

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **036677**

(13) **B1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

**(45)** Дата публикации и выдачи патента  
**2020.12.07**

**(21)** Номер заявки  
**201790618**

**(22)** Дата подачи заявки  
**2015.11.04**

**(51)** Int. Cl. *A23G 9/32* (2006.01)  
*A23G 9/34* (2006.01)  
*A23G 9/42* (2006.01)  
*A23G 9/52* (2006.01)

---

**(54) КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАМОРОЖЕННОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ**

---

**(31)** 14193055.2

**(32)** 2014.11.13

**(33)** EP

**(43)** 2017.11.30

**(86)** PCT/EP2015/075744

**(87)** WO 2016/075016 2016.05.19

**(71)(73)** Заявитель и патентовладелец:  
**ЮНИЛЕВЕР Н.В. (NL)**

**(56)** WO-A1-2014029574  
WO-A1-2012110376  
ZA-A-9810254  
EP-A1-0519394  
WO-A2-2012016852  
US-A-5789004  
WO-A1-9823169  
US-A-3968266

**(72)** Изобретатель:  
**Хеджес Николас Дэвид, Джадж Дэвид  
Джон, Найт Пенелопа Эйлин, Викс  
Лойд (GB)**

**(74)** Представитель:  
**Нилова М.И. (RU)**

---

**(57)** Изобретение относится к водной композиции в жидкой форме, содержащей масло, молочный белок, моносахариды, дисахариды и/или олигосахариды, один или более эмульгаторов и комбинацию водонерастворимых волокон на основе целлюлозы и один или более водорастворимых гидроколлоидов. Композицию можно аэрировать и можно использовать для замораживания статически с получением замороженного кондитерского изделия. В изобретении также предложен способ получения композиции согласно изобретению и способ заморозки аэрированной композиции согласно изобретению. Дистрибуцию жидкой композиции можно осуществлять при температурах выше 0°C и перед потреблением замораживать в месте применения, так что можно сэкономить большое количество энергии по сравнению с дистрибуцией замороженных кондитерских изделий при температурах ниже 0°C.

**B1**

**036677**

**036677**

**B1**

Настоящее изобретение относится к водной композиции в жидкой форме. Композиция может быть аэрирована и заморожена статически с получением замороженного кондитерского изделия. Жидкая композиция также может быть высушена и впоследствии разведена водой для восстановления водной композиции в жидкой форме. Кроме того, в настоящем изобретении предложены способы получения композиций согласно изобретению и способ заморозки аэрированной композиции согласно изобретению.

#### Уровень техники

Замороженные кондитерские изделия обычно получают на заводе, хранят и осуществляют их дистрибуцию с завода потребителю в замороженной форме. Это приводит к необходимости больших энергозатрат на поддержание температуры при хранении и дистрибуции ниже 0°C или даже ниже -10°C или -20°C для того, чтобы потребитель мог получить замороженное кондитерское изделие в наилучшем виде. Дистрибуция и хранение композиции в незамороженном виде и при температуре выше 0°C позволяет сэкономить большое количество энергии, при этом потребитель может заморозить указанную композицию дома и получить безупречное замороженное кондитерское изделие. Такой способ дистрибуции и хранения продукта намного более экологически эффективен и является менее энергозатратным, чем стандартный способ дистрибуции и хранения при температурах ниже 0°C. Соответственно, имеется потребность в таких композициях, дистрибуцию которых можно осуществлять при температурах выше 0°C и которые потребитель может заморозить дома с получением безупречного замороженного кондитерского изделия.

WO 2012/110376 A1 и WO 2014/029574 A1 относятся к упакованным устойчивым при длительном хранении или при охлаждении смесям ингредиентов, используемым для приготовления замороженных кондитерских изделий. Описанные композиции содержат в качестве эмульгатора пропиленгликолевый сложный моноэфир жирной кислоты, предпочтительно пропиленгликоль моностеарат (PGMS).

WO 2008/009616 A2, WO 2008/009617 A1, WO 2008/009618 A2 и WO 2008/009623 A1 относятся к устойчивым пенам, характеризующимся регулируемым распределением размера мелких пузырьков воздуха, и к полученным из них съедобным продуктам с низким содержанием жира. Предложенные композиции предпочтительно содержат полиглицериновый сложный эфир жирных кислот (PGE).

Также WO 2012/016852 A2 относится к незамороженным упакованным кондитерским изделиям, используемым для получения статически замороженных кондитерских изделий, предпочтительно содержащим полиглицериновый сложный эфир жирных кислот (PGE).

В WO 98/23169 описан состав мороженого, который можно удобно хранить перед применением. Кроме того, указанные составы предпочтительно содержат полиглицериновый сложный эфир жирных кислот (PGE).

ZA 9810254 относится к смеси мороженого, которую можно хранить при температуре выше 0°C и которую потребитель может заморозить дома. Такая смесь предпочтительно содержит моно- и диглицериды жирных кислот и также может содержать микрокристаллическую целлюлозу.

В US 4264637 описана замораживаемая композиция, содержащая карбоксиметилцеллюлозу и микрокристаллическую целлюлозу, которая не содержит жир или белок.

US 3993793 относится к применению комбинации микрокристаллической целлюлозы и карбоксиметилцеллюлозы в качестве системы стабилизатора, особенно полезной при приготовлении мороженого. Жидкую композицию замораживают сразу же после получения, используя общепринятые методы обработки.

Подобным образом, US 5789004 относится к замороженным десертам, содержащим в качестве стабилизатора микрокристаллическую целлюлозу, обработанную совместно с гидроколлоидами, в частности гуаровой камедью и карбоксиметилцеллюлозой. Композиции замораживают, используя обычные технологии производства мороженого, такие как динамическая заморозка при одновременной аэрации композиций.

Также в WO 2009/019088 A1 описано замороженное кондитерское изделие, содержащее в качестве системы стабилизатора нативный рисовый крахмал, яичный желток (в качестве природного эмульгатора) и растительные/фруктовые волокна. Жидкую композицию замораживают вскоре после получения, используя общепринятые методы обработки.

Dervisoglu с соавт. (Food Sci. Tech. Int., 12, 2, 159-164 (2006)) описал композиции, содержащие гидроколлоиды, такие как карбоксиметилцеллюлоза, гуаровая камедь, камедь бобов рожкового дерева и ксантановая камедь и цитрусовые волокна. Композиции замораживают после получения, используя общепринятые методы обработки.

В WO 2007/112504 A1 описана композиция для приготовления кондитерского изделия на основе льда, содержащая нерастворимые волокна, такие как цитрусовое волокно. Описанные композиции не содержат компоненты молока, при этом в указанных композициях в качестве подсластителя используют фруктозу. Композицию замораживают вскоре после получения, используя общепринятые методы обработки.

В WO 2005/115163 A1 описан полуфабрикат для приготовления, например, мороженого. Композицию замораживают вскоре после получения, используя общепринятые методы обработки.

В WO 2013/109721 A1 описан способ получения цитрусового волокна из кожуры плодов цитрусо-

вых, которое можно использовать в мороженом.

#### Краткое описание изобретения

Производство, дистрибуция и хранение замороженных кондитерских изделий требуют много энергии вследствие необходимости применения низких температур, и, следовательно, холодопроизводительности. Для существенной экономии потребления энергии было бы очень желательно получить композиции хорошего качества, дистрибуцию и хранение которых можно осуществлять при температурах выше 0°C и которые могут быть заморожены потребителем непосредственно перед потреблением. Такое замороженное кондитерское изделие должно иметь те же свойства, что и обычные замороженные кондитерские изделия, замораживаемые в динамическом режиме на заводе по производству замороженных кондитерских изделий. Например, структура, содержание льда и размер кристаллов льда должны быть аналогичны обычным замороженным кондитерским изделиям. Это означает, что композиции должны быть устойчивыми в отношении структуры до момента замораживания композиций. Кроме того, такие замороженные композиции должны выдерживать пастеризацию, что гарантирует, что указанные композиции не испортятся в течение срока годности. Поскольку такие композиции обычно подвержены порче из-за насыщенных составов, благоприятных для роста микроорганизмов, условия пастеризации для указанных композиций, как правило, являются жесткими, что означает применение высоких температур. Такие высокие температуры могут привести к нежелательным реакциям Майларда между сахарами и белками, присутствующими в указанных составах, и, тем самым, к появлению нежелательных вкуса, ароматов и окрасов. Поэтому указанные составы должны быть пригодны для стерилизации без появления нежелательных вкусов, ароматов или окрасов, при этом их микро- и макроструктура является устойчивой до тех пор, пока они не будут заморожены.

Авторы изобретения достигли указанной цели с помощью жидкой композиции с низким содержанием воды, жира и молочного белка и высоким уровнем сахаридных подсластителей, которые были объединены таким образом, чтобы обеспечить хороший уровень сладости. Смесь сахаридных подсластителей имеет среднечисленную молекулярную массу  $\langle M \rangle_n$  в диапазоне от 240 до 350 г/моль; при этом общее содержание твердых веществ составляет от 30 до 50 мас.%. Композиция содержит в качестве стабилизирующей системы комбинацию водонерастворимых волокон на основе целлюлозы и одного или более водорастворимых гидроколлоидов. При аэрировании композиции такой эмульгатор способствует образованию мелкопузырчатой структуры и устойчивой аэрированной жидкой композиции. Благодаря системе стабилизатора аэрированная композиция является очень устойчивой. Кроме того, стабилизирующая система также обеспечивает хорошую аэрируемость при температурах окружающей среды по сравнению с другими стабилизирующими системами. Содержание льда в композициях при их замораживании является сравнительно низким. Кроме того, указанную композицию можно нагревать для пастеризации и стерилизации без негативного воздействия на вкус и аромат композиции. Такую композицию можно использовать для получения аэрированной композиции, упаковку, дистрибуцию и хранение которой осуществляют при температурах выше 0°C на протяжении периода времени, составляющего до нескольких месяцев. Впоследствии в такой упаковке указанная композиция может быть заморожена статически, например, потребителем, находящемся дома. Дистрибуцию композиции согласно настоящему изобретению также можно осуществлять в неаэрированной форме с тем, чтобы потребитель мог аэрировать композицию путем взбивания и затем замораживать ее с получением замороженного кондитерского изделия. Кроме того, при замораживании композиции статически относительные количества ингредиентов в композиции согласно настоящему изобретению также позволяют обеспечить требуемую структуру и текстуру.

Высушенную композицию также можно получить из жидкой композиции путем удаления из нее воды и получения композиции, которая является практически сухой и предпочтительно находится в форме порошка. Указанную высушенную композицию можно впоследствии смешать с водой для ее разведения, что, тем самым, позволяет восстановить жидкую композицию. Указанную восстановленную жидкую композицию можно впоследствии аэрировать и замораживать с получением аэрированного замороженного кондитерского изделия.

Соответственно, в первом аспекте в настоящем изобретении предложена композиция в жидкой форме, содержащая воду; масло в концентрации от 0,5 до 8 мас.%; молочный белок в концентрации от 0,9 до 2,5 мас.%; одно или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, в концентрации от 32 до 40 мас.%, при этом смесь одного или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, имеет среднечисленную молекулярную массу  $\langle M \rangle_n$  в диапазоне от 240 до 350 г/моль; один или более эмульгаторов и водонерастворимые волокна на основе целлюлозы и один или более водорастворимых гидроколлоидов, используемых для обеспечения кажущегося предела текучести, составляющего по меньшей мере 1 Па; при этом общее содержание твердых веществ составляет от 30 до 50 мас.%

Согласно одному из вариантов реализации композиция согласно первому аспекту может содержать твердые вещества с общей концентрацией в диапазоне от 30 до 42 мас.%. Согласно другому варианту реализации композиция согласно первому аспекту может содержать твердые вещества с общей концентрацией в диапазоне от 42 до 50 мас.%

В первом аспекте настоящего изобретения предпочтительно предложена композиция согласно первому аспекту изобретения, содержащая пузырьки газа со взбитостью в диапазоне от 30 до 200%.

