



(51) МПК
A23J 3/14 (2006.01)
A23J 3/34 (2006.01)
A23J 3/18 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2009137589/10, 07.03.2008**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.03.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
12.03.2007 EP 07103956.4

(43) Дата публикации заявки: **20.04.2011** Бюл. № 11

(45) Опубликовано: **20.03.2012** Бюл. № 8

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 2004047549 A1, 10.06.2004. WO 9425580 A1, 10.11.1994. US 5274079 A, 28.12.1993. RU 2259780 C2, 10.09.2005. EP 0934700 A1, 11.08.1999.**

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **12.10.2009**

(86) Заявка РСТ:
EP 2008/052770 (07.03.2008)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/110515 (18.09.2008)

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
 ООО "Юридическая фирма Городисский и
 Партнеры", пат.пов. С.А.Дорофееву,
 рег.№ 146**

(72) Автор(ы):

**ДЕ САДЕЛЕР Йос Вилли Гислен
 Корнел (BE),
 КАРЛЕСКИНД Даниэль Мари-
 Антуанетт (BE),
 МАККРАЕ Катарина Хиллагонда (BE),
 МЕХЕУС Элиза Маргрит Мария (BE)**

(73) Патентообладатель(и):

КАРДЖИЛЛ, ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)

(54) ЧАСТИЧНО ГИДРОЛИЗОВАННЫЙ ЗЕРНОВОЙ БЕЛОК

(57) Реферат:

Изобретение относится к пищевой промышленности. Белковая композиция, содержащая пшеничные белки, частично гидролизованные ферментативным путем, характеризуется тем, что от 20% до 80 вес.% белков имеет молекулярную массу 25 кДа или более, 8 вес.% или менее имеет молекулярную массу 1,4 кДа или менее, при этом она имеет индекс растворимости азота 90% или более при рН от 1 до 10 и степень гидролиза от 3 до 8. Также раскрыт способ получения такой

композиции, включающий получение суспензии, имеющей степень гидролиза от 3 до 8, определение рН, корректирование рН суспензии и отделение водорастворимой части суспензии. Композиция находит применение в качестве заменителя молока и в качестве компонента питательных добавок, спортивных напитков или пищевых продуктов, включая напитки. Изобретение позволяет получить композицию пшеничных белков, имеющую такие же свойства, по меньшей мере, что касается растворимости и средней

R U 2 4 4 4 4 5 5 0 6 4 4 4 5 C 2

R U 2 4 4 4 4 9 0 5 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A23J 3/14 (2006.01)
A23J 3/34 (2006.01)
A23J 3/18 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009137589/10, 07.03.2008**

(24) Effective date for property rights:
07.03.2008

Priority:

(30) Priority:
12.03.2007 EP 07103956.4

(43) Application published: **20.04.2011 Bull. 11**

(45) Date of publication: **20.03.2012 Bull. 8**

(85) Commencement of national phase: **12.10.2009**

(86) PCT application:
EP 2008/052770 (07.03.2008)

(87) PCT publication:
WO 2008/110515 (18.09.2008)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. S.A.Dorofeevu, reg.№ 146**

(72) Inventor(s):

**DE SADELER Jos Villi Gislen Kornel (BE),
KARLESKIND Daniehl' Mari-Antuanett (BE),
MAKKRAE Katarina Khillagonda (BE),
MEKHEUS Ehliza Margrit Marija (BE)**

(73) Proprietor(s):

KARDZHILL, INKORPOREJTED (US)

(54) PARTLY HYDROLYSED GRAIN PROTEIN

(57) Abstract:

FIELD: food industry.

SUBSTANCE: invention relates to food industry. Characterisation of the protein composition containing wheat protein partly hydrolysed by fermentative way is as follows: 20% - 80 wt % of the proteins have molecular weight equal to 25 kDa or more, 8 wt % or less have molecular weight equal to 1.4 kDa or less; the composition has nitrogen solubility index equal to 90% or more at pH 1 - 10 and hydrolysis degree equal to 3 - 8. Additionally a method for production of such composition is

disclosed involving production of a suspension having hydrolysis degree equal to 3 - 8, determination of pH, correction of the suspension pH and separation of the suspension water-soluble part. The composition is applied as a milk substitute and a component of nutritive additives, sport beverages or food products including beverages.

EFFECT: invention allows to produce a composition of wheat proteins having properties identical to those of milk whey protein at least in terms of solubility and average molecular weight.

10 cl, 8 tbl, 5 ex

Настоящее изобретение относится к композиции, содержащей частично гидролизованный зерновой белок, способу получения таких композиций и применению таких композиций в качестве частичной или полной замены других белков растительного или животного происхождения. Более конкретно, настоящее изобретение относится к композиции частично гидролизованного зернового белка, имеющей такие же свойства, как белок молочной сыворотки, к способу получения таких композиций и применениям таких композиций в качестве частичной или полной замены белка молока.

Основным белком молочной сыворотки является β -лактоглобулин, который имеет молекулярную массу около 36 кДа. Другими важными белками молочной сыворотки являются α -лактальбумин с молекулярной массой около 14,5 кДа и альбумин бычьей сыворотки (крови) с молекулярной массой около 69 кДа. Существует потребность в белковых аналогах растительного происхождения (т.е. съедобных растений) для белков, полученных из животных, и, в частности, белков молока, и по социальным причинам, и с точки зрения охраны здоровья. Однако вкусовые качества и питательные свойства молока трудно воспроизвести с применением растительного белка.

Белки растительного происхождения, тем не менее, имеют ряд различных применений, включая пищевое и непищевое применение.

