кисломолочном продукте, кроме добавления в твердые вещества подкислителя.

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

Согласно другим вариантам осуществления настоящего изобретения молочная основа 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 e).

Согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения молочная основа 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 стадии а), например, может содержать типы и количества белковых ингредиентов, подсластителей, стабилизаторов, жиров и минеральных веществ, упомянутых в контексте высокобелкового кисломолочного продукта или высокобелкового йогурта.

Согласно предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения молочная основа стадии а) содержит суммарное количество жиров на уровне 0,1% (вес./вес.).

В частности, молочная основа содержит не более 0,08% (вес./вес.) жиров, например не более 0,06% (вес./вес.), например не более 0,04% (вес./вес.), например не более 0,02% (вес./вес.), например не более 0,01% (вес./вес.). Согласно некоторым вариантам осуществления содержание жиров может находиться в диапазоне 0,001-0,1% (вес./вес.), например 0,005-0,1% (вес./вес.), например 0,01-0,1% (вес./вес.), например 0,05-0,1% (вес./вес.). Согласно другим вариантам осуществления содержание жиров может находиться в диапазоне 0,002-0,1% (вес./вес.), например 0,002-0,08% (вес./вес.), например 0,002-0,06% (вес./вес.), например 0,002-0,04% (вес./вес.), например 0,002-0,02% (вес./вес.).

Согласно другим предпочтительным вариантам осуществления молочная основа содержит не более 0,01% (вес./вес.) жиров, например не более 0,008% (вес./вес.), например не более 0,006% (вес./вес.), например не более 0,004% (вес./вес.), например не более 0,002% (вес./вес.). Согласно некоторым вариантам осуществления содержание жиров может находиться в диапазоне 0,0001-0,05% (вес./вес.), например 0,0005-0,05% (вес./вес.), например 0,001-0,05% (вес./вес.), например 0,005-0,05% (вес./вес.). Согласно другим вариантам осуществления содержание жиров может находиться в диапазоне 0,0002-0,01% (вес./вес.), например 0,0002-0,005% (вес./вес.), например 0,0002-0,001% (вес./вес.), например 0,0002-0,0005% (вес./вес.).

Стадия b) предусматривает пастеризацию молочной основы стадии а) путем нагревания ее до температуры по меньшей мере 70°C, например в диапазоне 70-150°C, и поддержание 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 стадии а).

Длительность пастеризации зависит от температуры (температур), до которой(ых) нагревают молочную основу 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 или не более 40°C.

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

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

Подкислителем, например, может быть бактериальная культура, как правило, называемая заквасочная культура, 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 подкисли-

тель 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 применимой коммерческая заквасочная культура, содержащая одну 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 как твердые вещества, но предпочтительно добавляются в форме жидкостей.

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

Если молочная основа (стадии с) 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.

Кроме 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, получаемую согласно способу 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 70% (вес./вес.) по сухому весу, суммарное количество лактозы не более не более 4% (вес./вес.) по сухому весу, 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,
- 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.).

Согласно одному варианту осуществления твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка имеют суммарное количество белков по меньшей мере 70% (вес./вес.) сухого веса, предпочтительно по меньшей мере 75% (вес./вес.) и еще более предпочтительно по меньшей мере 80% (вес./вес.) сухого веса.

Согласно одному варианту осуществления композиция денатурированного сывороточного белка в порошке пищевого ингредиента содержит суммарное количество частиц нерастворимого сывороточного белка с размером частиц в диапазоне 1-10 мкм в диапазоне 65-90% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

Согласно одному варианту осуществления твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка в порошке пищевого ингредиента, как правило, содержат суммарное количество СМР по меньшей мере 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков. В некоторых случаях твердые вещества композиции денатурированного сывороточного белка содержат суммарное количество СМР 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

ента 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.).

В некоторых случаях выгодно обеспечивать порошок пищевого ингредиента с низким содержанием лактозы для низкоуглеводных или безлактозных применений. Таким образом, согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения содержание лактозы порошка пищевого ингредиента составляет не более 2% (вес./вес.) лактозы, например не более 1% (вес./вес.) лактозы или даже не более 0,5% (вес./вес.) лактозы.