Согласно второму аспекту в настоящем изобретении предложен способ получения композиции согласно первому аспекту изобретения, включающий стадии:

- a) смешивание воды, масла, молочного белка, одного или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, одного или более эмульгаторов, водонерастворимых волокон на основе целлюлозы и одного или более водорастворимых гидроколлоидов;
- b) необязательно, гомогенизация композиции, полученной на стадии a);
- c) необязательно, нагревание композиции, полученной на стадии a) или b), при температуре в диапазоне от 70 до 155°C на протяжении периода времени, составляющего от 1 мин до 3 с;
- d) гомогенизация композиции, полученной на стадии a), b) или c);
- e) необязательно, аэрация композиции, полученной на стадии d); и
- f) необязательно, упаковка композиции, полученной на стадии d) или e), в контейнер и герметизация контейнера.

Согласно второму аспекту в настоящем изобретении также предложен способ получения замороженной аэрированной композиции, при этом композицию согласно первому аспекту настоящего изобретения доводят до температуры ниже 0°C, предпочтительно ниже -5°C, предпочтительно от -10 до -25°C.

В третьем аспекте настоящего изобретения предложена высушенная композиция, при этом для обеспечения влагосодержания, составляющего менее 10 мас.%, из жидкой композиции согласно первому аспекту была удалена вода. Влагосодержание предпочтительно составляет менее 5 мас.%, более предпочтительно менее 4 мас.%, более предпочтительно менее 3 мас.%, еще более предпочтительно менее 2 мас.%, даже более предпочтительно менее 1 мас.%. Указанная высушенная композиция предпочтительно находится в форме порошка.

В четвертом аспекте настоящего изобретения предложен способ получения высушенной композиции согласно третьему аспекту, включающий только стадии a)-d) способа согласно второму аспекту и дополнительную стадию, на которой из жидкой композиции удаляют воду. Воду предпочтительно удаляют путем распылительной сушки.

Согласно пятому аспекту в настоящем изобретении предложен способ получения жидкой композиции согласно первому аспекту, включающий стадию добавления к высушенной композиции согласно третьему аспекту воды в определенном количестве, позволяющем обеспечить общее содержание твердых веществ от 30 до 50 мас.%. Указанную восстановленную жидкую композицию можно впоследствии аэрировать и замораживать с получением аэрированного замороженного кондитерского изделия с применением любого из способов, приведенных в настоящем документе выше и ниже. Следует понимать, что восстановленную жидкую композицию можно обрабатывать точно таким же способом, что и жидкую композицию согласно первому аспекту, и поэтому любые предпочтительные свойства исходной жидкой композиции распространяются, при внесении необходимых изменений, на восстановленную жидкую композицию, при необходимости.

Согласно одному из вариантов реализации способ согласно пятому аспекту можно использовать для обеспечения общего содержания твердых веществ от 30 до 42 мас.%. Согласно другому варианту реализации способ согласно пятому аспекту можно использовать для обеспечения общего содержания твердых веществ от 42 до 50 мас.%.

При статическом замораживании аэрированной композиции согласно первому аспекту настоящего изобретения образующаяся в результате микроструктура имеет сходство со структурой замороженного кондитерского изделия, полученного путем динамической заморозки. Такая микроструктура обеспечивает похожие органолептические свойства и показатели качества продукта, что и обычное кондитерское изделие, замороженное в динамическом режиме. Аэрированная композиция согласно настоящему изобретению имеет полезные свойства. Первое свойство состоит в том, что может быть создана мелкая/устойчивая дисперсия газа, которая не подвергается диспропорционированию, не демонстрирует значительного огрубления и лишена возможности отделения от композиции, например, путем отстаивания. Кроме того, аэрированная композиция не проявляет других форм фазового расслоения, таких как синерезис.

Еще одно преимущество настоящего изобретения состоит в том, что часть обычной сахарозы заменяют другими сахарами. Продукты с высокой концентрацией сахарозы, в частности замороженное кондитерское изделие, могут восприниматься потребителями как слишком сладкие. За счет применения других сахаридов сладость композиций уменьшается при одновременном поддержании полезных свойств, связанных с присутствием сахаридов. В частности, присутствие сахаридов приводит к обеспечению подходящей структуры замороженной аэрированной композиции.

#### **Подробное описание изобретения**

Испытания и определения.

Все проценты, если не указано иное, относятся к мас. %.

В контексте настоящего изобретения средний диаметр капельки или газового пузырька выражают как величину D<sub>4,3</sub>, представляющую собой средневзвешенный средний диаметр. Газовые пузырьки или

капельки в продукте могут не представлять собой идеальные сферы. Основанный на объеме диаметр пузырьков или капелек равен диаметру сферы, имеющей тот же объем, что и данный пузырек или капелька.

Считается, что температура окружающей среды соответствует температуре от примерно 15 до примерно 40°C, предпочтительно от 18 до 30°C, предпочтительно от 20 до 25°C.

Под терминами "текучая композиция" или "текучий продукт", взаимозаменяемо применяемыми в настоящем документе, авторы изобретения подразумевают композицию, которая будет течь после сравнительно небольшого воздействия (например, встряхивания, перемешивания или засасывания) в отличие от твердой или затвердевшей композиции. Текучие композиции включают композиции с высокой степенью подвижности и полужатвердевшие композиции. Температура, при которой оценивается текучесть композиции или продукта, представляет собой температуру, при которой обычно подают указанный продукт. Например, текучесть охлажденного продукта обычно определяют при температуре 5°C, тогда как текучесть продукта при температуре окружающей среды обычно определяют при комнатной температуре (20°C). Текучесть продуктов, содержащих лед, обычно определяют при -10°C. Как правило, измерения выполняют при давлении в 1 атм.

Термин "аэрированный" означает, что в композицию был намеренно введен газ, например, с применением механических способов. Газ может представлять собой любой газ, но предпочтительно применительно к пищевым продуктам представляет собой газ, который можно использовать в продуктах питания, такой как воздух, азот, закись азота или диоксид углерода. Поэтому термин "аэрация" не ограничивается аэрацией с помощью воздуха и включает также "газификацию" с применением других газов. Степень аэрации измеряют касательно "взбитости" (в единице "%"), которую определяют как

$$\text{Взбитость} = \frac{\text{объем аэрированного продукта} - \text{объем исходной смеси}}{\text{Объем исходной смеси}} \times 100\% \quad (1)$$

где объемы относятся к объемам аэрированного продукта и неаэрированной исходной смеси (из которой приготавливают аэрированный продукт). Взбитость измеряют при атмосферном давлении.

Взбитость аэрированного продукта и объемная доля газа в аэрированном продукте, в общем, связаны следующим образом:

$$\text{объемная доля газа (в \%)} = 100 \times \text{взбитость} / (1 + \text{взбитость}) \quad (2)$$

В настоящем документе термин "масло" относится к липидам, выбранным из триглицеридов, диглицеридов, моноглицеридов и их комбинаций. При температуре окружающей среды масло может быть твердым или жидким. В описании настоящего изобретения термины "жир" и "масло" можно использовать взаимозаменяемо, при этом указанные термины относятся к одному и тому же типу материалов. Масло в контексте настоящего изобретения предпочтительно содержит по меньшей мере 90 мас.% триглицеридов, более предпочтительно по меньшей мере 95 мас.%.

Замороженное кондитерское изделие.

В настоящем документе термин "замороженное кондитерское изделие" относится к приготовленному продукту питания, имеющему сладкий вкус и предназначенному для потребления в замороженном состоянии (т.е. в условиях, при которых температура продукта питания составляет менее 0°C и предпочтительно в условиях, при которых продукт питания содержит значительные количества льда). Типичные примеры замороженных кондитерских изделий включают мороженое, воду со льдом и сорбе.

Сахариды и сахарные спирты.

"Моносахарид" представляет собой основное звено углевода, при этом моносахариды относятся к простейшей форме сахаров. Примерами моносахаридов являются глюкоза и фруктоза. "Дисахарид" представляет собой химическое соединение, образующееся при реакции двух моносахаридов.

В настоящем документе термин "олигосахарид" относится к сахаридам со степенью полимеризации (DP), составляющей по меньшей мере от 3 до 9. "Полисахариды" относятся к сахаридам, имеющим степень полимеризации по меньшей мере 10. "Сахарные спирты" представляют собой спирты, полученные из сахаридов, при этом указанные спирты относятся к классу полиолов. Примерами таких соединений являются глицерин, эритрит, ксилит, сорбит и лактит.

Молекулярная масса сахаридов и сахарных спиртов.

Способ определения средней молекулярной массы сахаров, содержащих смесь моно-, ди- и/или олигосахаридов и/или сахарных спиртов, был описан в EP 1676486 A1. Среднюю молекулярную массу определяют с помощью среднечисленной молекулярной массы  $\langle M \rangle_n$  (в г/моль)

$$\langle M \rangle_n = \frac{\sum w_i}{\sum (w_i / M_i)} = \frac{\sum N_i M_i}{\sum N_i} \quad (3)$$

где  $w_i$  представляет собой массу сахара или сахарного спирта  $i$ ,  $M_i$  представляет собой молярную массу сахара или сахарного спирта  $i$  и  $N_i$  представляет собой количество молей сахара или сахарного спирта  $i$  с молярной массой  $M_i$ .

Глюкозные сиропы (или "кукурузные сиропы", как их иногда называют) представляют собой слож-

ные многокомпонентные усвояемые сахараиды, полученные из крахмала. Декстрозный эквивалент (DE) представляет собой общепринятое промышленное средство классификации. Поскольку такие сиропы являются сложными смесями, их среднечисленную молекулярную массу  $\langle M \rangle_n$  можно рассчитать из уравнения 4 (J. Chirife et al., 1997, Journal of Food Engineering, 33, p. 221-226): формула

$$DE = \frac{18016}{\langle M \rangle_n} \quad (4)$$

Относительная сладость.

Как правило, относительную сладость сахаридов определяют относительно сахарозы. Сахарозу принимают в качестве стандарта со сладостью, равной 1. 10% раствор сахарозы в воде имеет относительную сладость 0,1. Относительная сладость, равная 0,33, эквивалентна 33% сахарозы в воде.

Общую относительную сладость (TRS) можно рассчитать с помощью следующей формулы:

$$TRS = (MS1/100 \times RSS1) + (MS2/100 \times RSS2) + (MS3/100 \times RSS3) + \dots \quad (5)$$

В настоящем документе MS1 представляет собой концентрацию сахара 1 в воде и RSS1 представляет собой относительную сладость сахара 1. Аналогично для сахаров 2 и 3.

Относительная сладость некоторых сахаров: фруктоза = 1,7; моногидрат декстрозы = 0,73; сухой кукурузный сироп 28DE = 0,077; сухой кукурузный сироп 40DE = 0,180.

Например, состав, содержащий 10% сахарозы, 10% фруктозы и 10% моногидрата декстрозы, имеет следующую относительную сладость:

$$TRS = 0,10 + 0,17 + 0,073 = 0,343$$

Композиция в жидкой форме.

Согласно первому аспекту в настоящем изобретении предложена композиция в жидкой форме, содержащая

воду;

масло в концентрации от 0,5 до 8 мас.%;

молочный белок в концентрации от 0,9 до 2,5 мас.%;

одно или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, в концентрации от 32 до 40 мас.%, при этом смесь одного или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, имеет среднечисленную молекулярную массу  $\langle M \rangle_n$  в диапазоне от 240 до 350 г/моль;

один или более эмульгаторов и

водонерастворимые волокна на основе целлюлозы и один или более водорастворимых гидроколлоидов, используемых для обеспечения кажущегося предела текучести, составляющего по меньшей мере 1 Па;

при этом общее содержание твердых веществ составляет от 30 до 50 мас.%.  
Альтернативно, общая концентрация твердых веществ может составлять от 30 до 42 мас.% или от 42 до 50 мас.%.

