

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 035537

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.07.01

(21) Номер заявки
201891306

(22) Дата подачи заявки
2017.01.06

(51) Int. Cl. A23G 9/28 (2006.01)
A23G 9/34 (2006.01)
A23G 9/44 (2006.01)

(54) ЗАМОРОЖЕННОЕ КОНДИТЕРСКОЕ ИЗДЕЛИЕ

(31) 16154520.7

(32) 2016.02.05

(33) EP

(43) 2019.01.31

(86) PCT/EP2017/050249

(87) WO 2017/133863 2017.08.10

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

(72) Изобретатель:
Майес Дэниел Мэттью, Оппонг
Феликс Квадво, Викс Лойд (GB)

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(56) US-A1-2004161503
EP-A1-0941668
US-A1-2015144654
JP-A-H10117694

(57) В изобретении описано замороженное кондитерское изделие, содержащее ингредиенты, понижающие температуру замерзания, в количестве от 25 до 35 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия, при этом среднечисловая молекулярная масса $\langle M \rangle_n$ указанных ингредиентов составляет от 200 до 250 г/моль и они содержат эритрит в количестве от 0,25 до 7 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия.

035537

B1

035537

B1

Область техники

Настоящее изобретение относится к замороженным кондитерским изделиям, таким как мороженое. В частности, настоящее изобретение относится к замороженным кондитерским изделиям, приготовленным с возможностью дозирования из контейнеров при низких температурах.

Уровень техники

За последние годы были разработаны системы дозирования замороженных кондитерских изделий, таких как мягкое мороженое, в которых расфасованное мороженое дозируют из контейнера с помощью устройства для дозирования. В частности, были разработаны системы, в которых используют контейнеры типа "мешка в бутылке" или картриджи поршневого типа.

В WO 2013/124193 А описан способ дозирования замороженного кондитерского изделия, включающий обеспечение холодильной, изолированной камеры, в которой размещен по меньшей мере один контейнер, содержащий замороженное кондитерское изделие при температуре -12°C или ниже; при этом по меньшей мере один контейнер имеет выходное отверстие, закрытое с помощью автоматически закрывающегося клапана; при этом указанный контейнер содержит эластичный мешок, содержащий замороженное кондитерское изделие, расположенный внутри бутылки; при этом создающий давление газ в пространстве внутри бутылки и снаружи эластичного мешка оказывает, тем самым, давление на замороженное кондитерское изделие, в результате чего клапан открывается и замороженное кондитерское изделие выдавливается из контейнера через выходное отверстие; при этом происходит сбрасывание давления, вследствие чего клапан закрывается.

В таких системах обычно используют замороженные кондитерские изделия, специально разработанные для дозирования при требуемых низких температурах.

В US 2004/0161503 А описан замороженный продукт, содержащий картридж, содержащий замороженное аэрированное кондитерское изделие со степенью взбитости выше 20% и ниже 100%, содержащее менее 1,5 мас.% глицерина, ингредиенты, понижающие температуру замерзания, в количестве от 25 до 37 мас.% и от 2 до 12% жира, при этом среднечисловая молекулярная масса $\langle M \rangle_n$ указанных ингредиентов составляет менее 300. Замороженное аэрированное кондитерское изделие имеет мягкую структуру и может быть экструдировано из картриджа при температуре -18°C .

В WO 03/096821 А описан замороженный аэрированный продукт в контейнере, при этом указанный контейнер имеет по меньшей мере два отделения (А) и (В), при этом указанные отделения герметично отделены друг от друга с помощью по меньшей мере частично подвижной стенки, при этом отделение (А) содержит пропеллент и отделение (В) содержит замороженный аэрированный продукт, при этом отделение (В) оборудовано клапаном, при этом замороженный аэрированный продукт содержит ингредиенты, понижающие температуру замерзания, в количестве от 20 до 40 мас.% и от 0 до 15 мас.% жира, причем указанные ингредиенты, понижающие температуру замерзания, имеющие среднечисловую молекулярную массу $\langle M \rangle_n$, соответствуют определенному условию.

Авторы настоящего изобретения признали, что существует необходимость в улучшении составов, применяемых в системах дозирования замороженных кондитерских изделий, таких как мягкое мороженое. В частности, авторы настоящего изобретения обнаружили, что существует потребность в кондитерских изделиях, которые имеют реологические свойства, менее зависящие от температуры, и поэтому могут быть экструдированы при низких температурах, но которые имеют требуемую структуру при экструдировании при более высоких температурах. Это важно, поскольку торговые и бытовые камеры хранения замороженных продуктов имеют переменные температуры хранения. Авторы настоящего изобретения обнаружили, что можно получить улучшенные кондитерские изделия, если они приготовлены с применением конкретного количества и типа ингредиентов, понижающих температуру замерзания, при этом указанные ингредиенты, понижающие температуру замерзания, содержат определенное количество эритрита.

Эритрит (бутен-1,2,3,4-тетраол) представляет собой сахарный спирт, который использовался в качестве подсластителя и заменителя сахара в продуктах диетического питания.