В других случаях выгодно обеспечивать порошок пищевого ингредиента с содержанием лактозы не более 35% (вес./вес.), например не более 15% (вес./вес.) или не более 10% (вес./вес.).

Согласно одному варианту осуществления порошок пищевого ингредиента содержит суммарное количество углеводов не более 10% (вес./вес.). Например, порошок пищевого ингредиента может содержать суммарное количество углеводов не более 4% (вес./вес.), например не более 2% (вес./вес.). В качестве альтернативы порошок пищевого ингредиента может содержать суммарное количество углеводов не более 1% (вес./вес.) или не более 0,5% (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.). Если особенно необходимы низкие концентрации жира, порошок пищевого ингредиента содержит не более 1% (вес./вес.) жиров или не более 0,5% жиров (вес./вес.). Например, порошок пищевого ингредиента практически не содержит жир или содержит не более 0,1% жиров (вес./вес.).

Согласно предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения содержание жиров порошка пищевого ингредиента находится в диапазоне 0,001-1% (вес./вес.) на сухой основе, например 0,001-0,5% (вес./вес.) на сухой основе, например 0,001-0,01% (вес./вес.) на сухой основе, например 0,001-0,005% (вес./вес.) на сухой основе. Согласно другим предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения содержание жиров композиции денатурированного сывороточного белка находится в диапазоне 0,005-0,5% (вес./вес.) на сухой основе, например 0,01-0,5% (вес./вес.) на сухой основе, например 0,05-0,5% (вес./вес.) на сухой основе, например 0,1-0,5% (вес./вес.) на сухой основе.

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 качестве 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.).

Следующий аспект настоящего изобретения относится к применению композиции денатурированного сывороточного белка, содержащей

суммарное количество белков по меньшей мере 25% (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, в качестве ингредиента для улучшения вкуса высокобелкового пищевого продукта.

Согласно некоторым вариантам осуществления применение предусматривает улучшение молочного вкуса высокобелкового молочного продукта, и согласно другим вариантам осуществления применение предусматривает улучшение фруктового привкуса высокобелкового напитка с фруктовым ароматом.

Согласно некоторым вариантам осуществления композицию денатурированного сывороточного белка применяют в высокобелковом пищевом продукте, который может быть рН-нейтральным пищевым продуктом, подкисленным пищевым продуктом, молочным продуктом или кисломолочным продуктом.

Согласно другим вариантам осуществления композицию денатурированного сывороточного белка применяют в низкожирном высокобелковом пищевом продукте, который может быть рН-нейтральным пищевым продуктом, подкисленным пищевым продуктом, молочным продуктом или кисломолочным продуктом. В таких случаях предполагается, что срок годности пищевых продуктов увеличивается по сравнению с пищевыми продуктами, имеющими более высокое содержание жиров, благодаря снижению прогорклого вкуса из-за (очень) ограниченного присутствия жира.

Композиция денатурированного сывороточного белка может быть использована в форме порошка или в форме водной суспензии.

Весовое отношение суммарного белка к содержанию зольных веществ композиции денатурированного сывороточного белка 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, а суммарное количество белков композиции денатурированного сывороточного белка составляет по меньшей мере 70% (вес./вес.) по сухому весу, предпочтительно по меньшей мере 75% (вес./вес.) и еще более предпочтительно по меньшей мере 80% (вес./вес.) по сухому весу.

Еще один аспект настоящего изобретения относится к способу улучшения вкуса высокобелкового пищевого продукта, при этом способ предусматривает

а) приведение, по меньшей мере, первого пищевого ингредиента в контакт с композицией денатурированного сывороточного белка, содержащей

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; и

б) превращение комбинации, по меньшей мере, первого пищевого ингредиента и композиции денатурированного сывороточного белка в высокобелковый пищевой продукт.

Следует отметить, что варианты осуществления и признаки, описанные в контексте одного из аспектов настоящего изобретения, также применяются для других аспектов настоящего изобретения.

Все патентные и не патентные ссылки, упомянутые в настоящей заявке, тем самым включены ссылкой во 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

$$P_{1-10} = (((B - A)/B) * 100\%) - C.$$

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 су-пернатанта стадии 9 называют "D".