Композиция согласно настоящему изобретению предпочтительно представляет собой съедобную композицию. Композиция находится в жидкой форме, что означает, что указанная композиция представляет собой текучую композицию. В контексте настоящего изобретения предложенная композиция находится в жидкой форме при температуре выше 0°C и при таких температурах указанная композиция представляет собой текучий продукт. Композиция согласно первому аспекту настоящего изобретения предпочтительно является устойчивой в окружающей среде или в охлажденном состоянии, что означает, что ее можно хранить и выдерживать при температуре по меньшей мере 0°C и предпочтительно максимально 40°C, предпочтительно максимально 30°C, предпочтительно максимально 25°C. Указанная композиция предпочтительно является устойчивой в окружающей среде или в охлажденном состоянии в течение периода времени, составляющего по меньшей мере 2 недели, предпочтительно по меньшей мере 4 недели, предпочтительно по меньшей мере 8 недель. Под "устойчивый" подразумевают, что композицию можно хранить без заметного или только незначительного ухудшения качества во время периода хранения.

рН композиции предпочтительно составляет от 4,5 до 7,5, предпочтительно от 6,0 до 7,5.

Композиция согласно настоящему изобретению содержит масло в концентрации от 0,5 до 8 мас.%. Количество масла предпочтительно составляет от 0,5 до 6 мас.%, более предпочтительно от 1 до 6 мас.%. Предпочтительными маслами для применения в контексте настоящего изобретения являются растительные масла, такие как кокосовое масло и пальмовое масло или их фракции. Другим предпочтительным жиром является молочный жир, предпочтительно сливочное масло, предпочтительно коровье сливочное масло или их фракции. Комбинации перечисленных предпочтительных масел и жиров также находятся в пределах объема настоящего изобретения. Масло можно добавлять в виде чистого масла или в виде элемента другого ингредиента. Например, при применении молочного жира в композицию можно добавить сливки, содержащие как белок, так и масло. В готовой композиции масло диспергировано в непрерывной водной матрице.

Концентрация молочного белка составляет от 0,9 до 2,5 мас.%. Такое количество молочного белка

является сравнительно низким и позволяет предотвратить образование нежелательного продукта реакции Майларда во время возможной стадии пастеризации или стерилизации композиции согласно настоящему изобретению. Концентрация сухих веществ молока, за исключением жира, предпочтительно составляет от 2 до 6 мас. % относительно массы композиции. Обычно сухие вещества молока, за исключением жира, можно добавлять в композицию в форме сухого обезжиренного молока. В целом, сухое обезжиренное молоко представляет собой высушенное обезжиренное молоко, которое обычно содержит примерно 35% молочного белка (казеина и белка молочной сыворотки) и примерно 50% лактозы.

Альтернативно, настоящее изобретение включает композицию, содержащую все элементы согласно первому аспекту настоящего изобретения, за исключением того, что такая композиция содержит молочный белок и/или соевый белок с общей концентрацией в диапазоне от 0,9 до 2,5 мас. %.

Композиция согласно настоящему изобретению содержит одно или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, в концентрации от 32 до 40 мас. %, при этом смесь одного или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, имеет среднечисленную молекулярную массу  $\langle M \rangle_n$  в диапазоне от 240 до 350 г/моль. Такая комбинация сахаров способствует устойчивости жидкой композиции и обеспечению микроструктуры замороженной композиции согласно настоящему изобретению. При добавлении в композицию лактозы как части сухого обезжиренного молока такую лактозу также включают в расчет общего количества сахаридов.

Композиция согласно настоящему изобретению предпочтительно содержит одно или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов, олигосахаридов и сахарных спиртов, в концентрации от 32 до 40 мас. %. Композиция согласно настоящему изобретению предпочтительно содержит одно или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов, олигосахаридов и сахарных спиртов, среднечисленная молекулярная масса  $\langle M \rangle_n$  которых составляет от 240 до 350 г/моль.

Смесь одного или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов, олигосахаридов, предпочтительно имеет среднечисленную молекулярную массу  $\langle M \rangle_n$  в диапазоне от 250 до 350 г/моль, предпочтительно от 270 до 340 г/моль, предпочтительно от 290 до 330 г/моль. Композиция согласно настоящему изобретению предпочтительно содержит смесь моносахаридов, дисахаридов, олигосахаридов и сахарных спиртов, среднечисленная молекулярная масса  $\langle M \rangle_n$  которых составляет от 250 до 350 г/моль, предпочтительно от 270 до 340 г/моль, предпочтительно от 290 до 330 г/моль. Среднюю молекулярную массу можно обеспечить с помощью смеси различных источников сахара. Предпочтительно используют смесь лактозы из сухого вещества молока, сахарозы, глюкозного сиропа, значение декстрозного эквивалента (DE) которого составляет от 20 до 45. Предложенная композиция предпочтительно содержит глюкозный сироп, значение DE которого составляет от 25 до 35, более предпочтительно значение DE составляет от 26 до 30. Композиция также может содержать смесь глюкозных сиропов с разными значениями DE. Кроме того, предложенная композиция предпочтительно содержит глюкозный сироп, значение DE которого составляет от 35 до 45. В частности, более высокомолекулярные сахара способствуют устойчивости композиции согласно настоящему изобретению и обеспечивают микроструктуру замороженной композиции. Глюкозные сиропы и кукурузные сиропы считаются синонимами.

Относительная сладость смеси одного или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, предпочтительно составляет максимально 0,22, предпочтительно максимально 0,2, предпочтительно максимально 0,18. Композиция согласно настоящему изобретению предпочтительно содержит смесь моносахаридов, дисахаридов, олигосахаридов и сахарных спиртов, относительная сладость которых составляет максимально 0,22, предпочтительно максимально 0,2, предпочтительно максимально 0,18. Таким образом, можно использовать смесь подсластителей, которая не делает композиции слишком сладкими, при этом указанная смесь имеет преимущество, состоящее в том, что она способствует устойчивости жидкой композиции согласно настоящему изобретению и замороженных продуктов.

Композиция может содержать сахарные спирты, сами по себе или в комбинации с одним или более соединениями, выбранными из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов. Хотя максимальная концентрация сахарных спиртов предпочтительно составляет максимально 10 мас. % относительно массы композиции, более предпочтительной является концентрация, составляющая максимально 8 мас. % относительно массы композиции. Более предпочтительная максимальная концентрация сахарных спиртов составляет 6 мас. %. Альтернативно и предпочтительно, если в композиции отсутствуют сахарные спирты. При наличии, предпочтительными сахарными спиртами являются эритрит, сорбит, мальтит, лактит и ксилит, при этом более предпочтительными являются мальтит и эритрит. В дополнение или для замены части олигосахаридов композиция также может содержать растворимые волокна, такие как инулин и/или полидекстроза и/или олигофруктосахариды.

Общее количество подсластителей является сравнительно высоким, поэтому общее содержание твердых веществ также сравнительно высоко, оно составляет от 30 до 50%. Общая концентрация твердых веществ предпочтительно составляет от 42 до 48 мас. %, предпочтительно от 43 до 47 мас. %. Общая концентрация твердых веществ может составлять по меньшей мере 35%, более предпочтительно по меньшей мере 40%, еще более предпочтительно по меньшей мере 43 мас. %. Общая концентрация твердых веществ может составлять не более 49%, более предпочтительно не более 48%, более предпочти-

тельно не более 47 мас. %.

Композиция согласно настоящему изобретению содержит водонерастворимые волокна на основе целлюлозы и один или более водорастворимых гидроколлоидов, используемых для обеспечения кажущегося предела текучести, составляющего по меньшей мере 1 Па. Волокна на основе целлюлозы были предпочтительно обработаны для уменьшения их размера, при этом площадь поверхности волокон можно увеличить за счет распутивания волокнистых материалов таким образом, чтобы жидкая композиция согласно настоящему изобретению, содержащая волокна на основе целлюлозы, имела кажущийся предел текучести, составляющий по меньшей мере 1 Па. Соответственно, водонерастворимые волокна на основе целлюлозы можно предпочтительно получить посредством процесса, в котором водную суспензию волокон подвергали гомогенизации. Такие способы гомогенизации известны специалистам в данной области техники. Такую гомогенизацию предпочтительно осуществляют с применением гомогенизатора высокого давления. При применении такого гомогенизатора высокого давления указанное устройство обычно работает при давлении в диапазоне от 200 до 500 бар или от 200 до 400 бар. Указанное устройство предпочтительно работает при давлении в диапазоне от 200 до 300 бар.

Водонерастворимые волокна на основе целлюлозы можно выбрать из волокон самых различных типов и форм, однако указанные волокна предпочтительно представляют собой волокна, полученные из растений. Такие волокна на основе целлюлозы нерастворимы в воде. Целлюлоза содержится в растениях в виде микрофибрилл, диаметр которых обычно составляет от 2 до 20 нм. Указанные микрофибриллы образуют в клеточных стенках растительных материалов структурно прочный каркас. Целлюлоза представляет собой линейный полимер, состоящий из  $\delta$ -(1 $\rightarrow$ 4)-D-глюкопиранозных единиц. Молекулы целлюлозы обычно содержат от 2000 до 14000 таких единиц и полностью нерастворимы в обычных водных растворах. При диспергировании в водном растворе нерастворимые целлюлозные волокна обычно связывают значительные количества воды. Целлюлозные волокна могут содержать другие волокнистые компоненты, такие как гемицеллюлозы, пектины и лигнин. Как правило, такие волокна по существу или полностью недиреватизированы. Особенно предпочтительными водонерастворимыми целлюлозными волокнами являются природные целлюлозные волокна, которые не были химически модифицированы. Целлюлозные волокна предпочтительно представляют собой съедобные целлюлозные волокна.

В отличие, например, от микрокристаллической целлюлозы, молекулы целлюлозы, находящиеся внутри рассматриваемых волокон, по существу, негидролизваны. Как правило, молекулы целлюлозы, содержащиеся в водонерастворимых целлюлозных волокнах, применяемых согласно настоящему изобретению, содержат по меньшей мере 1000, предпочтительно по меньшей мере 2000  $\delta$ -(1 $\rightarrow$ 4)-D-глюкопиранозных единиц.

Волокна, получаемые из фрукта, обеспечивают особенно удовлетворительные результаты, хотя целлюлозные волокна можно также получить из овощей. Применяемые водонерастворимые целлюлозные волокна предпочтительно получают из цитрусовых фруктов, томатов, моркови, сельдерея, персиков, груш, яблок, слив или их комбинаций. Более предпочтительно целлюлозные волокна содержат цитрусовые волокна или волокна плодов томата. Более предпочтительно водонерастворимые волокна на основе целлюлозы содержат цитрусовые волокна. Наиболее предпочтительно водонерастворимые цитрусовые волокна получают из альбедо и/или флаведо цитрусовых фруктов. Примерами цитрусовых фруктов являются лимон, лайм, помело, апельсин, грейпфрут, мандарин и танжерин. Соответственно, волокна согласно настоящему изобретению предпочтительно получают из одного или более из перечисленных фруктов.

Волокна, применяемые согласно настоящему изобретению, обычно имеют длину от 1 до 200 мкм. Средняя длина целлюлозных волокон предпочтительно составляет от 5 до 100 мкм.