Одним из растительных белков, который получали во многих различных формах, включая и порошковую и жидкую форму, является белок сои. EP-A-1 512328 раскрывает растворимый соевый белок и способ получения такого растворимого соевого белка с применением фермента, предпочтительно протеазы, источником которой являются грибы, для получения вещества, имеющего высокую растворимость и высокую антиоксидантную способность и не имеющего обычных горечи и бобового привкуса, ассоциированных с гидролизованными соевыми продуктами.

Применение других растительных белков, пригодных вследствие своей стоимости, аминокислотного профиля или других питательных свойств, на практике являлось более сложным, особенно в жидкой форме. Зерновые белки, например, пшеницы, как правило, сложно перерабатывать вследствие большей части нерастворимых белков и трудности обработки вещества. Зерновые белки были бы особенно полезными и, несмотря на трудности, тем не менее, были разработаны продукты с применением зерновых белков.

EP-A-O 672352 относится к способам получения богатых глутамином пептидов, в частности для применения в получении пищевых продуктов. Один из конкретных богатых глутамином пептидов, раскрытых в этом документе, основан на белке пшеницы. Однако белки растительного происхождения, включающие белки пшеницы, раскрытые в EP-A-O 672352, имеют чрезвычайно низкие молекулярные массы.

WO-A-2004/047549 раскрывает способ получения суспензий растительного белка, включая суспензии белка пшеницы, которые являются стабильными к воздействию микроорганизмов без добавления каких-либо консервантов и с активностью воды от 0,4 до 0,9. Эти продукты имеют широкий диапазон степеней гидролиза, который мог бы приводить к различному распределению молекулярной массы.

Существует необходимость в композиции, содержащей растительный белок, который может быть применен в качестве замены молочного белка с такими же в целом свойствами, по меньшей мере, что касается растворимости и средней молекулярной массы, по меньшей мере, некоторых белков молока. В частности, являлось бы благоприятным получение зернового белка, имеющего такие свойства.

Заявители неожиданно обнаружили, что контролируемая сепарация гидролизованных зерновых белков может обеспечить зерновой белок с такими выгодными свойствами и приводить к получению заменителя молочного белка для применения в аналогах ежедневно употребляемых продуктов.

Краткое изложение сущности изобретения

Первый объект изобретения предлагает композицию, содержащую частично гидролизованный зерновой белок, характеризующуюся тем, что от 20% до 80 вес.%, предпочтительно от 24% до 70 вес.% частично гидролизованного зернового белка имеет молекулярную массу 25 кДа или более, 8 вес.% или менее частично гидролизованного зернового белка имеет молекулярную массу 1,4 кДа или менее, и тем, что частично гидролизованный зерновой белок имеет коэффициент растворимости азота (NSI) 90% или более, предпочтительно 95% или более при pH от 1 до 10.

Предпочтительно композиция содержит от 25% до 70 вес.%, более предпочтительно от 30%, 35%, 40%, 45% или 50% до 70 вес.% частично гидролизованного зернового белка с молекулярной массой 25 кДа или более.

Большим преимуществом такой относительно высокой доли фракции с высокой молекулярной массой гидролизованного зернового белка является то, что такое распределение молекулярной массы более близко имитирует белки молочной сыворотки в коровьем молоке, и, следовательно, свойства такой композиции, содержащей такой частично гидролизованный зерновой белок, более точно аналогичны свойствам молочного белка. Дополнительно частично гидролизованный зерновой белок по изобретению является легко перевариваемым, придает структуру и улучшает вкусовые свойства.

Предпочтительно 7, 6 или 5 вес.% или менее частично гидролизованного зернового белка имеет молекулярную массу 1,4 кДа.

Одним из больших преимуществ композиции, содержащей частично гидролизованный зерновой белок по изобретению, является то, что растворимость белка (которая определяется с применением NSI) является от хорошей до отличной при большинстве значений pH.

Композиции, содержащие частично гидролизованные зерновые белки по изобретению, являются растворимыми (т.е. имеющими NSI 90% или более, 91% или более или 95% или более) не только при около нейтральном pH, они также имеют высокую растворимость при диапазоне pH, в частности, от 6 до 7, от 5 до 7, от 4 до 7, от 3 до 8, от 2 до 8 или даже от 1 до 10. Настоящая композиция имеет, даже в большом диапазоне pH от 1 до 10, NSI (частично гидролизованного зернового белка) более 90%.

Это является большим преимуществом при производстве и применении композиции, содержащей частично гидролизованный зерновой белок в качестве аналога молока.

Зерновой белок в соответствии с настоящим изобретением может быть получен из ржи, ячменя, овса, кукурузы, риса, спельты, проса, сорго или пшеницы. Однако предпочтительный зерновой белок содержит (или представляет собой) пшеницу. Как правило, все известные типы пшеницы могут быть применены для получения композиции по изобретению, включая модифицированные виды пшеницы, такие как деаминированная пшеница. Как правило, все типы белка пшеницы являются пригодными, причем наиболее предпочтительным исходным веществом является нативная клейковина пшеницы.

Объемный средний диаметр частично гидролизованного белка пшеницы в водном

растворе является, как правило, идентичным по размеру объемному среднему диаметру нативного белка молочной сыворотки в водном растворе. Это является выгодным, поскольку одинаковые размерные характеристики объемного среднего диаметра частично гидролизованного зернового белка и белка сыворотки коровьего

5 молока означают, что частично гидролизованный зерновой белок может быть более легко применен в качестве аналога белка молока. Предпочтительно объемный средний диаметр частично гидролизованного белка пшеницы составляет 0,8

10 объемного среднего диаметра белка молочной сыворотки или превышает его. Композиция, в которой зерновые являются пшеницей по изобретению, будет обычно содержать 3,5 вес.% жира или менее, предпочтительно 3 вес.% жира или менее и более предпочтительно 2 вес.% жира или менее, наиболее предпочтительно, 1 вес.%,

15 даже менее 0,5 вес.% жира или менее (относительно содержания белка в композиции), поскольку жировые компоненты способствуют сохранению нерастворимых побочных продуктов в процессе производства.