10. Определяют количество (% вес./вес. относительно суммарного белка) частиц нерастворимого сывороточного белка с размером частиц в диапазоне 0,5-1,5 мкм как

$$P_1 = ((D-A)/B) * 100\%.$$

Процедуру выполняли при примерно 15°C с использованием центрифуги с охлаждением 3-30 K от SIGMA Laborzentrifugen GmbH и 85-мл пробирок (порядковый номер 15076), которые наполняли 5% суспензией так, что суммарный вес пробирки и количества 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 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 M Na₂SO₄, 0,09 M KH₂PO₄ и 0,01 M K₂HPO₄. Скорость потока составляла 0,8 мл минута-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 при 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 для 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 три 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(seq)), вычисляли среднее двух повторностей. Более высокие измеренные значения сП указывали на более высокую вязкость.

Материалы.

Для данной процедуры требовалось следующее: реометр Haake rheostress 1;
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 l/s в течение 120 с при 5,00°C; получали 30 значений.

Стадия 4: возврат.

Пример 1.4. Определение общего 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 (ISO 8968-1/2|IDF 020-1/2- Milk - Determination of nitrogen content - Part 1/2: Determination of nitrogen content using the Kjeldahl method).

2) Определяли небелковый азот образца согласно ISO 8968-4|IDF 020-4- Молоко - Определение содержания азота - часть 4: Определение содержания небелкового азота (ISO 8968-4|IDF 020-4- Milk - Determination of nitrogen content - Part 4: Determination of non-protein-nitrogen content).

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

Пример 1.5. Определение содержания воды в порошке.

Содержание воды в пищевом продукте определяли согласно ISO 5537:2004 (Сухое молоко - Определение содержания влаги (Стандартный способ)) (ISO 5537:2004 (Dried milk - Determination of moisture content (Reference method))). NMKL является сокращением для "Nordisk Metodikkomite 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 products). NMKL является сокращением для "Nordisk Metodikkomite 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" (ISO 5765-2:2002 (IDF 79-2: 2002) "Dried milk, dried ice-mixes and processed cheese - Determination of lactose content - Part 2: Enzymatic method utilizing the galactose moiety of the lactose").

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 минута-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 при 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

$$(W_{\text{суммарный белок}} - W_{\text{растворимый белок}}) / W_{\text{суммарный белок}} * 100\%,$$

где $W_{\text{суммарный белок}}$ представляет собой вес суммарного белка, и

$W_{\text{растворимый белок}}$ представляет собой вес растворимого белка.

Пример 1.10. Определение суммарного количества жиров.

Суммарное количество содержания жиров определяли согласно ISO1211:2010 "Молоко - Определение содержания жиров - Гравиметрический метод (Стандартный способ)" (ISO1211:2010 "Milk - determination of fat content - gravimetric method (reference method)"), где суммарное количество жиров определяют с применением способа Розе-Готлиба.

Из аммиачного этанольного раствора тестируемого образца с диэтиловым эфиром и петролейным эфиром растворители удаляли дистилляцией или выпариванием и в конце определяли массу экстрагированных веществ.

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, по-видимому, 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 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 очищенной высокобелковой композиции денатурированного сывороточного белка.

Композицию денатурированного сывороточного белка получали, как описано в примере 2. Суспензию продукта собирали, а затем подвергали мембранной обработке.

Ультрафильтрация.

Суспензию продукта подавали на мембранную установку, оснащенную 6 " мембранным элементом рулонного типа с номинальным пороговым значением 5000 Дальтон. Фильтрацию выполняли при следующих условиях: температуру поддерживали при примерно 10°C, а среднее давление поддерживали при примерно 4,5 бар с давлением подачи примерно 3,5 бар.

Водный ретентат собирали и анализировали.

Результаты.

Результаты характеристики пермеата продукта показывают, что содержание лактозы и зольных веществ снижается по сравнению с суспензией продукта, полученной в примере 2, тогда как содержание суммарного белка повышается относительно суммарного количества твердых веществ.

Пример 4. Получение низкожирной высокобелковой композиции денатурированного сывороточного белка.

Композицию денатурированного сывороточного белка получали с использованием описанного ниже способа.

Раствор.