Концентрация водонерастворимых волокон на основе целлюлозы предпочтительно составляет от 0,1 до 2 мас. % относительно массы композиции. Более предпочтительная концентрация волокон составляет от 0,1 до 1,5 мас. %, более предпочтительно от 0,1 до 1 мас. %, более предпочтительно от 0,2 до 0,8 мас. %.

Подходящим коммерчески доступным волокном является, например, Herbacel Type AQ Plus Type N от компании Herbafood Ingredients GmbH (Вердер (Гавел), Германия). Именуются цитрусовые волокна, которые содержат не только целлюлозу, но также водорастворимые соединения.

Кроме того, предложенная композиция также содержит одно или более водорастворимых гидроколлоидов. Водорастворимый гидроколлоид предпочтительно содержит одно или более соединений, выбранных из карбоксиметилцеллюлозы, камеди тары, гуаровой камеди, камеди бобов рожкового дерева, каррагинана, альгината, пектина, ксантановой камеди и комбинаций перечисленных веществ. Более предпочтительно водорастворимый гидроколлоид содержит одно или более соединений, выбранных из карбоксиметилцеллюлозы, камеди тары и гуаровой камеди и комбинаций перечисленных веществ. Общая концентрация водорастворимых гидроколлоидов предпочтительно составляет от 0,05 до 1 мас. %, более предпочтительно от 0,1 до 0,8 мас. %. Более предпочтительно водорастворимый гидроколлоид содержит карбоксиметилцеллюлозу предпочтительно со степенью замещения в диапазоне от 0,5 до 1, предпочтительно от 0,7 до 0,9. Концентрация карбоксиметилцеллюлозы предпочтительно составляет от

0,05 до 1 мас.%относительно массы композиции. Более предпочтительно концентрация СМС составляет от 0,05 до 0,8 мас.%, более предпочтительно от 0,1 до 0,6 мас.%.

Подходящей коммерчески доступной СМС является Grindsted Cellulose Gum Mas 200 от компании DuPont Danisco.

Массовое отношение между волокнами и одним или более водорастворимыми гидроколлоидами предпочтительно составляет от 10:1 до 1:2, более предпочтительно от 5:1 до 1:1, более предпочтительно от 3:1 до 1,5:1.

Комбинация волокон и одного или более водорастворимых гидроколлоидов в композиции согласно настоящему изобретению обеспечивает кажущийся предел текучести по меньшей мере 1 Па. Предпочтительно они обеспечивают кажущийся предел текучести по меньшей мере 2 Па, предпочтительно по меньшей мере 3 Па, более предпочтительно по меньшей мере 4 Па, более предпочтительно по меньшей мере 5 Па. Кажущийся предел текучести предпочтительно составляет максимально 20 Па, более предпочтительно максимально 15 Па, более предпочтительно максимально 10 Па. Под кажущимся пределом текучести подразумевают кажущийся предел текучести непрерывной фазы, что означает, что жидкая фаза имеет кажущийся предел текучести, составляющий по меньшей мере 1 Па. Такой предел текучести предотвращает или замедляет отстаивание пузырьков газа, если композиция согласно настоящему изобретению содержит диспергированные газовые пузырьки. Предел текучести представляет собой силу, необходимую для поддержания пузырька в жидкости в неподвижном состоянии, противодействующую подъемной силе. Гидроколлоид может увеличивать вязкость при нулевом сдвиге или при течении. При умеренном перемешивании (например, осторожном встряхивании вручную) композиция может течь вследствие эффекта разжижения под действием сдвига. Кажущийся предел текучести можно определить, как описано в WO 2007/039064 A1. Динамическая вязкость жидкой композиции предпочтительно составляет от 90 до 200 мПа·с при скорости сдвига  $0,1 \text{ c}^{-1}$  и температуре  $20^\circ\text{C}$ .

Степень отстаивания предпочтительно такова, что после хранения аэрированной композиции согласно настоящему изобретению в течение трех недель при  $5^\circ\text{C}$ , видимый слой сыворотки, расположенный ниже аэрированной жидкости и образующийся на дне контейнера для продуктов вследствие уменьшения количества пузырьков воздуха в данной области в результате отстаивания, составляет не более 15% относительно общей высоты продукта, содержащегося в контейнере. Более предпочтительно, если указанный слой составляет не более 10% относительно общей высоты продукта, содержащегося в контейнере. Указанную характеристику предпочтительно измеряют визуальным способом путем наблюдения этого явления в пенах, отобранных в мерные цилиндры.

В настоящем изобретении предпочтительно предложена композиция в жидкой форме, содержащая воду;

масло в концентрации от 0,5 до 8 мас.%;

молочный белок в концентрации от 0,9 до 2,5 мас.%;

одно или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, в концентрации от 32 до 40 мас.%, при этом смесь одного или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов, олигосахаридов и сахарных спиртов, имеет среднечисленную молекулярную массу  $\langle M \rangle_n$  в диапазоне от 240 до 350 г/моль;

один или более эмульгаторов и

водонерастворимые волокна на основе целлюлозы в концентрации от 0,1 до 2 мас.% относительно массы композиции и один или более гидроколлоидов в концентрации от 0,05 до 1 мас.% относительно массы композиции; при этом общее содержание твердых веществ составляет от 30 до 50 мас.%. Альтернативно, общая концентрация твердых веществ может составлять от 30 до 42 мас.% или от 42 до 50 мас.%.

Композиция согласно настоящему изобретению содержит один или более эмульгаторов. Такие эмульгаторы способствуют образованию и стабилизации пузырьков газа при аэрации композиции согласно настоящему изобретению, содержащей диспергированную газовую фазу. В таком случае аэрированный продукт будет предпочтительно терять не более 20% от общей взбитости при хранении при  $5^\circ\text{C}$  в течение 2 недель. Более предпочтительно, если аэрированный продукт будет терять не более 10% от общей взбитости при хранении при  $5^\circ\text{C}$  в течение 2 недель. Эмульгаторы, присутствующие в композиции согласно изобретению, как описано в настоящем документе, представляют собой единственные классы эмульгаторов, которые добавляют в композицию в изолированной форме. Предложенная композиция предпочтительно не содержит эмульгатор, не относящийся к какому-либо из перечисленных классов, добавляемых в композицию в изолированной форме. Это позволяет исключить ингредиенты, которые могут действовать как эмульгатор и которые добавляют в композицию в качестве элемента других ингредиентов, таких как масляная фаза, белковая фаза или другие ингредиенты. Например, источник масла может по природе содержать небольшие количества моноглицеридов, которые могут действовать как эмульгатор. Однако намерение добавлять такой эмульгатор, который может присутствовать в источнике масла, отсутствует. Аналогичным образом, источник молочного жира может содержать фосфолипиды, которые могут действовать как эмульгаторы. При добавлении молочного жира отсутствует намерение добавлять фосфолипиды, которые могут присутствовать в источнике молочного жира.

В композиции согласно настоящему изобретению можно использовать различные эмульгаторы. Один или более эмульгаторов предпочтительно выбирают из группы, состоящей из сложных моноэфиров пропиленгликоля и жирной кислоты; сложных эфиров органических кислот и моно- и диглицеридов жирных кислот и полиглицериновых сложных эфиров жирных кислот. Кроме того, композиция согласно настоящему изобретению может содержать только один класс эмульгаторов, выбранный из указанной группы.

В случае, если эмульгатор содержит один или более сложных эфиров органических кислот и моно- и диглицеридов жирных кислот, указанные соединения предпочтительно включают одно или более соединений, выбранных из группы, состоящей из сложных эфиров уксусной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот; сложных эфиров молочной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот; сложных эфиров лимонной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот и сложных эфиров винной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот. В случае, если указанные эмульгаторы являются единственными эмульгаторами, добавленными в изолированной форме, общая концентрация предпочтительно составляет от 0,2 до 1,4 мас.%, предпочтительно от 0,6 до 1,2 мас.%. Эмульгатор предпочтительно содержит одно или более соединений, выбранных из группы, состоящей из сложных эфиров уксусной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот; сложных эфиров молочной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот и сложных эфиров лимонной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот. Более предпочтительно эмульгатор содержит сложные эфиры лимонной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот.

Сложные эфиры уксусной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот представляют собой разрешенные в Европе пищевые добавки под номером E472a. В случае, если указанные соединения присутствуют в качестве единственных добавленных эмульгаторов, их концентрация предпочтительно составляет от 0,2 до 1,4 мас.%, предпочтительно от 0,6 до 1,2 мас.%. Подходящим коммерчески доступным источником является ассортимент Grindsted Acetem от компании DuPont Danisco (Копенгаген, Дания). Такой ассортимент получают из полностью гидрогенизированного пальмового масла.

Сложные эфиры молочной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот представляют собой разрешенные в Европе пищевые добавки под номером E472b. В случае, если указанные соединения присутствуют в качестве единственных добавленных эмульгаторов, их концентрация предпочтительно составляет от 0,2 до 1,4 мас.%, предпочтительно от 0,6 до 1,2 мас.%. Подходящим коммерчески доступным источником является ассортимент Grindsted Lactem от компании DuPont Danisco (Копенгаген, Дания). Такой ассортимент получают из полностью гидрогенизированного пальмового масла.

Сложные эфиры лимонной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот представляют собой разрешенные в Европе пищевые добавки под номером E472c. В случае, если указанные соединения присутствуют в качестве единственных добавленных эмульгаторов, их концентрация предпочтительно составляет от 0,2 до 1,4 мас.%, предпочтительно от 0,6 до 1,2 мас.%. Такое соединение можно приобрести, например, в виде Grindsted Citrem в компании Dupont Danisco (Копенгаген, Дания), предпочтительно Grindsted Citrem N12. Указанное соединение представляет собой нейтрализованный сложный эфир лимонной кислоты и моно-диглицеридов, полученный из полностью гидрогенизированного пальмового масла.

Сложные эфиры винной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот представляют собой разрешенные в Европе пищевые добавки под номером E472d. В случае, если указанные соединения присутствуют в качестве единственных добавленных эмульгаторов, их концентрация предпочтительно составляет от 0,08 до 1,4 мас.%, предпочтительно от 0,1 до 1,2 мас.%. Такое соединение можно приобрести, например, в компании A&Z Food Additives co. (Чжэцзян, Китай).

Если эмульгатор содержит один или более сложных моноэфиров пропиленгликоля и жирной кислоты в качестве единственного добавленного эмульгатора, концентрация такого эмульгатора предпочтительно составляет от 0,2 до 1 мас.%, более предпочтительно от 0,25 до 0,8 мас.%. Предпочтительными жирными кислотами являются стеарат, пальмитат и олеат. Сложный моноэфир пропиленгликоля и жирной кислоты предпочтительно содержит пропиленгликоль моностеарат (PGMS). Следует понимать, что термин PGMS включает любой тип изомера PGMS. Сложный моноэфир пропиленгликоля и жирной кислоты представляет собой одобренную в Европе пищевую добавку под номером E477. Такое соединение можно приобрести в виде Grindsted® PGMS в компании Dupont Danisco или в виде Myverol P-09 K в компании Kerry Foods (Керри, Ирландия). Преимущество применения указанных соединений состоит в том, что аэрированная композиция согласно настоящему изобретению сохраняет свою структуру при хранении в условиях охлаждения (например, при примерно 5°C) в течение периода времени, составляющего примерно по меньшей мере от 6 до 8 недель.

Предложенная композиция предпочтительно содержит полиглицериновые сложные эфиры жирных кислот в качестве единственного класса добавленных эмульгаторов. Полиглицериновый фрагмент предпочтительно представляет собой преимущественно ди-, три- и тетраглицерин, при этом йодное число составляет менее 50% и более предпочтительно менее 20%. Концентрация такого эмульгатора предпочтительно составляет от 0,5 до 2 мас.%, более предпочтительно от 0,5 до 1%. Преимущество применения указанных соединений состоит в том, что аэрированная композиция согласно настоящему изобретению

сохраняет свою структуру при хранении в условиях охлаждения (например, при примерно 5°C) в течение периода времени, составляющего примерно по меньшей мере от 6 до 8 недель. Подходящим источником является Grindsted PGE от компании DuPont Danisco.