Второй объект изобретения предлагает способ получения композиции, содержащей частично гидролизованный зерновой белок в соответствии с первым аспектом, включающий: получение суспензии, содержащей зерновой белок, имеющий степень

20 гидролиза от 3 до 8, определение рН суспензии, приведения рН суспензии к области рН наименьшей растворимости белка и отделение водорастворимой части суспензии.

Важной частью способа по изобретению является сепарация при значениях рН, соответствующих наименьшей растворимости белка, которая дает преимущество

25 вследствие полезных свойств, придаваемых композиции, как обсуждалось относительно первого аспекта изобретения. Таким образом, после стадии определения рН суспензии полученное значение рН сравнивают с областью рН, соответствующей наименьшей растворимости зернового белка. рН суспензии затем доводится, с применением кислоты или щелочи, до области рН, соответствующей наименьшей

30 растворимости белка. Иногда определенный рН может уже попадать в требуемую область рН, в таких случаях коррекция рН не является обязательной.

Как правило, суспензия будет иметь содержание сухих веществ 5-10%, предпочтительно 8-10%.

Способ может быть периодическим, полунепрерывным или непрерывным.

35 Способ может дополнительно включать частичный гидролиз зернового белка, имеющего степень гидролиза от 3 до 8. Частичный гидролиз обычно осуществляется в присутствии одного или более ферментов.

Ферменты, применяемые для представленного гидролиза, представляют собой

40 гидролазы, как правило, пептидазы (протеазы). Пептидазы выбирают из группы, состоящей из α -амино-ацил-пептид гидролаз (ЕС 3.4.1.), пептидил-аминоацил гидролаз (ЕС 3.4.2.), дипептид гидролаз (ЕС 3.4.3.), пептидилпептид гидролаз (ЕС 3.4.4.), аминокпептидаз (ЕС 3.4.11.), пептидиламиноацил гидролаз (ЕС 3.4.12.),

45 дипептидаз (ЕС 3.4.13.), дипептидил-пептидаз и трипептидил-пептидаз (ЕС 3.4.14.), пептидил-дипептидаз (ЕС 3.4.15.), карбоксипептидаз серинового типа (ЕС 3.4.16.), металлокарбоксипептидаз (ЕС 3.4.17.), карбоксипептидаз цистеинового типа (ЕС 3.4.18.),

50 омега пептидаз (ЕС 3.4.19.), сериновых эндопептидаз (ЕС 3.4.21.), цистеиновых эндопептидаз (ЕС 3.4.22.), аспарагиновых эндопептидаз (ЕС 3.4.23.), металлоэндопептидаз (ЕС 3.4.24.), треониновых эндопептидаз (ЕС 3.4.25.).

Две группы подклассов пептидаз различаются как содержащие экзопептидазы и эндопептидазы. Эти эндопептидазы в настоящее время включают ранее известные протеиназы. Предпочтительно применяют ферменты, источником которых являются

бактерии, млекопитающие, фрукты или бобовые. Дополнительные примеры пригодных ферментов включают Алкалазу, Нейтразу, Аманопротеазу М и т.д.

Способ предпочтительно проводится с применением, по меньшей мере, одной эндопротеазы, однако протеаза, имеющая свойства и эндо-, и экзопротеазы, может также быть применена. В качестве альтернативы может быть применена смесь эндо- и экзопротеаз.

Ферменты, которые могут быть применены в способе по настоящему изобретению, включают бактериальную протеиназу из *Bac. Subtilisis*, кислую эндопротеазу и экзопептидазу из *Asp. Niger*, термостабильную бактериальную протеиназу, нейтральную термостабильную протеазу из *Bac. thermoproteolyticus*, папаин, нейтральную бактериальную протеиназу или эндопротеазу из *Bac. sp.*, нейтральную бактериальную протеазу из *Bac. amyloliquefaciens*, щелочную протеиназу (грибковую, бактериальную), эндопротеиназу (серинового типа; *Subtilisin A*, *Bac. licheniformis*), комплекс эндопротеазы и экзопептидазы из *Asp. oryzae*, бактериальную металлопротеазу из *Bac. amyloliquefaciens*.

Стадия способа, включающая частичный гидролиз, предпочтительно осуществляется при температуре, соответствующей применяемой протеазе или протеазам. В частности, обычно гидролиз будет проводиться при температуре от 20 до 95°C, предпочтительно от 37 до 75°C, более предпочтительно от 55 до 75°C.

Аналогично, диапазон рН для гидролиза определяется главным образом природой применяемой протеазы. Как правило, диапазон рН для гидролиза составляет от 5 до 8, более предпочтительно от 5 до 6,5, наиболее предпочтительно от 5,5 до 6,0.

Соответствующая доза фермента (в пересчете на сухое вещество), с применением которого может быть выполнен гидролиз, может варьировать в широком диапазоне. Фермент (ферменты) может в последующем быть инактивирован (например, нагреванием до более чем 80°C), хотя обычно это не является обязательным. Как правило, доза фермента (в пересчете на сухое вещество) составляет от 0,001% до 1%. Фермент может дозироваться для однократного добавления или для нескольких добавлений в течение процесса для получения требуемой степени гидролиза. Доза фермента и/или время инкубации корректируют для получения зернового белка, имеющего требуемые характеристики, включая профиль молекулярной массы.

Поскольку источник зернового белка может также содержать углеводы, предпочтительно способ дополнительно включает обработку суспензии, по меньшей мере, одной карбогидразой. Пригодные ферменты включают α - или β -амилазу, пуллулазу и/или другие такие же ферменты.