Композицию белка сладкой сыворотки с очень низким содержанием жиров получали путем осуществления микрофильтрации водного раствора белка сладкой сыворотки (с размером пор 0,1 мкм), тем самым жир оставался в ретентате, а пермеат, который представлял собой раствор белка сладкой сыворотки с низким содержанием жиров, собирали.

Получали три водных раствора белка сладкой сыворотки путем разбавления полученного выше низкожирного белка сладкой сыворотки водой.

После этого необязательно добавляли дополнительный ингредиент так, как изложено ниже.

Раствор А: не добавляли дополнительный ингредиент. Раствор В: добавляли лактозу. Раствор С: добавляли пермеат.

Конечное содержание белков в каждом растворе составляло 7% (вес./вес.), и содержание сухого вещества составляло примерно 8% (вес./вес.). Каждый раствор А, В и С затем делили на четыре порции и рН каждой порции регулировали до 6,4, 6,6, 6,8 или 7,0 соответственно.

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 становился денатурированным, и образовывались частицы в диапазоне размеров 0,5-50 мкм.

После дробления на микрочастицы и перед сушкой распылением продукт необязательно гомогенизировали при 200 бар для уменьшения размера частиц до 0,5-10 мкм.

Суспензию продукта затем закачивали в бак для хранения, а потом некоторую часть суспензии продукта высушивали с получением порошка посредством сушки распылением.

Водные растворы сывороточного белка А, В и С 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 рН.

Результаты.

Результаты характеристики растворов низкожирного белка сладкой сыворотки (раствора А, раствора В, раствора С) представлены в табл. 2.

Таблица 2. Характеристика растворов А, В и С

	Раствор А	Раствор В	Раствор С
% сухого вещества	примерно 8	примерно 8	примерно 8
% суммарного белка	7	7	7
% жиров	0,05	0,05	0,05
% лактозы	0,1	0,8	0,7
% зольных веществ	1,5	0,2	0,25
% нативного бета-лактоглобулина относительно суммарного белка	55	55	55
% нативного альфа-лактальбумина относительно суммарного белка	18	18	18
% нативного СМР суммарного белка	15	15	15
степень образования частиц*	< 10	< 10	< 10
размер частиц	0,1-1 микрон	0,1-1 микрон	0,1-1 микрон
рН	6,4, 6,6, 6,8 или 7,0	6,4, 6,6, 6,8 или 7,0	6,4, 6,6, 6,8 или 7,0

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

Пример 5. Получение высокобелкового йогурта с нарушенным сгустком.

Высокобелковый содержащий казеин йогурте 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, 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 6. 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% жиров	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, 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 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 выпиваемым 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 наблюдениям, выполненным 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 хорошими вкусовыми ощущениями, так и низким уровнем сухости.

Пример 7. Получение очень низкожирного высокобелкового питьевого йогурта.

Очень низкожирный высокобелковый пищевой йогурт получали со следующими ингредиентами.

Ингредиент	Содержание % (вес./вес.)
Порошок денатурированного сывороточного белка из примера 2 (суммарный белок: 82%)	9,43
Сывороточный пермеат	0,88
Сахароза	5,00
Обезжиренное молоко	84,69
Компонент	Содержание % (вес./вес.)
Белок	11,22
Жир	0,04
Углеводы	9,72
Суммарные твердые вещества	22,65
Лактоза	4,73
MSNF	17,61
Зольные вещества	0,23
Часть сывороточного белка в рецептуре	78,86
Часть казеина в рецептуре	21,14

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 при 150 бар. После данной пастеризации суспензию пастеризовали при 90°C в течение 5 мин, охлаждали, инкубировали с 0,02% заквасочной культурой кисломолочных бактерий (YC-X11 от Chr. Hansen) и предоставляли возможность инкубироваться при 42°C до достижения pH 4,55. Инкубированному продукту придавали однородность при 180 бар и 42°C с использованием обратного давления. Затем продукт охлаждали до 5°C и добавляли фрукт для получения питьевого йогурта, содержащего 8% фрукта (вес./вес.). В конце пищевой йогурт охлаждали и хранили при 5°C.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Композиция денатурированного сывороточного белка, содержащая суммарное количество белков по меньшей мере 60% (вес./вес.) по сухому весу, суммарное количество жиров не более 2% (вес./вес.) по сухому весу и частицы нерастворимого сывороточного белка размером от 1 до 10 мкм, где количество указанных частиц составляет 50-100% (вес./вес.) от суммарного количества белков.
2. Композиция по п.1, содержащая суммарное количество жиров не более 1% (вес./вес.) по сухому весу.
3. Композиция по п.1 или 2, дополнительно содержащая суммарное количество СМР (казеиномакропептид) по меньшей мере 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков.
4. Композиция по любому из пп.1-3, содержащая суммарное количество частиц нерастворимого сывороточного белка в количестве 65-90% (вес./вес.) от суммарного количества белков.
5. Композиция по любому из пп.1-4 с весовым отношением суммарного белка к содержанию зольных веществ 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.