Композиция согласно настоящему изобретению может присутствовать в неаэрированной, а также в аэрированной форме. Под неаэрированной формой подразумевают, что композиция не была намеренно аэрирована, хотя в ней может присутствовать один пузырек воздуха или газа. Такую неаэрированную композицию согласно настоящему изобретению можно предпочтительно упаковать в закрытую упаковку. В этом случае потребитель или кто-либо другой может аэрировать композицию на месте применения, например, используя ручной смеситель или взбиватель, и затем статически заморозить аэрированную композицию. Особое преимущество композиции согласно настоящему изобретению состоит в том, что дистрибуцию и хранение указанной композиции можно осуществлять при температурах окружающей среды. Кроме того, аэрацию (например, взбивание) можно выполнить при температурах окружающей среды. Как правило, подобные композиции лучше взбиваются при охлаждении (например, до 5°C), что обусловлено более высоким содержанием кристаллов твердого жира при 5°C по сравнению с 20°C. Такие кристаллы жира могут способствовать стабилизации пузырьков воздуха. Композиция согласно настоящему изобретению неожиданно хорошо взбивается при комнатных температурах.

Аэрированная композиция в жидкой форме.

Композицию согласно настоящему изобретению предпочтительно аэрируют таким образом, чтобы продукт имел пенистую структуру и внешне походил на пену. Аэрацию можно выполнить с помощью любого газа, обычно применяемого в пищевых продуктах, такого как воздух, кислород, азот и диоксид углерода. Аэрацию предпочтительно осуществляют с помощью воздуха или азота. В случае, если композиция была аэрирована, она предпочтительно содержит пузырьки газа со взбитостью в диапазоне от 30 до 200%. Взбитость предпочтительно составляет от 30 до 150%. В таком случае пузырьки газа будут диспергированы в непрерывной жидкой фазе. Средний диаметр D<sub>4,3</sub> пузырьков газа предпочтительно составляет от 5 до 100 мкм, предпочтительно от 10 до 100 мкм. По меньшей мере 50% пузырьков газа относительно общего количества газовых пузырьков предпочтительно имеют диаметр, составляющий менее 100 мкм, более предпочтительно по меньшей мере 75%. Случайно также могут присутствовать и более крупные пузырьки.

Такую аэрированную композицию предпочтительно упаковывают в закрытую упаковку. Предложенную композицию предпочтительно упаковывают в асептических условиях. Указанную упаковку предпочтительно запечатывают. Таким образом, дистрибуцию указанной композиции согласно настоящему изобретению можно осуществлять при температуре выше 0°C. Поэтому предпочтительно, когда композиция находится при температуре 0°C или выше, предпочтительно при температуре максимально 40°C, предпочтительно максимально 35°C. Упакованная аэрированная композиция согласно настоящему изобретению предпочтительно находится при температуре 0°C или выше, предпочтительно при температуре максимально 40°C, предпочтительно максимально 35°C.

Композиция согласно настоящему изобретению предпочтительно не содержит этанол, крахмал и гидрофобин.

Замороженная композиция.

Упакованную аэрированную композицию согласно настоящему изобретению можно замораживать, помещая упакованную композицию в морозильную камеру при температуре ниже 0°C. Таким способом композиция будет заморожена статически, что означает без перемешивания или аэрации во время процесса заморозки, с получением замороженного кондитерского изделия. Аэрированная композиция согласно настоящему изобретению предпочтительно находится при температуре ниже 0°C, предпочтительно ниже -5°C, предпочтительно от -10 до -25°C. Температура, при которой замораживают аэрированную композицию, предпочтительно составляет максимально -18°C. Содержание льда предпочтительно составляет от 30 до 40 мас.% при -18°C, предпочтительно от 32 до 39 мас.%. Таким образом, получают статически замороженную микроструктуру, которая имитирует структуру кондитерского изделия, замороженного в динамическом режиме. Преимущество изобретения состоит в том, что структура предложенной замороженной композиции похожа на структуру композиции, замороженной в динамическом режиме.

Содержание льда в замороженной композиции является сравнительно низким и благодаря такому сочетанию с низким содержанием белка и жира, высоким общим содержанием твердых веществ, специальной комбинацией сахаров получают композицию, которую можно пастеризовать, когда она жидкая, без образования нежелательных соединений реакции Майларда. Кроме того, дистрибуцию и хранение указанной композиции можно осуществлять при температурах выше 0°C и можно замораживать статически при одновременном обеспечении хорошей текстуры и без придания излишней сладости. Тем самым можно получить превосходное замороженное кондитерское изделие и предоставить его потребителю без необходимости дистрибуции при температуре -18°C или ниже. Производство, и дистрибуцию аэрированной жидкой композиции согласно настоящему изобретению можно выполнить при температурах выше 0°C. Соответственно, это приводит к значительному снижению энергопотребления по сравнению с традиционной цепочкой поставок мороженого.

Способ получения жидкой композиции.

Согласно второму аспекту в настоящем изобретении предложен способ получения жидкой композиции согласно изобретению. Неаэрированную жидкую композицию согласно первому аспекту настоящего изобретения можно получить с помощью любого общепринятого оборудования, обычно применяемого для получения жидких смесей. Предложенный способ получения предпочтительно включает четыре типовые операции:

1) стадию смешивания - ингредиенты композиции согласно настоящему изобретению объединяют, растворяют в воде и перемешивают;

2) необязательно, стадию гомогенизации - для диспергирования жира в маленьких капельках эмульсии для придания устойчивости при давлении от 0 до 150 бар в гомогенизаторе высокого давления;

3) необязательно, секцию нагревания для пастеризации (например, 80°C в течение 30 с) или стерилизации (например, 140 или 150°C в течение от 4 до 10 с); для обеспечения более длительного срока хранения/практической стерильности, определяемой требуемым сроком хранения;

4) стадию гомогенизации для уменьшения размера более крупных волокон на основе целлюлозы, при этом площадь поверхности волокон можно увеличить за счет распутывания волокнистых материалов.

Согласно второму аспекту в настоящем изобретении предложен способ получения композиции согласно первому аспекту изобретения, включающий стадии:

a) смешивание воды, масла, молочного белка, одного или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, одного или более эмульгаторов, водонерастворимых волокон на основе целлюлозы и одного или более водорастворимых гидроколлоидов;

b) необязательно, гомогенизация композиции, полученной на стадии a);

c) необязательно, нагревание композиции, полученной на стадии a) или b), при температуре в диапазоне от 70 до 155°C на протяжении периода времени, составляющего от 1 мин до 3 с;

d) гомогенизация композиции, полученной на стадии a), b) или c);

e) необязательно, аэрация композиции, полученной на стадии d); и

f) необязательно, упаковка композиции, полученной на стадии d) или e), в контейнер и запечатывание контейнера.

На стадии a) в смесительном сосуде получают предварительную смесь композиции. Получение такой смеси предпочтительно осуществляют путем предварительного смешивания части сахаридов, стабилизаторов (волокон на основе целлюлозы и водорастворимого гидроколлоида) и эмульгаторов и смешивания их с нагретой водой предпочтительно при температуре по меньшей мере 70°C, предпочтительно по меньшей мере 75°C. Молочный белок предпочтительно добавляют к указанной смеси при температуре смеси ниже 72°C, после чего необязательно добавляют глюкозный сироп. Далее можно добавить расплавленное масло и осуществить эмульгирование. Полученный продукт еще не был намеренно аэрирован. Такая композиция может случайно содержать пузырьки газа, которые могли быть включены в композицию во время процесса получения. На этой стадии капельки масла диспергируются в непрерывной водной матрице, а также диспергируется гидроколлоид, обеспечивающий предел текучести. На этой стадии средневзвешенный геометрический средний диаметр  $D_{4,3}$  капелек масла предпочтительно составляет менее 20 мкм, предпочтительно менее 15 мкм. Такой средний диаметр можно определить соответствующим образом, используя способ, описанный Goudappel с соавт. (Journal of Colloid and Interface Science 239, p. 535-542, 2001). Как правило, от 80 до 100% от общего объема капелек масла, содержащихся в настоящей эмульсии, имеют диаметр менее 20 мкм.

На необязательной стадии b) композицию гомогенизируют для получения для получения более гомогенной и однородной предварительной смеси. Предпочтительное оборудование для гомогенизации включает смеситель с большими сдвиговыми усилиями, оборудованный лопастью для смешивания. Другое предпочтительное оборудование представляет собой гомогенизатор высокого давления, который используют для гомогенизации, предпочтительно работающий при давлении в диапазоне от 10 до 200 бар, предпочтительно от 20 до 150 бар.

На необязательной стадии c) композицию нагревают для ее пастеризации или стерилизации. Используемое оборудование для нагревания может представлять собой любое общепринятое оборудование, обычно применяемое в пищевой промышленности, такое как пластинчатый теплообменник или инъекция острого пара. Температура предпочтительно составляет от 80 до 152°C и время нагревания предпочтительно составляет от 30 до 4 с. В случае пастеризации композиции типичное время нагревания и температура составляют 30 с при 80°C. В случае стерилизации композиции типичное время нагревания и температура составляют 4 с при 151°C. Предпочтительным условием стерилизации является температура 145°C в течение 4,5 с, поскольку такое условие обеспечивает оптимальную вязкость жидкой смеси. Прямое нагревание посредством инъекции пара является подходящим, поскольку нежелательные реакции Майларда, по-видимому, не протекают. Такие реакции Майларда могут привести к потемнению и появлению нежелательных ароматов.

На стадии d) композицию гомогенизируют для получения гомогенной и однородной предварительной смеси. Можно использовать любой подходящий способ гомогенизации, при условии, что водонера-

творимые волокна на основе целлюлозы обрабатывают таким образом, что кажущийся предел текучести жидкой смеси на этой стадии составляет более 1 Па. Такие способы гомогенизации известны специалистам в данной области техники. Гомогенизацию предпочтительно осуществляют с применением гомогенизатора высокого давления. При применении такого гомогенизатора высокого давления указанное устройство обычно работает при давлении в диапазоне от 200 до 500 бар или от 200 до 400 бар. Указанное устройство предпочтительно работает при давлении в диапазоне от 200 до 300 бар. Температура смеси, при которой можно выполнить гомогенизацию, предпочтительно составляет от 70 до 150°C, что представляет собой температурный диапазон на стадии нагревания. Температура во время гомогенизации предпочтительно составляет от 70 до 90°C. После гомогенизации продукт можно охладить до комнатной температуры или температур охлаждения, составляющих выше 0°C.

После такой стадии гомогенизации вязкость продукта может повыситься. Это связано с повышением функциональности волокон на основе целлюлозы.

Необязательно, стадию с) можно осуществить между стадиями d) и e).

На необязательной стадии e) нагретую композицию аэрируют для обеспечения взбитости предпочтительно в диапазоне от 30 до 200%. Взбитость предпочтительно составляет от 30 до 150%. Аэрацию композиции можно выполнять как периодический процесс, используя смеситель, диспергирующий пузырьки воздуха в смеси, или ее можно выполнять последовательно, используя непрерывный аэратор. Такие аэраторы работают путем непрерывного пропускания смеси через головку реактора, содержащую камеру для взбивания, состоящую из статора и ротора. Аэрацию обеспечивают путем нагнетания требуемого уровня газа в поступающую предварительную смесь - пробой пузырьков газа и смешивание осуществляют за счет вращения с высокой скоростью ротора, оборудованного зубцами, которые проходят через узкие зазоры, образованные дополнительными неподвижными зубцами, установленными на статоре. Температура смеси при аэрации предпочтительно составляет от 5 до 25°C. Аэрацию предпочтительно осуществляют в асептических условиях, так что пастеризованная или стерилизованная композиция не портится.