В WO 98/16120 А описан шербет, содержащий эритрит и имеющий мягкую текстуру; и способ его получения. Утверждают, что это позволяет получить низкокалорийный шербет, имеющий низкую твердость в замороженном состоянии даже несмотря на то, что он содержит эритрит, и, следовательно, имеющий мягкую текстуру, что обеспечивает легкое проникновение ложки даже сразу после того, как указанный шербет был вынут из морозильной камеры.

В EP 0965277 А описан десерт со льдом, содержащий эритрит в качестве подслащивающего и улучшающего текстуру агента и агент для регулирования плавления десерта со льдом, выбранный из декстринов и/или неусвояемых декстринов. В частности, разработаны десерты со льдом без добавления сахара.

Ни в одном из перечисленных документов не рассматриваются замороженные кондитерские изделия, приготовленные с возможностью дозирования из контейнеров в определенном диапазоне температур.

Испытания и определения

Средняя молекулярная масса.

Для целей настоящего изобретения среднюю молекулярную массу для смеси ингредиентов, понижающих температуру замерзания, определяют с помощью среднечисловой молекулярной массы $\langle M \rangle_n$ (уравнение 1). В данном уравнении w_i представляет собой массу соединения i , M_i представляет собой молярную массу соединения i и N_i представляет собой количество молей соединения i с молярной массой M_i .

$$\langle M \rangle_n = \frac{\sum w_i}{\sum (w_i / M_i)} = \frac{\sum N_i M_i}{\sum N_i} \quad (\text{уравнение 1})$$

Ингредиенты, понижающие температуру замерзания.

Ингредиенты, понижающие температуру замерзания, как определено в настоящем изобретении, состоят из

моносахаридов и дисахаридов;

олигосахаридов, содержащих от трех до десяти моносахаридных звеньев, соединенных в гликозидную связь;

кукурузных сиропов с декстрозным эквивалентом (DE), составляющим более 20, предпочтительно >40 и более предпочтительно >60. Кукурузные сиропы представляют собой сложные многокомпонентные сахарные смеси, и декстрозный эквивалент представляет собой общепринятое промышленное средство классификации. Поскольку указанные сиропы представляют собой сложные смеси, их среднечисловую молекулярную массу $\langle M \rangle_n$ можно рассчитать с помощью уравнения 2, приведенного ниже (Journal of Food Engineering, 33 (1997) 221-226)

$$DE = 18016 / \langle M \rangle_n \quad (\text{уравнение 2})$$

эритрита, арабита, глицерина, ксилита, сорбита, маннита, лактита и мальтита; этанола.

Степень взбитости.

Степень взбитости (OR) определяют согласно следующему уравнению 3:

$$OR = \left[\frac{\text{объем замороженного кондитерского изделия} - \text{объем предварительной смеси при температуре окружающей среды}}{\text{объем предварительной смеси при температуре окружающей среды}} \right] \times 100\% \quad (\text{уравнение 3})$$

Степень взбитости измеряют при атмосферном давлении. Температура окружающей среды составляет 20°C.

Краткое описание изобретения

Согласно первому аспекту настоящее изобретение относится к замороженному кондитерскому изделию, содержащему ингредиенты, понижающие температуру замерзания, в количестве от 25 до 35 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия, при этом среднечисловая молекулярная масса $\langle M \rangle_n$ указанных ингредиентов составляет от 200 до 250 г/моль и при этом они содержат эритрит в количестве от 0,25 до 7 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия.

Количество льда в продукте в значительной степени определяется количеством и молекулярной массой ингредиентов, понижающих температуру замерзания. Авторы настоящего изобретения обнаружили, что если количество льда является слишком высоким, то независимо от присутствия эритрита кондитерское изделие становится слишком трудно экструдировать при низких температурах, встречающихся в некоторых камерах хранения замороженных продуктов (например, -22°C). Соответственно, ингредиенты, понижающие температуру замерзания, имеют среднечисловую молекулярную массу $\langle M \rangle_n$, составляющую не более 250 г/моль, и присутствуют в количестве, составляющем по меньшей мере 25 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия.

Количество ингредиентов, понижающих температуру замерзания, предпочтительно составляет по меньшей мере 26%, более предпочтительно по меньшей мере 27 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия.

Среднечисловая молекулярная масса $\langle M \rangle_n$ ингредиентов, понижающих температуру замерзания, предпочтительно составляет не более 240, более предпочтительно не более 230 и наиболее предпочтительно не более 220 г/моль.

С другой стороны, если количество ингредиентов, понижающих температуру замерзания, становится слишком высоким и/или их молекулярная масса становится слишком низкой, реология будет слишком жидкоподобной при более высоких температурах, встречающихся в некоторых камерах хранения замороженных продуктов (например, -16°C). Соответственно, ингредиенты, понижающие температуру замерзания, имеют среднечисловую молекулярную массу $\langle M \rangle_n$, составляющую не менее 200 г/моль, и присутствуют в количестве, составляющем не более 35 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия.