6. Композиция по любому из пп.1-5, содержащая суммарное количество лактозы не более 5% (вес./вес.) по сухому весу, например не более 3%, предпочтительно не более 2% и еще более предпочтительно не более 1% (вес./вес.), например не более 0,5% (вес./вес.).

7. Композиция по любому из пп.1-6, содержащая суммарное количество углеводов не более 10% (вес./вес.) по сухому весу, предпочтительно не более 4% и еще более предпочтительно не более 2% (вес./вес.), например не более 1% (вес./вес.) или не более 0,5% (вес./вес.).

8. Композиция по любому из пп.1-7, содержащая суммарное количество белков по меньшей мере 75% (вес./вес.) по сухому весу, предпочтительно по меньшей мере 80% (вес./вес.) и еще более предпочтительно по меньшей мере 85% (вес./вес.).

9. Применение композиции денатурированного сывороточного белка по любому из пп.1-8 в качестве ингредиента высокобелкового кисломолочного продукта, содержащего суммарное количество белков по меньшей мере 7% (вес./вес.), суммарное количество жиров не более 0,3% (вес./вес.) и сухое вещество композиции денатурированного сывороточного белка по любому из пп.1-8 в количестве по меньшей мере 2% (вес./вес.).

10. Высокобелковый кисломолочный продукт, содержащий суммарное количество белков по меньшей мере 7% (вес./вес.), суммарное количество жиров не более 0,3% (вес./вес.) и сухое вещество композиции денатурированного сывороточного белка по любому из пп.1-8 в количестве по меньшей мере 2% (вес./вес.).

11. Кисломолочный продукт по п.10, где композиция денатурированного сывороточного белка содержит суммарное количество жиров не более 1% (вес./вес.) по сухому весу.

12. Кисломолочный продукт по п.10 или 11, содержащий суммарное количество лактозы не более 5% (вес./вес.), предпочтительно не более 3% (вес./вес.), еще более предпочтительно не более 2% (вес./вес.), например не более 1% (вес./вес.) или не более 0,5% (вес./вес.).

13. Кисломолочный продукт по любому из пп.10-12, содержащий суммарное количество углеводов не более 5% (вес./вес.), предпочтительно не более 3% (вес./вес.), еще более предпочтительно не более 2% (вес./вес.), например не более 1% (вес./вес.) или не более 0,5% (вес./вес.).

14. Кисломолочный продукт по любому из пп.10-13, представляющий собой йогурт, в частности йогурт с нарушенным сгустком или питьевой йогурт.

15. Способ получения кисломолочного продукта, предусматривающий следующие стадии:

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

б) пастеризация молочной основы при температуре 70-150° С и последующее охлаждение молочной основы;

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

д) выдерживание полученной смеси для снижения рН молочной основы до рН не более 5, где

И) 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.1-8 в количестве по меньшей мере 2% (вес./вес.) и суммарное количество жиров не более 0,3% (вес./вес.); или

II) ингредиент, содержащий или даже состоящий из сухого вещества композиции денатурированного сывороточного белка по любому из пп.1-8, 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 в количестве по меньшей мере 2% (вес./вес.) и

суммарное количество жиров не более 0,3% (вес./вес.).

16. Способ по п.15, где кисломолочный продукт представляет собой высокобелковый йогурт.

17. Способ по п.15 или 16, дополнительно включающий по меньшей мере одну стадию е) обработки подкисленной молочной основы, выбранную из механического перемешивания, гомогенизации и добавления в подкисленную молочную основу ингредиентов, выбранных из подсластителей, ароматизирующих средств, денатурированного сывороточного белка, стабилизаторов, эмульгаторов и витаминов.