Наконец, на необязательной стадии f) аэрированную композицию упаковывают в контейнер и затем закрывают или запечатывают. Температура аэрированной композиции на этой стадии f) предпочтительно составляет от 0 до 25°C, предпочтительно от 2 до 25°C. Таким образом можно осуществлять дистрибуцию аэрированной композиции согласно настоящему изобретению. Применяемая упаковка может представлять собой любую упаковку, которую обычно используют для жидких пищевых композиций. Такая упаковка может предпочтительно выдерживать температуры ниже 0°C.

Во втором аспекте настоящего изобретения также предложен способ получения замороженной аэрированной композиции, при этом указанную композицию согласно первому аспекту настоящего изобретения доводят до температуры ниже 0°C, предпочтительно ниже -5°C, предпочтительно от -10 до -25°C. Аэрированную композицию согласно настоящему изобретению предпочтительно упаковывают в закрытый контейнер. Аэрированную композицию предпочтительно не перемешивают при доведении до температуры ниже 0°C, предпочтительно ниже -5°C, предпочтительно от -10 до -25°C. Это означает, что композицию предпочтительно замораживают статически, при этом потребитель может сделать это своими силами. Потребитель покупает аэрированную композицию согласно первому аспекту настоящего изобретения, упакованную в закрытом контейнере. Закрытый контейнер помещают в морозильную камеру и получают замороженное кондитерское изделие. Альтернативно потребитель может приобрести неаэрированную композицию, аэрировать ее дома, например, путем взбивания или встряхивания и затем заморозить аэрированную композицию статически.

Композиция в высушенной форме.

Согласно дополнительному аспекту настоящего изобретения из жидкой композиции согласно первому аспекту можно удалить воду с получением композиции, которая является более легкой, которую легче транспортировать и которая обладает повышенной микробиологической устойчивостью. Соответственно, согласно третьему аспекту в настоящем изобретении предложена высушенная композиция, при этом из жидкой композиции согласно первому аспекту была удалена вода для обеспечения влагосодержания, составляющего менее 10 мас.%. Влагосодержание предпочтительно составляет менее 5 мас.%, более предпочтительно менее 4 мас.%, еще более предпочтительно менее 3 мас.%, еще более предпочтительно менее 2 мас.%, даже более предпочтительно менее 1 мас.%. Такая высушенная композиция предпочтительно находится в форме порошка.

Способ получения композиции в высушенной форме.

В четвертом аспекте настоящего изобретения предложен способ получения высушенной композиции согласно третьему аспекту. Предложенный способ включает только стадии a)-d) способа согласно второму аспекту (т.е. стадию a) смешивания воды, масла, молочного белка, одного или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, одного или более эмульгаторов, водонерастворимых волокон на основе целлюлозы и одного или более водорастворимых гидроколлоидов; затем стадию b) необязательно, гомогенизации композиции, полученной на стадии a); затем стадию c) необязательно, нагревания композиции, полученной на стадии a) или b), при температуре в диапазоне от 70 до 155°C на протяжении периода времени, составляющего от 1 мин до 3 с; затем стадию d) гомогени-

зации композиции, полученной на стадии а), б) или с);). Предложенный способ включает дополнительную стадию, на которой из жидкой композиции удаляют воду. Воду предпочтительно удаляют путем распылительной сушки.

Способ получения жидкой композиции из композиции в высушенной форме.

Согласно пятому аспекту в настоящем изобретении предложен способ получения жидкой композиции согласно первому аспекту. Предложенный способ включает стадию добавления в высушенную композицию согласно третьему аспекту воды в определенном количестве для обеспечения общего содержания твердых веществ от 30% до 50 мас.%. Такую восстановленную жидкую композицию можно впоследствии аэрировать и замораживать с получением аэрированного замороженного кондитерского изделия с применением любого из способов, описанных в настоящем документе выше и ниже. Восстановленную жидкую композицию можно обрабатывать точно таким же способом, что и жидкую композицию согласно первому аспекту, поэтому любые предпочтительные свойства исходной жидкой композиции распространяются, при внесении необходимых изменений, на восстановленную жидкую композицию, при необходимости.

### Описание чертежей

Фиг. 1 - динамическая вязкость (в Па·с) как функция скорости сдвига (в  $\text{с}^{-1}$ ) пробы А (цитрусовое волокно 0,4%) из примера 1; кривая 1 - ненагретая контрольная проба, кривая 2 - проба, обработанная ультравысокой температурой (УНТ);

фиг. 2 - динамическая вязкость (в Па·с) как функция скорости сдвига (в  $\text{с}^{-1}$ ) пробы В (цитрусовое волокно 0,4% и 0,1% СМС) из примера 1; кривая 1 - ненагретая контрольная проба, кривая 2 - проба, обработанная УНТ;

фиг. 3 - динамическая вязкость (в Па·с) как функция скорости сдвига (в  $\text{с}^{-1}$ ) пробы С (цитрусовое волокно 0,4% и 0,2% гуаровой камеди) из примера 1; кривая 1 - ненагретая контрольная проба, кривая 2 - проба обработанная УНТ;

фиг. 4 - динамическая вязкость (в Па·с) как функция скорости сдвига (в  $\text{с}^{-1}$ ) пробы D (цитрусовое волокно 0,4% и 0,2% камеди тары) из примера 1; кривая 1 - ненагретая контрольная проба, кривая 2 - проба, обработанная УНТ;

фиг. 5 - взбитость (в %) как функция времени (в мин) для двух проб из примера 2, аэрированных при двух температурах;

кривая 1: проба 9075 (цитрусовое волокно/СМС) при 5°C;

кривая 2: проба 9075 (цитрусовое волокно/СМС) при 20°C;

кривая 3: проба 9069 (ксантан) при 5°C;

кривая 4: проба 9069 (ксантан) при 20°C.

### Примеры

Следующие неограничивающие примеры приведены для иллюстрации настоящего изобретения.

Исходные материалы.

Кокосовое масло рафинированное от компании Cargill.

Сливки 40% от компании Meadow Foods (Честер, Чешир, Великобритания).

Сухое обезжиренное молоко от компании Dairy crest (Эшер, Суррей, Великобритания).

Моногидрат декстрозы C-Pharm Dex 02010 от компании Cargill.

Сахароза от компании Tate and Lyle (Лондон, Великобритания).

Глюкозный сироп 28DE, высушенный распылением C-Dry GL 01924, от компании Cargill.

Глюкозный сироп 40DE, высушенный распылением C-Dry GL 01934, от компании Cargill.

Сложные эфиры лимонной кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот: Grindsted Citrem N12 от компании DuPont Danisco. Пропиленгликоль моностеарат (PGMS): Myverol P-09 K от компании Kerry Foods.

Полиглицериновые сложные эфиры жирных кислот (PGE): Grindsted PGE 55 Kosher от компании DuPont Danisco. Указанный сложный эфир получают из съедобной, рафинированной растительной жирной кислоты, при этом в нем полиглицериновый фрагмент представляет собой преимущественно ди-, три- и тетраглицерин. Спецификации производителей: йодное число максимум 2, коэффициент омыления от 130 до 145.

Ксантановая камедь: Keltrol F от компании CP Kelco. Гуаровая камедь, Grindsted Guar250 от компании DuPont Danisco. Камедь тары: от компаний Foreign and Domestic chemicals. СМС: Карбоксиметилцеллюлоза Grindsted Cellulose Gum Mas 200 от компании DuPont Danisco.

Цитрусовое волокно: Herbacel Type AQ Plus Type N от компании Herbafood Ingredients GmbH (Вердер (Гавел), Германия).

DuPont Danisco: из Копенгагена, Дания; CP Kelco: из Неймегена, Нидерланды; Cargill: из Миннеаполиса, Миннесота, США; Kerry Foods: из Керри, Ирландия.

Пример 1. Влияние ультравысокой температуры на суспензию, содержащую цитрусовые волокна.

Было изучено влияние ультравысокотемпературной (УНТ) обработки на цитрусовые волокна сами по себе или в комбинации с карбоксиметилцеллюлозой (СМС) или гуаровой камедью или камедью тары.

Суспензию цитрусовых волокон приготавливали путем нагревания воды до температуры выше 70°C и затем медленно добавляли сухое цитрусовое волокно необязательно с одним из гидроколлоидов при перемешивании с помощью верхнеприводной мешалки (смеситель Silverson LR4) в течение от 5 до 10 мин. pH растворов доводили до 6,5, используя разбавленные HCl или NaOH. Растворы охлаждали до комнатной температуры и хранили в запечатанных контейнерах при 4°C до тех пор, пока не потребуются. Для гомогенизации при высоком давлении суспензию пропускали через лабораторный гомогенизатор высокого давления Niro Suave. Выбранное давление составляло 600 бар.

Были приготовлены следующие дисперсии:

A: цитрусовое волокно 0,4% в воде,

B: цитрусовое волокно 0,4% и 0,1% СМС в воде,

C: цитрусовое волокно 0,4% и 0,2% гуаровой камеди в воде,

D: цитрусовое волокно 0,4% и 0,2% камеди тары в воде.

После гомогенизации композиции обрабатывали с применением полупромышленной УНТ установки Armfield (модель FT174X, от компании Armfield Ltd., Рингвуд, Великобритания) и стерилизовали при температуре 130°C в течение 38 с. Скорость потока составляла приблизительно 36 л/ч.

Реологические свойства растворов перед и после тепловой обработки анализировали с применением реометра Anton Paar MCR510, оборудованного 17 мм фасонным внутренним цилиндром ("боб") и чашкой. Перед измерением пробу уравнивали при 20°C в течение 5 мин. 20-минутное сканирование (10-минутное прямое сканирование, а затем сразу же 10-минутное обратное сканирование) осуществляли с применением дисперсии, используя геометрию чашки и внутреннего цилиндра. Для дисперсий (исходной смеси, после гомогенизации и после УНТ обработки) регистрировали вязкость как функцию напряжения сдвига. Строили графики зависимости вязкости от скорости сдвига для полных смесей (полной смеси и полной смеси после УНТ обработки).

На фиг. 1-4 показаны изменения вязкости относительно скорости сдвига для волокон после обработки с помощью гомогенизатора (контрольная проба) и после обработки, включающей гомогенизацию с помощью линии УНТ (для УНТ обработки). Исследование полученных кривых выявило, что после стадии обработки ультравысокой температурой не наблюдались значительные изменения реологических свойств ни для одной из смесей А, В, С и D. Это означает, что дисперсии, содержащие цитрусовые волокна, сами по себе или в комбинации с карбоксиметилцеллюлозой или гуаровой камедью или камедью тары, являются устойчивыми в отношении УНТ обработки, что означает, что какие-либо нарушения свойств предела текучести, необходимых для обеспечения устойчивости готового продукта, отсутствуют.

Пример 2. Аэрация смеси цитрусовых волокон/СМС/Citrem.

Были получены две жидкие композиции с составами, приведенными в табл. 1.

Таблица 1

Состав жидкой композиции		
	9069 [% масс.]	9075 [% масс.]
Сухое обезжиренное молоко	5,62	5,62
Кокосовое масло	5	5
Сахароза	6,4	6,4
Моногидрат декстрозы	12	12
Глюкозный сироп 28 DE	5,5	5,5
Глюкозный сироп 40 DE	10,6	10,6
Ароматизатор	0,2	0,2
ксантановая камедь	0,55	
Цитрусовое волокно		0,4
СМС		0,2
Citrem N12	1,0	1,0
Вода	до 100%	до 100%

Указанные смеси были получены следующим способом.