Способ по настоящему изобретению включает стадию сепарации при рН в области минимальной (т.е. самой низкой) растворимости белка для разделения водорастворимых и нерастворимых в воде продуктов способа. Область рН для самой низкой растворимости, как правило, соответствует изоэлектрической точке белка. Область рН для самой низкой растворимости белка обычно будет представлять собой не единственное значение рН, но будет представлять собой область шириной в 1 единицу рН, предпочтительно 0,5, более предпочтительно 0,25 и наиболее предпочтительно 0,1 единицу рН, обычно центрированную на рН в диапазоне от 5 до 8, в зависимости от белка. Область, соответствующая самой низкой растворимости белка, дополнительно характеризуется тем, что индекс растворимости азота (NSI) не отличается более чем на 15% или более предпочтительно 10% или 5% от самого низкого значения, которое может быть получено для NSI в диапазоне рН от 1 до 10.

Предпочтительно растворимость (NSI) растворимых продуктов (т.е. композиции,

содержащей частично гидролизованной зерновой белок) после стадии сепарации составляет 90% или более, 91% или более, предпочтительно 95% или более во всем диапазоне рН, предпочтительно при рН от 1 до 10. Как обсуждалось относительно первого аспекта настоящего изобретения, высокая растворимость (определенная как NSI) композиции является большим преимуществом настоящего изобретения, в котором композиция обычно имеет высокую растворимость в большом диапазоне рН.

Корректирование рН достигается предпочтительно посредством добавления водного раствора, содержащего HCl или NaOH, но может, дополнительно или в качестве альтернативы, осуществляться посредством добавления растворов, содержащих кислоты, включая, но не ограничиваясь, лимонную кислоту, фосфорную кислоту, уксусную кислоту, серную кислоту и азотную кислоту, гидроксиды щелочных металлов и щелочно-земельных металлов, включая, но не ограничиваясь, NaOH, KOH и Ca(OH)₂ и их комбинации.

Стадия сепарации, для разделения растворимых и нерастворимых продуктов способа, предпочтительно представляет собой центрифугирование, но может, дополнительно или в качестве альтернативы, представлять собой сливание с осадка, фильтрование, фильтрование через мембрану или другие процессы сепарации, известные специалистам в данной области, или их комбинации.

Водорастворимые продукты, полученные в результате стадии сепарации, как правило, содержат (или представляют собой) композицию, которая обсуждалась относительно первого аспекта настоящего изобретения.

Способ может дополнительно включать одну или более стадий промывания водорастворимых продуктов для (дополнительного) повышения выхода водорастворимых продуктов.

При необходимости, способ по настоящему изобретению может дополнительно включать, по меньшей мере, одну стадию пастеризации (например, нагревание до 80°C) или, дополнительно или в качестве альтернативы, в способе может применяться, по меньшей мере, одна стадия стерилизации.

Аналогично, могут быть применены стадии выпаривания (концентрирования) до содержания сухого вещества, по меньшей мере, 40 вес.% и/или высушивания, до или после каждой стадии способа. Предпочтительно, стадия концентрирования и/или высушивания выполняются после стадии сепарации.

Как правило, любая из стадий концентрирования может быть выполнена с применением испарителя любого типа, такого как испаритель с принудительной циркуляцией, испаритель с падающей пленкой, испаритель с поднимающейся пленкой, ребристый испаритель, пластинчатый испаритель и любой другой тип доступных испарителей.

Как правило, любая из стадий сушки может выполняться с применением любого типа сушильного устройства, такого как распылительная сушилка, сушилка с мгновенным испарением, циркуляционная сушилка, сушильный цилиндр, сушилка с кипящим слоем или любой тип доступных сушилок. Высушивание обычно приводит к получению продукта, имеющего менее 5-6% влажности.

Способ может включать одновременные стадии высушивания и пастеризации и/или стерилизации посредством применения перегретого пара.

Композиции в соответствии с первым аспектом настоящего изобретения находят применение в качестве заменителя молочного белка. Они могут также находить применения в качестве компонента в питательных добавках, спортивных напитках, напитках или пищевых продуктах или в качестве основы для улучшителя вкуса или

улучшителя запаха в качестве действующего ингредиента или в качестве ферментирующего нутриента или находят применения в фармацевтических и/или косметических продуктах.

5 Композиция в соответствии с изобретением может быть применена для получения дополненных белками пищевых продуктов для потребления человеком. Примеры дополненных белком пищевых продуктов включают напитки, готовые мясные блюда, замороженные десерты, кондитерские изделия, молочные продукты, композиции соусов и продуктов на основе злаковых.

10 Типичный дополненный белком пищевой продукт может содержать от 0,1 до 10 вес.% гидролизованного белка.

15 Также важно отметить, что пищевые продукты могут быть сгруппированы в различные или дополнительные категории пищи. Конкретный пищевой продукт может попадать более чем в одну категорию (например, мороженое может рассматриваться и как замороженный десерт, и как молочный продукт). Пищевые продукты, представленные здесь, служат только для целей иллюстрации и не предназначены являться исчерпывающим списком.

20 Примеры дополненных белком напитков включают фруктовые коктейли, утренние напитки, газированные напитки, прозрачные напитки, непрозрачные напитки, напитки категории Near Water, детские смеси, напитки с фруктовыми соками, йогуртовые напитки, кофейные напитки, пиво, смеси для сухих напитков, tea fusion beverages, спортивные напитки, соевые напитки, газированные напитки, напитки с ледяной крошкой и замороженные смеси для напитков.