18. Способ по любому из пп.15-17, дополнительно включающий стадию ф) упаковки полученного кисломолочного продукта в подходящий контейнер.

19. Способ по любому из пп.15-18, где

И) молочная основа, полученная на стадии а), дополнительно содержит суммарное количество СМР по меньшей мере 2% (вес./вес.) от суммарного количества белков, или

II) к молочной основе после стадии а) добавляют СМР в количестве, достаточном для получения кисломолочного продукта, где кисломолочный продукт дополнительно содержит суммарное количество СМР по меньшей мере 2% (вес./вес.) от общего количества белка.

20. Способ получения композиции денатурированного сывороточного белка по любому из пп.1-8,

включающий:

а) получение раствора, содержащего сывороточный белок, при этом указанный раствор имеет рН в диапазоне 5-8 и 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 жиров не более 2% (вес./вес.) по сухому весу;

б) нагревание указанного раствора до температуры 70-160°C и поддержание температуры раствора в указанном диапазоне в течение периода времени, достаточного для образования микрочастиц нерастворимого сывороточного белка размером от 1 до 10 мкм,

где стадия б) предусматривает воздействие на раствор механического сдвига.

21. Способ по п.20, где раствор на стадии а) содержит суммарное количество жиров не более 1% (вес./вес.) по сухому весу.

22. Способ по п.20 или 21, дополнительно включающий стадию с) охлаждения термически обработанного раствора.

23. Способ по любому из пп.20-22, дополнительно включающий стадию d) превращения термически обработанного раствора в порошок.

24. Способ по любому из пп.20-23, где раствор на стадии а) дополнительно содержит суммарное количество СМР по меньшей мере 10% (вес./вес.) от суммарного количества белков и/или суммарное количество растворимого альфа-лактальбумина не более 16% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

25. Способ по любому из пп.20-24, где раствор на стадии а) содержит суммарное количество растворимого бета-лактоглобулина 20-100% (вес./вес.) от суммарного количества белков.

26. Способ по любому из пп.20-25, где раствор на стадии а) содержит суммарное количество лактозы не более 30% (вес./вес.) по сухому весу.

27. Способ по любому из пп.20-26, где раствор на стадии а) содержит суммарное количество Са 0,05-3% (вес./вес.) по сухому весу.

28. Способ по любому из пп.20-27, где сухое вещество раствора на стадии а) составляет 2-50% (вес./вес.).

29. Порошок пищевого ингредиента, содержащий:

i) сухое вещество композиции денатурированного сывороточного белка по любому из пп.1-8 в количестве по меньшей мере 5% (вес./вес.);

ii) один или несколько дополнительных компонентов, выбранных из группы, состоящей из композиции казеината, концентрата мицеллярного казеина, концентрата молочного белка, сухого молока, в частности сухого обезжиренного молока,

при этом указанный порошок пищевого ингредиента содержит не более 2% жиров (вес./вес.).

30. Порошок пищевого ингредиента по п.29, дополнительно содержащий не более 6% (вес./вес.) воды.

31. Порошок пищевого ингредиента по п.29 или 30, содержащий сухое вещество композиции денатурированного сывороточного белка в количестве по меньшей мере 25% (вес./вес.), предпочтительно по меньшей мере 40% (вес./вес.), более предпочтительно по меньшей мере 60% (вес./вес.).

32. Порошок пищевого ингредиента по любому из пп.29-31, имеющий весовое отношение суммарного белка к содержанию зольных веществ 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.

33. Порошок пищевого ингредиента по любому из пп.29-32, имеющий содержание лактозы не более 35% (вес./вес.), предпочтительно не более 15% (вес./вес.), более предпочтительно не более 10% (вес./вес.).

34. Применение композиции денатурированного сывороточного белка по любому из пп.1-8 для улучшения вкуса высокобелкового молочного продукта, в частности йогурта с нарушенным сгустком или питьевого йогурта.

35. Применение композиции денатурированного сывороточного белка по любому из пп.1-8 для получения кисломолочного продукта по любому из пп.10-14.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

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