Сначала к воде при 82°C добавляли сухие сахара, эмульгатор и стабилизаторы. После 2 мин перемешивания добавляли сухое обезжиренное молоко при 72°C. После 2 мин смешивания добавляли глюкозные сиропы при 70°C. После 2 мин смешивания добавляли расплавленное кокосовое масло при 65°C. После 8 мин перемешивания на высокой скорости для диспергирования капелек масла и диспергирования стабилизаторов добавляли ароматизатор. Далее смеси стерилизовали при 151°C в течение 4 с. Смесь 9075 гомогенизировали в две стадии, используя гомогенизатор высокого давления при давлениях 270 и 30 бар, при этом смесь 9069 дополнительно не гомогенизировали.

В идеале аэрирование смеси, если ее аэрирует потребитель, должно занимать только несколько минут и должно проводиться в определенном диапазоне температур. Указанные смеси аэрировали с помощью кухонного комбайна Kenwood, работающего на полной скорости. Регистрировали значения взбитости для каждой смеси. На фиг. 5 показано, что для смеси цитрусовые волокна/СМС 100% взбитость можно было обеспечить после 2-3 мин аэрации в стандартном кухонном комбайне при 5°C (кривая 1). Кроме того, смесь с ксантановой камедью можно было легко аэрировать при 5°C (кривая 3), хотя и мед-

леннее, чем в случае смеси цитрусовых волокон. Обе эти смеси обеспечивают одинаковую взбитость. Однако при 20°C наблюдали большое различие. При 20°C смесь цитрусовых волокон/СМС можно было аэрировать до обеспечения взбитости примерно 150% (кривая 3), что примерно в два раза выше, чем в случае смеси с кантановой камедью при 20°C (кривая 4).

Полученные результаты свидетельствуют, что смесь с цитрусовым волокном и СМС легко подвергается аэрации в определенном диапазоне температур. Аэрация при температурах охлаждения является предпочтительной, так как указанная эмульсия содержит немного жидкого жира, действующего в качестве противовспенивателя. При нагревании системы, содержащей эмульсию, уровень жидкого жира увеличивается и ее становится трудно аэрировать.

Поэтому дистрибуцию смеси, содержащей цитрусовое волокно и СМС, можно осуществлять в неаэрированной форме при комнатной температуре, при этом указанная смесь может быть аэрирована потребителем при комнатной температуре. Это будет сложно осуществить в случае смеси, содержащей кантановую камедь. Стабилизированная цитрусовым волокном смесь способствует лучшему процессу аэрации, поскольку такой стабилизатор компенсирует потерю способности к аэрации, вызванную количеством жидкого жира при 20°C.

Пример 3. Устойчивость аэрированных жидких композиций с цитрусовым волокном и СМС.

Две неаэрированные жидкие композиции, полученные в примере 2 (обе пробы были стерилизованы и проба 9075 была гомогенизирована), были взяты для дополнительной аэрации с помощью встроенного аэратора WCB (WCB Ice Cream, Орхус, Дания) до обеспечения взбитости примерно 100%.

После аэрации композиции хранили при 5°C для визуальной оценки устойчивости пен. Оцениваемыми факторами были следующие параметры.

Устойчивость взбитости при хранении: "хорошо" при отсутствии или очень небольшой потере взбитости и "плохо" при серьезной потере взбитости при хранении.

Рост пузырьков при хранении: "хорошо" при отсутствии или очень небольшом укрупнении пузырьков и "плохо" при сильном укрупнении пузырьков при хранении.

Фазовое расслоение (пузырьков) при хранении: "хорошо" при отсутствии или очень небольшом отстаивании пузырьков и "плохо" при сильном отстаивании пузырьков.

Фазовое расслоение (сыворок) при хранении: "хорошо" при отсутствии или очень небольшом образовании слоя сыворок на дне контейнера и "плохо" в случае толстого слоя сыворок на дне контейнера.

При оценке проб были получены следующие результаты.

Таблица 2

Результаты визуальной оценки устойчивости пены аэрированных проб 9069 и 9075

Проба	Период хранения [дни]	Устойчивость в взбитости	Рост пузырьков	Фазовое расслоение (пузырьков)	Фазовое расслоение (сыворок)
9069	17	хорошо	хорошо	хорошо	хорошо
	59	хорошо	средне	хорошо	хорошо
9075	58	хорошо	средне	хорошо	хорошо

Полученные результаты свидетельствуют, что при применении цитрусового волокна в комбинации с СМС, Citrem и заданной смесью сахаров можно получить аэрированные жидкие композиции, устойчивые в течение по меньшей мере 58 дней по 4 оцениваемым аспектам. В течение периода времени, составляющего 58 дней, пены в основном оставались устойчивыми, хотя некоторые из композиций демонстрировали определенное укрупнение пузырьков. Тем не менее, в данном случае полученные смеси все еще имеют приемлемое качество. Указанные продукты можно хранить и замораживать статически с получением замороженных кондитерских изделий хорошего качества.

Пример 4. Аэрированные жидкие композиции с PGMS и PGE55.

Были получены две дополнительные жидкие композиции с составами, приведенными в табл. 3.

Состав жидких композиций

	9073 [% масс.]	AE2 [% масс.]
Сухое обезжиренное молоко	5,62	5,62
Кокосовое масло	5	5
Сахароза	6,4	6,4
Моногидрат декстрозы	12	12
Глюкозный сироп 28 DE	5,5	5,5
Глюкозный сироп 40 DE	10,6	10,6
Ароматизатор	0,2	0,2
Цитрусовое волокно	0,4	0,4
СМС	0,2	0,2
PGMS	0,35	
PGE55		1
Вода	до 100%	до 100%

Указанные пробы были приготовлены тем же способом, что и в примерах 2 и 3. Пробу 9073 подвергали термической обработке при 141°C в течение 4 с и пробу AE2 подвергали термической обработке при 80°C в течение 30 с. Обе пробы гомогенизировали в две стадии, используя гомогенизатор высокого давления при давлениях 270 и 30 бар. Пробу аэрировали, используя встроенный аэратор WCB, до обеспечения взбитости примерно 100%.

Устойчивость аэрированных жидкостей зависела от времени таким же образом, что и в примере 3. Полученные результаты были следующими.

Таблица 4

Результаты визуальной оценки устойчивости пены аэрированных проб 9073 и AE2

Проба	Период хранения [дни]	Устойчивость взбитости	Рост пузырьков	Фазовое расслоение (пузырьков)	Фазовое расслоение (сыворотки)
9073	10	хорошо	средне	хорошо	хорошо
	15	хорошо	средне	хорошо	хорошо
	24	хорошо	средне	хорошо	хорошо
	59	хорошо	средне	хорошо	хорошо
AE2	4	хорошо	хорошо	хорошо	хорошо

Полученные результаты свидетельствуют, что при применении цитрусового волокна в комбинации с СМС и либо с PGMS, либо с PGE55 и заданной смесью сахаров можно получить аэрированные жидкие композиции, которые являются устойчивыми в течение по меньшей мере 58 дней по 4 оцениваемым аспектам. В течение периода времени, составляющего 58 дней, пены в основном оставались устойчивыми, хотя могло иметь место некоторое укрупнение пузырьков. При этом не наблюдалось ухудшения в течение почти двухмесячного хранения. Тем не менее, в данном случае полученные смеси все еще имеют приемлемое качество. Указанные продукты можно хранить и статически замораживать с получением замороженных кондитерских изделий хорошего качества. В случае, если потребитель хотел бы заморозить такую аэрированную композицию, упакованную в закрытую упаковку, потребитель может встряхнуть такую композицию перед ее заморозкой, при необходимости, с получением мороженого хорошего качества.

Пример 5. Получение высушенной композиции и сравнение восстановленной высушенной композиции с жидкой композицией.

Для демонстрации пригодности восстановленной высушенной композиции получали следующий состав. Ванильный ароматизатор приобретали в компании Symrise AG, Германия.

Ингредиенты	Масс. (%)
Вода	53,082
SMP	5,62
Кокосовое масло	5
Сахароза	6,4
Моногидрат декстрозы (02001)	12
Высушенная глюкоза 28DE	5,5
Высушенная глюкоза 40DE	10,6
Цитрусовое волокно	0,4
Гуаровая камедь	0,2
CITREM	1
Ванильный ароматизатор (материал # 693901)	0,148
Ванильный ароматизатор (материал # 238944)	0,05
Всего	100
Общее количество твердых веществ	44,96
Среднечисленная молекулярная масса сахаров	297 г/моль

Ингредиенты смешивали с водой в смесительном баке в заранее установленном порядке и при заданных температурах способом, аналогичном способу, применяемому при получении продукта в жидкой форме. После смешивания смесь гомогенизировали (270/30 бар) и пастеризовали (120°C, 4 мин) и затем направляли через насос высокого давления (300-350 бар) в башенную распылительную сушилку со скоростью потока от 40 до 45 л/ч. Температура воздуха на входе составляла 112°C и температура воздуха на выходе составляла от 60 до 63°C. Высушенный распылением продукт собирали на стадии процесса в отсутствие агломерации.

250 г высушенного распылением порошка мороженого добавляли к 250 г охлажденной (приблизительно +5°C) воды и тщательно перемешивали до диспергирования всего порошка. Смесь либо сразу же взбивали (проба В), либо, альтернативно, оставляли выдерживаться всю ночь на холоде (приблизительно +5°C) перед взбиванием на следующий день (проба С). Смесь взбивали с помощью электрической ручной сбивалки на максимальной скорости в течение нескольких минут до тех пор, пока указанная смесь не приобрела сметанообразную консистенцию, так что могли образоваться верхушки. Контрольную пробу (пробу А) мороженого получали путем отбора 500 г жидкого состава, который хранили на холоде, и взбивания его с помощью электрической ручной сбивалки на максимальной скорости до тех пор, пока взбитость не приобрела значение, схожее со взбитостью, достигаемой в случае высушенных распылением продуктов.

Отбирали пробы для измерения взбитости и затем полученные смеси переносили в пластмассовые коробки, приделывали крышку и помещали коробки в морозильную камеру всю ночь для замораживания (приблизительно -18°C).

Регистрировали значения взбитости: проба А (контроль, жидкий продукт) 157%; проба В (высушенный распылением продукт; взбитый сразу же) 176%; проба С (высушенный распылением продукт; взбитый после выдерживания всю ночь) 161%.

Квалифицированная комиссия по дегустации из семи человек сравнивала пробы В и С с пробой А по следующим критериям:

- верхний слой (глянец),
- интенсивность цвета (белый),
- плотность для ложки,
- разжевываемость,
- льдистость,
- начальная однородность,
- холодность,
- скользкость,
- интенсивность таяния,
- остатки масла,
- аэрация,
- конечная однородность,

общая выраженность вкуса и аромата,  
сладость,  
нарушения технологии.

Балл 0 означает, что проба В или С имеют ту же оценку, что и контрольная проба А. Балл меньше 0 означает, что квалифицированная комиссия по дегустации считала, что проба В или С имеют более низкое качество, чем проба А, по данному показателю. Балл больше 0 означает, что квалифицированная комиссия по дегустации считала, что пробы В и С имеют более высокое качество, чем проба А, по данному показателю. Результаты приведены в следующей таблице.