25 Примеры готовых мясных продуктов включают продукты из измельченной курицы, ветчинные продукты с добавлением воды, болонскую копченую колбасу, хотдоги, сосиски, брикеты из куриного мяса, куриные наггетсы, брикеты из говяжьего мяса, брикеты из рыбного мяса, рыбный фарш, бекон, мясной рулет, начинку для сэндвичей, мясные деликатесы, мясные закуски, фрикадельки, вяленое мясо, фахитас, кусочки бекона, инъекционное мясо и братбургер.

30 Примеры дополненных белком кондитерских изделий включают шоколад, муссы, шоколадную глазурь, йогуртовую глазурь, какао, глазурь, леденцы, энергетический батончик и шоколадные батончики.

35 Примеры дополненных белком молочных продуктов включают йогурт, сыр, мороженое, взбитые растительные сливки, Coffee Creamer, сливочный сыр, сметанный сыр, домашний сыр, масло, майонез, соусы на основе молока, заправки для салатов на основе молока и сырныe массы.

40 Примеры дополненных белком зерновых продуктов включают различные виды хлеба, сдобные булочки, баранки, выпечку, лапшу, печенье, блины, вафли, бисквиты, манную крупу, чипсы, тортильи, пирожные, крекеры, готовые завтраки из зерновых продуктов, соленые крендельки, сухие смеси для выпечки, сухарики «мелба», хлебные палочки, крутоны, начинку, энергетические батончики, пончики, пирожные, попкорн, лепешки тако, обжаренные покрытия, жидкое тесто, панировку, коржи, шоколадные пирожные, пироги, взбитые соевые кексы, оладьи, круассаны, пудру и паленту.

45 Применяемый здесь термин "композиции соуса" относится к таким пищевым продуктам, как соусы, салатные заправки, паста для сэндвичи, сиропы, маринады, подливы и мясные глазури. Примеры дополненных белком композиций соуса включают салатные заправки, ореховые пасты (например, пасту из арахисового масла), маринады, соусы, сальсы, джемы, сырныe соусы, майонез, соус тартар, соевый гумус, подливы, фруктовые сиропы и кленовые сиропы.

Примеры других дополненных белком продуктов включают тофу, соевую эссенцию, белковые добавки в виде порошка, смешиваемые белковые добавки для соков, пенообразующие агенты, агенты, придающие мутность, детское питание, постные шарики, аналоги мяса, продукты на основе яиц (например, омлет), супы, густые супы из рыбы или моллюсков со свининой, сухарями, овощами, бульон, заменители молока, продукты из соевого молока, чили, смеси приправ, обсыпки, soy whiz, салатные заправки, съедобные пленки, съедобные палочки, жевательную резинку, кусочки бекона, овощные кусочки, основы для пиццы, соевый пирог, синтетические бобы, не вызывающие газообразования, вспомогательное вещество на основе сои, соевую сахарную вату, фруктовые кусочки, рулетики из пиццы, картофельное пюре, скрученные волокна соевого белка, соевые рулеты, прессованные закуски, специи, спиртные напитки, картофель-фри, содержащие желатин десерты, витаминные добавки и лекарственные препараты.

Изобретение дополнительно относится к напиткам, содержащим от 0,5 до 10% водного растворимого зернового белка (предпочтительно белка пшеницы), предпочтительно от 1 до 5% (сухого вещества). Напиток дополнительно включает обычные ингредиенты напитков.

Эти обычные ингредиенты напитков включают углеводы, белки, пептиды, аминокислоты, антиоксиданты, жиры, витамины, микроэлементы, электролиты, подсластители с интенсивным вкусом, пищевые кислоты, ароматизаторы и/или их смеси.

Углеводы могут быть выбраны из моносахаридов, дисахаридов, желирующих крахмалов, гидролизатов крахмала, декстринов, волокон, многоатомных спиртов и их смесей.

Моносахариды включают тетрозы, пентозы, гексозы и кетогексозы.

Типичные дисахариды включают сахарозу, мальтозу, трегалулозу, трегалозу, изомальтозу, мелибиозу, койбиозу, софорозу, ламинарибиозу, изомальтозу, генциобиозу, целлобиозу, маннобиозу, лактозу, лейкозу, мальтулозу, туранозу и т.п.

Гидролизаты крахмала получают посредством контролируемого кислотного или ферментативного гидролиза крахмала, и они могут быть подразделены на две специфические категории, мальтодекстрины и глюкозные сиропы, и характеризуются числом DE (декстрозный эквивалент). Число DE представляет собой меру процента восстановленных сахаров, присутствующих в сиропе, и рассчитывается как сухое вещество декстрозы. Мальтодекстрины имеют число DE до 20, тогда как глюкозные сиропы имеют число DE более 20. Декстрины получают в соответствии со способом декстринизации. Декстринизация представляет собой тепловую обработку сухого крахмала в присутствии или отсутствии кислоты.

Желирующие крахмалы могут включать эмульгированные крахмалы, такие как *H*-октенилсукцинат крахмала.

Волокна могут включать полидектрозу, арабиногалактан, хитозан, хитин, ксантан, пектин, целлюлозики, конджак, аравийскую камедь, соевые волокна, инсулин, модифицированный крахмал, гидролизованный гуар, гуаровую камедь, бета-глюкан, каррагинин, камедь плодов рожкового дерева, альгинат, полигликоль альгинат.

Витамины могут включать витамин А, витамин С, витамин Е, витамин В12 и т.п.

Пищевые кислоты могут быть выбраны из фосфорной кислоты, лимонной кислоты, яблочной кислоты, янтарной кислоты, адипиновой кислоты, глюконовой кислоты, винной кислоты, фумаровой кислоты и их смесей. Предпочтительно рН напитка составляет от около 2 до около 6,5.

Ароматизаторы могут быть выбраны из фруктовых ароматизаторов, растительных ароматизаторов и их смесей. Предпочтительными ароматизаторами являются «кола», «виноград», «вишня», «яблоко», цитрусовые ароматизаторы, такие как «апельсин», «лимон», «лайм», «фруктовый пунш» и их смеси. Количество ароматизатора зависит от выбранного ароматизатора или ароматизаторов, требуемой выраженности запаха и формы применяемого ароматизатора.

При необходимости также могут быть добавлены красители. Любой водорастворимый краситель, разрешенный для пищевого применения, может быть применен для настоящего изобретения. При необходимости могут быть добавлены консерванты, такие как сорбат калия и бензоат натрия.

Камеди, эмульгаторы и масла также могут быть добавлены в напиток с целью придания определенной структуры и мутности. Обычные ингредиенты включают карбоксиметилцеллюлозу, моно-, диглицериды, лецитин, целлюлозу, хлопковое масло и растительное масло. Стабилизаторы пены, такие как экстракты юкки или юкки/квиллайи, могут также быть применены.

Ссылки в этом описании к молекулярной массе и/или распределению молекулярной массы и к подобным свойствам относятся к молекулярной массе образцов, определяемой с применением эксклюзионной хроматографии, при сравнении со стандартом с такой же полидисперсностью, как и ожидаемый продукт.

Тест для определения распределения молекулярной массы включает гелефильтрацию с применением колонки Superose 12 (Pharmacia) с 6 М мочевины в 0,1 М Tris буфере (pH 8,5) в качестве подвижной фазы. Определение выполняется посредством измерения поглощения света при 220 нм.

Тест для определения NSI выполняется в соответствии со слегка модифицированным способом ААСС 46-23 и проводится при конкретном pH. 1 г образца взвешивается, и деминерализованная вода добавляется с доведением количества до 100 г. Содержимое смешивается с применением магнитной мешалки до получения дисперсии. Продолжая перемешивать, pH доводят до определенного уровня pH (pNa) посредством добавления NaOH или HCl. Смешивание продолжают в течение 30 минут с применением магнитной мешалки. Дисперсию центрифугируют при комнатной температуре, при 4000 g в течение 20 минут. Содержание азота измеряется в надосадке и в исходной дисперсии. В обоих случаях содержание азота определяется в соответствии со способом Кьельдаля. NSI при pNa = ((содержание азота в надосадке при pNa) × 100) / (содержание азота в исходной дисперсии).

Определение размера частиц включает применение ZetaSizer Nano ZS (Malvern Instruments Ltd). Перед анализом образцы разводят с применением деионизированной воды с проводимостью 18 МΩ-см, содержащей 10 mM NaCl, и фильтруют через фильтр с размером пор 0,22 мкм.

В этом описании ссылки к процентам представляют собой весовые проценты по сухому веществу, если не указано другое.

Признаки изобретения относительно первого аспекта изобретения также применимы ко второму аспекту изобретения с соответствующей модификацией. Аналогично, признаки второго аспекта изобретения также применимы к первому аспекту изобретения с соответствующей модификацией.

Изобретение иллюстрируется следующими неограничивающими примерами.

Пример 1

Этот пример демонстрирует получение в условиях лаборатории растворимого белка пшеницы, начиная с высушенной в циркуляционной сушилке нативной

клейковины пшеницы (Gluvital IPH 21020, lot 01036058). Способ в масштабах лаборатории включает следующие этапы:

порционный ферментативный гидролиз нерастворимой нативной клейковины пшеницы до ограниченной степени гидролиза;

удаление нерастворимой части посредством центрифугирования;

высушивание из замороженного состояния оставшихся растворимых гидролизованных фракций зернового белка.

10%-ную суспензию нативной клейковины пшеницы готовят посредством ре-

диспергирования 263 г нативной клейковины пшеницы в 2237 г деионизированной воды при 68,5°C. Фермент, применяемый для гидролиза белка, Corolase TS, добавляют в воду непосредственно перед добавлением белка пшеницы. Доза составляет 0,3% сухого вещества нативной клейковины или 0,75 г. Непосредственно после ре-

диспергирования белка добавляется альфа-амилаза (Ban 480L) для гидролиза

остаточного крахмала. Доза составляет 0,06% сухого вещества нативной клейковины или 0,15 г. рН доводят до значений от 5,5 до 5,7 посредством добавления 0,1 М NaOH.

Реакция гидролиза проводится в течение 1 часа при 68,5°C и рН 5,7. Для поддержания температуры 68,5°C во время ферментативного гидролиза реакция выполняется в

сосуде с двойными стенками, по которым циркулирует горячая вода температурой 70°C. Через один час достигается степень гидролиза 4,2% и около половины суспензии

из гидролизованного белка забирается из реакционного сосуда. Степень гидролиза определяется при помощи способа ОРА (*Schmidt, D.G., Robben, A.J.P.M., VMT, 19, 13-15, 1993*).

Нерастворимую фракцию (волокна, нерастворимый белок и крахмал) затем удаляют на лабораторной центрифуге (Sorval Centrifuge, 8000 оборотов в минуту, охлаждение до 10°C (15 минут)).

Во время этой стадии центрифугирования 1215 г суспензии из гидролизованного белка пшеницы разделяют на 1063 г надосадка (растворимая фракция) и 152 г осадка (нерастворимая фракция).

Растворимая фракция высушивается из замороженного состояния. Степень гидролиза высушенного из замороженного состояния растворимого белка пшеницы достигает 4,7%.

Пример 2

Остаток суспензии по примеру 1 дополнительно реагирует при рН 5,7 и 68,5°C с добавочными количествами протеаз для получения высокой степени гидролиза в

течение относительно короткого времени. Сразу после забора половины участвующей в реакции суспензии (время реакции 60 минут), в реакционный сосуд к оставшейся части добавляют 0,375 г Corolase TS (~0,3% сухого вещества нативной клейковины).