Показатель	Контрольная проба относительно пробы В		Контрольная проба относительно пробы С	
	Среднее значение	Коэффициент Стьюдента	Показатель	Среднее значение
Верхний слой (глянец)	0,714286	0,755929	1	0,816497
Интенсивность цвета (белый)	1,857143	0,899735	2	0,57735
Плотность для ложки	-1,71429	0,48795	-1,28571	0,755929
Разжевываемость	0,142857	1,573592	0,428571	2,149197
Льдистость	-1,71429	1,112697	-2,57143	0,786796
Начальная однородность	1,142857	1,46385	1,857143	0,690066
Холодность	-0,57143	1,511858	-0,85714	1,772811
Скользкость	1,285714	0,95119	1,714286	0,755929
Интенсивность таяния	0,857143	1,573592	-0,14286	1,345185
Остатки масла	0,285714	1,380131	0,714286	0,95119
Аэрация	1,571429	0,9759	1,571429	0,9759
Конечная однородность	1,142857	1,46385	1,714286	0,755929
Общая выраженность вкуса и аромата	1,142857	1,345185	0,714286	1,603567
Сладость	1,142857	1,46385	1,142857	0,899735
Нарушения технологии	0,285714	0,95119	0,285714	0,48795

Таким образом, можно легко понять, что пробы В и С замороженных аэрированных кондитерских изделий (полученных из высушенного порошка) были эквивалентны пробе А замороженных аэрированных кондитерских изделий (полученных из жидкой композиции). Фактически было обнаружено, что пробы В и С оказались превосходными с точки зрения лучшего верхнего слоя; лучшей белизны; легкости использования ложки; пониженной льдистости; улучшенной начальной однородности; пониженной холодности; повышенной скользкости; лучшего восприятия аэрирования/муссоподобных свойств; лучшей конечной однородности; лучшей общей выраженности вкуса и аромата и лучшей сладости. Кроме того, нарушения технологии были только несколько выше, чем в случае контрольной пробы.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

- Композиция в жидкой форме для получения замороженного кондитерского изделия, содержащая воду;  
масло в концентрации от 0,5 до 8 мас.%;  
молочный белок в концентрации от 0,9 до 2,5 мас.%;  
одно или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, в концентрации от 32 до 40 мас.%, при этом смесь указанных соединений имеет среднечисленную молекулярную массу  $\langle M \rangle_n$  в диапазоне от 240 до 350 г/моль;  
один или более эмульгаторов и водонерастворимые волокна на основе целлюлозы и один или более водорастворимых гидроколлоидов для обеспечения кажущегося предела текучести, составляющего по меньшей мере 1 Па;  
при этом общее содержание твердых веществ в композиции составляет от 30 до 50 мас.%.
  - Композиция по п.1, отличающаяся тем, что смесь соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов, олигосахаридов, имеет среднечисленную молекулярную массу  $\langle M \rangle_n$  в диапазоне от 250 до 350 г/моль.
  - Композиция по п.1 или 2, отличающаяся тем, что относительная сладость соединения или смеси соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, составляет максимально 0,22.
  - Композиция по любому из пп.1-3, отличающаяся тем, что водонерастворимые волокна на основе целлюлозы содержат цитрусовые волокна.
  - Композиция по любому из пп.1-4, отличающаяся тем, что концентрация водонерастворимых волокон на основе целлюлозы составляет от 0,1 до 2 мас.% относительно массы композиции.
  - Композиция по любому из пп.1-5, отличающаяся тем, что водорастворимый гидроколлоид содержит одно или более соединений, выбранных из карбоксиметилцеллюлозы, камеди тары, гуаровой камеди, камеди бобов рожкового дерева, каррагинана, альгината, пектина и ксантановой камеди и комбинаций перечисленных веществ.

7. Композиция по п.6, отличающаяся тем, что водорастворимый гидроколлоид содержит карбоксиметилцеллюлозу, предпочтительно со степенью замещения в диапазоне от 0,5 до 1.

8. Композиция по п.6 или 7, отличающаяся тем, что концентрация карбоксиметилцеллюлозы составляет от 0,05 до 1 мас.% относительно массы композиции.

9. Композиция по любому из пп.1-5, отличающаяся тем, что один или более эмульгаторов выбран из группы, состоящей из сложных моноэфиров пропиленгликоля и жирной кислоты; сложных эфиров органической кислоты и моно- и диглицеридов жирных кислот и полиглицериновых сложных эфиров жирных кислот.

10. Композиция по любому из пп.1-9, содержащая пузырьки газа со взбитостью в диапазоне от 30 до 200%.

11. Способ получения композиции по любому из пп.1-10, включающий стадии:

а) смешивание воды, масла, молочного белка, одного или более соединений, выбранных из моносахаридов, дисахаридов и олигосахаридов, одного или более эмульгаторов, водонерастворимых волокон на основе целлюлозы и одного или более водорастворимых гидроколлоидов;

д) гомогенизация композиции, полученной на предыдущей стадии.

12. Способ по п.11, дополнительно включающий стадию нагревания композиции, полученной на стадии (а) или (д), при температуре от 70 до 155°C в течение периода времени, составляющего от 1 мин до 3 с.

13. Способ по п.11 или 12, дополнительно включающий стадию (е) аэрации композиции, полученной на стадии (д).

14. Способ получения замороженной аэрированной композиции, отличающийся тем, что композицию по п.10 доводят до температуры ниже 0°C.

15. Способ по п.14, отличающийся тем, что указанную композицию не перемешивают при доведении до температуры ниже 0°C.

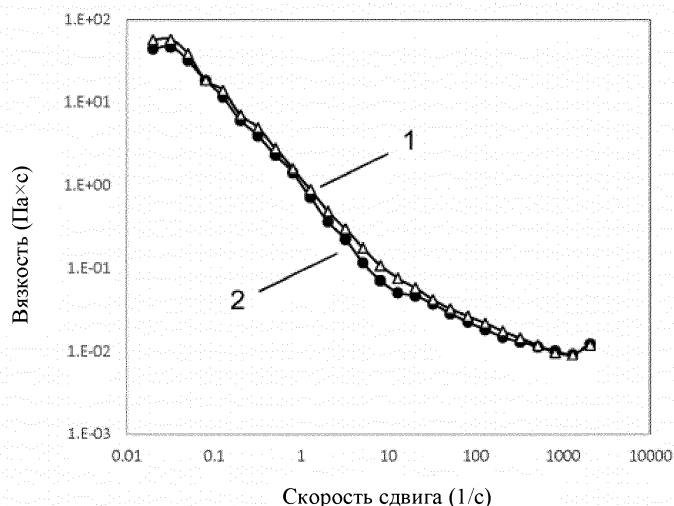
16. Высушенная композиция для получения замороженного кондитерского изделия, полученная удалением воды из композиции по любому из пп.1-9, содержащая менее 10 мас.% воды.

17. Композиция по п.16, отличающаяся тем, что указанная композиция находится в форме порошка.

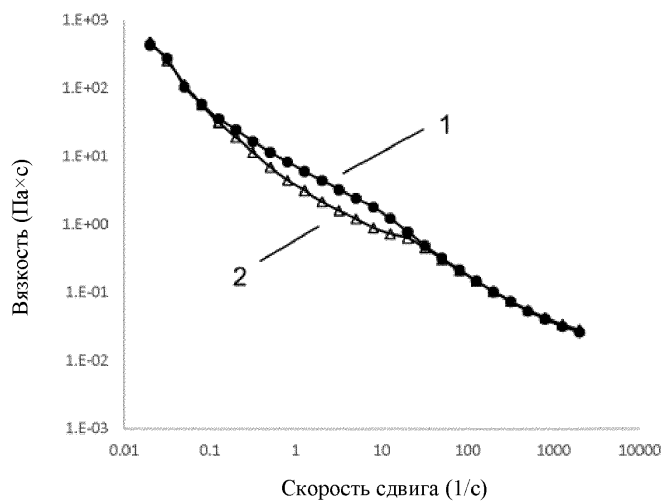
18. Способ получения композиции по п.16 или 17, включающий только стадии (а) и (д) по п.13 и дополнительную стадию, на которой из жидкой композиции удаляют воду.

19. Способ по п.18, отличающийся тем, что дополнительную стадию осуществляют путем распылительной сушки.

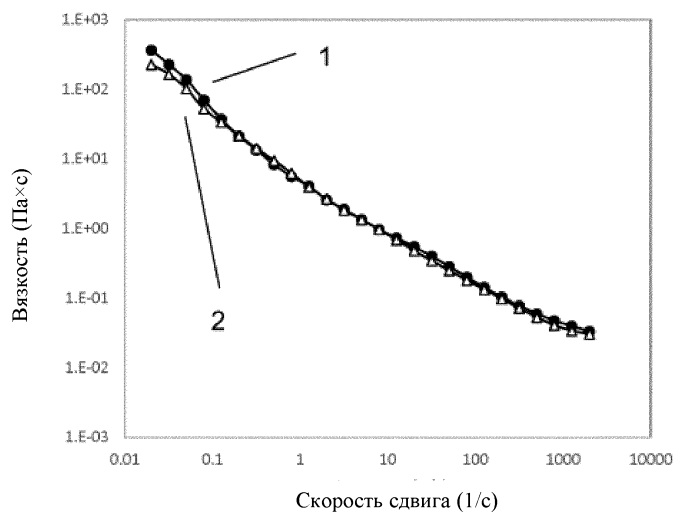
20. Способ получения жидкой композиции по любому из пп.1-9, включающий стадию добавления в композицию по п.16 или 17 воды в количестве, необходимом для обеспечения общего содержания твердых веществ в композиции от 30 до 50 мас.%.



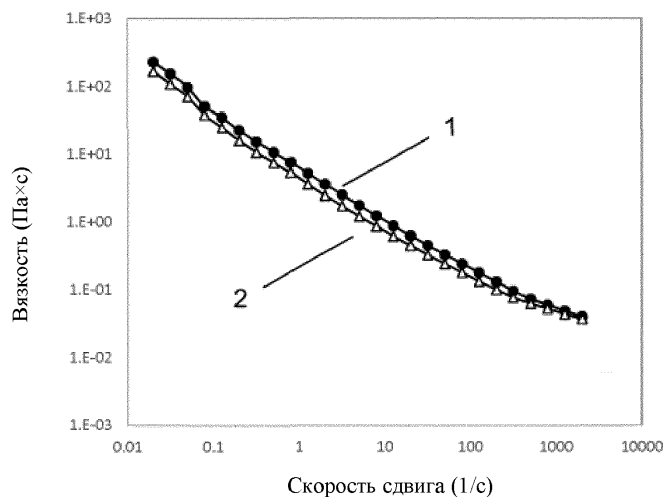
Фиг. 1



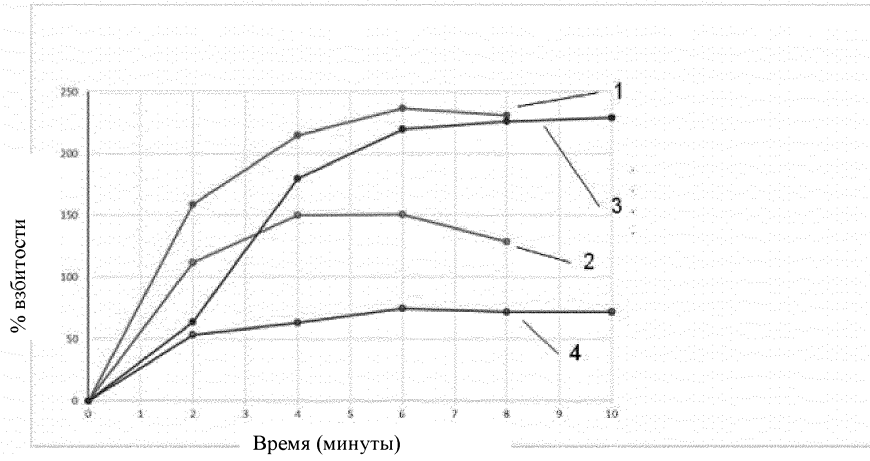
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5