Через 3,5 часа добавляют дополнительные 0,375 г Corolase TS. После 4 часов реакции (общее время реакции) достигается степень гидролиза 7,7% и остаток суспензии

гидролизованного белка пшеницы забирают из реакционного сосуда. Нерастворимую фракцию (волокна, нерастворимый белок и крахмал) затем удаляют на лабораторной центрифуге (Sorval Centrifuge, 8000 оборотов в минуту, охлаждение до 10°C (15 минут)).

Во время этой стадии центрифугирования 978 г суспензии из гидролизованного белка пшеницы разделяют на 786 г надосадка (растворимая фракция) и 192 г осадка

(нерастворимая фракция). Растворимая фракция высушивается из замороженного состояния. Степень гидролиза высушенного из замороженного состояния растворимого белка пшеницы достигает 8%.

Значения белковой фракции продуктов в различных диапазонах молекулярной массы (кДа) описаны в таблице 1.

Таблица 1

Продукт ^a	Белковая фракция (%) в следующих диапазонах молекулярной массы (кДа)			
	<1.4	1.4-14	14-25	>25
DH4.2	4.06	26.5	10.5	58.9
DH7.7	6.72	44.9	12.9	35.5
DH9.8	10.38	57.8	10.3	21.5

^a DH, измеренный на суспензии

Значения диаметра частиц (объемный средний диаметр D_{4,3}) описаны в таблице 2 для продуктов как функция DH. Также в таблицу 2 включены данные по типичным размерам частиц для белка молочной сыворотки.

Таблица 2

Продукт ^b	Диаметр частиц ^a (нм)			
	d10	d50	d90	D _{4,3}
Молочная сыворотка	2.1	3.2	5.8	3.7
DH1.9	3.6	5.4	9.5	6.1
DH9.8	1.4	2.1	3.9	2.4

^a : D_{4,3} = объемный средний диаметр

D_x (x=10, 50, 90)= диаметр, ниже которого лежит X% от объема частиц

^b : DH, измеренный на суспензии

Таблицы 3a, b и c показывают обычные уровни белков, углеводов и жиров в продуктах в соответствии с изобретением, гидролизованных перед сепарацией (таблица 3a) и после сепарации в растворимой части (таблица 3b) и нерастворимой части (таблица 3c).

Таблица 3а

Гидролизированный белок пшеницы как таковой (г/100 г порошка)	
Белки	71.7
Углеводы	19.3
Жиры	3.9

Таблица 3б

Гидролизированный белок пшеницы растворимый (г/100 г порошка)	
Белки	71.0
Углеводы	29.2
Жиры	0.0

Таблица 3с

Гидролизированный белок пшеницы нерастворимый (г/100 г порошка)	
Белки	77.0
Углеводы	0.9
Жиры	12.2

Пример 3

Этот пример демонстрирует получение в полупромышленном масштабе растворимого белка пшеницы, начиная с высушенной в цилиндрической сушилке гидролизованной клейковины пшеницы (HyProW IPH 21100- Cargill). Способ в полупромышленном масштабе включает следующие стадии:

- корректирование pH;
- удаление нерастворимой части посредством центрифугирования;
- пастеризация растворимой фракции;
- концентрирование растворимой фракции;
- распылительная сушка концентрированной фракции растворимого гидролизованного белка пшеницы.

Суспензию гидролизованной клейковины пшеницы (8% сухого вещества) получают посредством ре-диспергирования 50 кг гидролизованной клейковины пшеницы (HyProW IPH 21100, lot 01030131 - Cargill) в 544 кг деионизированной воды при 70°C. Суспензия гидролизованного белка имеет степень гидролиза 5,0. Степень гидролиза определяется с применением способа ОРА (*Schmidt, D.G., Robben, A.J.P.M., VMT, 19, 13-15, 1993*). pH доводят до значений от 5,3 до 5,8 посредством добавления 1,25 кг раствора NaOH (7,5%). Нерастворимая фракция (волокна, нерастворимый белок и крахмал) затем удаляют на дисковой центрифуге (Westfalia NA7-06-067). Во время этой стадии центрифугирования 595 кг суспензии гидролизованного белка пшеницы разделяют на 391 кг надосадка (растворимая

фракция, с содержанием сухого вещества 5,4%) и 204 кг осадка (нерастворимая фракция, с содержанием сухого вещества 13%). Растворимую фракцию пастеризуют нагреванием при температуре от 70°C до 80°C (время нагревания 10 минут и время выдержки 15 минут). Пастеризованные растворимые вещества затем концентрируют с применением ребристого испарителя (Convar) для повышения содержания сухого вещества до 50%. Концентрированный гидролизированный белок пшеницы затем высушивают с применением распылительной сушки (Niro, FDS-4.0). После высушивания с применением распылительной сушки получают 22 кг растворимого гидролизованного белка пшеницы, с содержанием сухого вещества 96%.

Индекс растворимости азота растворимого гидролизованного зернового белка составляет свыше 98% во всем диапазоне рН от 3 до 7. Для сравнения, индекс растворимости азота исходного вещества, гидролизованной клейковины пшеницы (HyProW IPH 21100, lot 01030131 - Cargill), составляет от 90 до 61% в диапазоне рН от 3 до 7. Более чем 50% белка имеет молекулярную массу более чем 25 кДа, и только 5,4% белка имеет массу ниже 1,4 кДа (см. таблицу 4).

Объемный средний диаметр (d_{4,3}) составляет 4,4 микрона, что слегка превышает диаметр белка молочной сыворотки (3,7 микрона; таблица 5).

Таблица 4

Продукт	Белковая фракция в следующем диапазоне молекулярной массы (кДа)			
	<1.4	1.4-14	14-25	>25
Пример 3	5.36	31.6	10.3	52.7

D_{4,3} представляет собой объемный средний диаметр (или среднее DeBrouker), как определено Stockham J.D. (1977) 'Что такое размер частицы: Отношение между статистическими диаметрами' в: Particle Size Analysis (J.D. Stockham & E.G. Fochtman, eds) Ann Arbor Science Publishers Inc, Michigan USA, chap 1.

Таблица 5

Продукт	Диаметр частиц ^a (нм)			
	d ₁₀	d ₅₀	d ₉₀	D _{4,3}
Молочная сыворотка	2.1	3.2	5.8	3.7
Пример 3	2.6	3.9	6.8	4.4

^a : D_{4,3} = объемный средний диаметр

D_x (x=10, 50, 90)= диаметр, ниже которого лежит X% от объема частиц

Пример 4

Обогащенный спортивный напиток

Рецепт

Два типа обогащенных спортивных напитков, содержащих 1,3% и 2,7% соответственно водного растворимого белка пшеницы по примеру 3, получают с применением ингредиентов, указанных в таблице 6.

Таблица 6

	1.3%		2.7%	
	%	вес (г)	%	вес (г)
Ингредиенты				
5 Вода, RO, Beverage Bay	88.989	3559.56	87.489	3499.56
Растворимый зерновой белок	1.300	52.00	2.700	108.00
Изомальтулоза, Cargill	6.000	240.00	6.000	240.00
10 Трегалоза, Cargill	3.000	120.00	3.000	120.00
Acesulfame K, 1%-ный раствор, Nutrinova	0.007	0.28	0.007	0.28
Сукралоза, 25%-ный раствор, McNeil	0.013	0.52	0.013	0.52
15 Фосфорная кислота, 75%-ный раствор, Penta	0.100	4.00	0.200	8.00
Фосфат калия, Astaris	0.030	1.20	0.030	1.20
Хлорид магния, Mallinkrodt	0.100	4.00	0.100	4.00
20 Соль, Cargill	0.095	3.80	0.095	3.80
Витамин E, Bev Grade 500, BASF	0.006	0.24	0.006	0.24
Натуральный ароматизатор SweetAM 918.004 FONA	0.100	4.00	0.100	4.00
Натуральный ароматизатор Punch 852.312 FONA	0.220	8.80	0.220	8.80
25 Red 40, 10%-ный раствор, Sensient	0.040	1.60	0.040	1.60
	100.000	4000.00	100.000	4000.00

30 Процедура получения спортивных напитков состоит в следующем:

1. Взвешивание воды
2. Добавление диспергирующего белка
3. Добавление витаминов и минералов
- 35 4. Добавление ароматизаторов, красителей и подсластителей
5. Добавление фосфорной кислоты, измерение pH

Через месяц хранения все продукты являются приемлемыми, что определяется индивидуумами на дегустационной комиссии. По сравнению с такими же продуктами, полученными из белка молочной сыворотки, продукты, содержащие продукт из примера 3, являются «более чистыми», имеют менее выраженный запах диацетила из сыворотки, особенно 2,7%-ные напитки. 2,7%-ные водные растворимые напитки, содержащие белок пшеницы, имеют, по-видимому, наиболее чистый вкус с устранением посторонних запахов.

45 Пример 5

Смузи «Пинья Колада»

Рецепт	г/л
Водный растворимый зерновой белок по примеру 3	33,50
Смесь Piña Colada 120905-15 (Cargill)	450,00
50 Вода	(остальное) до 1000,00

Водный растворимый белок пшеницы гидратируют в течение 10 минут при 85°C и затем смешивают со смесью «Пинья Колада» и водой с последующей пастеризацией.

Полученный смузи («гладкий коктейль») был оценен дегустационной комиссией как вкусный, пригодный в качестве утреннего напитка.

Формула изобретения

- 5 1. Белковая композиция, содержащая пшеничные белки, частично гидролизованные ферментативным путем, характеризующаяся тем, что от 20 до 80 вес.%, предпочтительно от 25 до 70 вес.% частично гидролизованных пшеничных белков имеют молекулярную массу 25 кДа или более, 8 вес.% или менее частично
- 10 гидролизованных пшеничных белков имеют молекулярную массу 1,4 кДа или менее, при этом частично гидролизованные пшеничные белки имеют индекс растворимости азота (NSI) 90% или более, предпочтительно 95% или более при рН от 1 до 10 и степень гидролиза от 3 до 8.
- 15 2. Способ получения белковой композиции по п.1, содержащей пшеничные белки, частично гидрлизованные ферментативным путем, включающий:
получение суспензии, содержащей указанные зерновые белки, имеющие степень гидролиза от 3 до 8,
определение рН суспензии,
- 20 доведение рН суспензии до области наименьшей растворимости белков и отделение водорастворимой части суспензии.
3. Способ по п.2, дополнительно включающий стадию концентрирования, на которой водорастворимую часть суспензии концентрируют до содержания сухого вещества, по меньшей мере, 40 вес.%.
- 25 4. Способ по п.2, в котором стадия отделения включает центрифугирование.
5. Способ по любому из пп.2-4, дополнительно включающий стадию высушивания.
6. Способ по любому из пп.2-4, дополнительно включающий по меньшей мере одну стадию пастеризации или стерилизации.
- 30 7. Применение композиции по п.1 в качестве заменителя молочного белка.
8. Применение композиции по п.1 в качестве компонента питательных добавок, спортивных напитков, обычных напитков или пищевых продуктов.
9. Пищевой продукт, содержащий от 0,1 до 10 вес.% композиции по п.1.
10. Пищевой продукт по п.9, включающий напиток.
- 35
- 40
- 45
- 50