Количество ингредиентов, понижающих температуру замерзания, предпочтительно составляет не

более 32 мас.%, более предпочтительно не более 31 мас.% и наиболее предпочтительно не более 30 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия.

Среднечисловая молекулярная масса $\langle M \rangle_n$ ингредиентов, понижающих температуру замерзания, предпочтительно составляет не менее 205, более предпочтительно не менее 210 и наиболее предпочтительно не менее 212 г/моль.

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что эритрит является особенно эффективным с точки зрения придания замороженному кондитерскому изделию требуемых реологических свойств. Кроме того, по сравнению с некоторыми другими сахарными спиртами эритрит не придает неприятного постороннего привкуса, является не слишком сладким и не препятствует естественному усвоению и выведению из организма пищевого продукта.

Количество эритрита предпочтительно составляет по меньшей мере 0,5 мас.%, более предпочтительно по меньшей мере 0,7 мас.% и наиболее предпочтительно по меньшей мере 1 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия.

Количество эритрита предпочтительно является не слишком высоким, в противном случае кондитерское изделие может быть слишком жидкоподобным и/или может быть сложно приготовить кондитерское изделие с требуемой сладостью. Таким образом, предпочтительно, чтобы количество эритрита составляло не более 6 мас.%, более предпочтительно не более 5 мас.%, более предпочтительно даже не более 4 мас.% и наиболее предпочтительно не более 3 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия.

За исключением эритрита предпочтительно, чтобы ингредиенты, понижающие температуру замерзания, в основном состояли из сахаридов. Ингредиенты, понижающие температуру замерзания, предпочтительно содержат по меньшей мере 90 мас.% моно-, ди- и олигосахаридов, более предпочтительно по меньшей мере 92 мас.% в расчете на массу ингредиентов, понижающих температуру замерзания. Общее количество моно-, ди- и олигосахаридов и эритрита в ингредиентах, понижающих температуру замерзания, предпочтительно составляет по меньшей мере 98 мас.% в расчете на массу ингредиентов, понижающих температуру замерзания, более предпочтительно от 99 до 100 мас.%.

Особенно предпочтительным дисахаридом является лактоза, поскольку она обеспечивает понижение температуры замерзания без придания высокой степени сладости. Ингредиенты, понижающие температуру замерзания, предпочтительно содержат лактозу в количестве, составляющем по меньшей мере 5 мас.% в расчете на массу ингредиентов, понижающих температуру замерзания, более предпочтительно от 10 до 25 мас.% в расчете на массу ингредиентов, понижающих температуру замерзания. Лактоза может присутствовать в кондитерском изделии как часть сухих веществ молока и/или может быть добавлена отдельно от сухих веществ молока.

Некоторые ингредиенты, понижающие температуру замерзания, являются нежелательными, поскольку они придают нежелательный вкус и/или оказывают физиологическое воздействие.

Замороженное кондитерское изделие предпочтительно содержит менее 0,5 мас.% этанола в расчете на массу замороженного кондитерского изделия, более предпочтительно менее 0,1 мас.% и более предпочтительно даже менее 0,01 мас.% и наиболее предпочтительно 0 мас.%.

Замороженное кондитерское изделие предпочтительно содержит менее 1,5 мас.% глицерина в расчете на массу замороженного кондитерского изделия, более предпочтительно менее 1 мас.%, более предпочтительно даже менее 0,5 мас.% и наиболее предпочтительно от 0,2 до 0 мас.%. Дополнительно или альтернативно, общее количество арабита, глицерина, ксилита, сорбита, маннита, лактита и мальтита в замороженном кондитерском изделии составляет менее 1,5 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия, более предпочтительно менее 1 мас.% и более предпочтительно даже менее 0,5 мас.% и наиболее предпочтительно от 0,2 до 0 мас.%.

Замороженное кондитерское изделие предпочтительно содержит менее 5 мас.% фруктозы в расчете на массу замороженного кондитерского изделия, более предпочтительно менее 3 мас.% и наиболее предпочтительно от 0 до 2 мас.%.

Ингредиент, понижающий температуру замерзания, предпочтительно придает замороженному кондитерскому изделию требуемую сладость без необходимости применения сильного подсластителя. Под "сильным подсластителем" понимают одно или более соединений, выбранных из аспартама, сахарина, ацесульфам К, алитам, тауматина, цикламата, глициризина, стевиозида, неогесперицина, сукралозы, монеллина и неотама. Предпочтительно, если замороженное кондитерское изделие по существу не содержит сильный подсластитель. Более предпочтительно, если замороженное кондитерское изделие содержит сильный подсластитель в количестве, составляющем менее количества, необходимого для придания эквивалентной сладости в форме 1% сахарозы, более предпочтительно менее количества, необходимого для придания эквивалентной сладости в форме 0,5% сахарозы, и наиболее предпочтительно менее количества, необходимого для придания эквивалентной сладости в форме 0,1% сахарозы. Дополнительно или альтернативно, замороженное кондитерское изделие содержит менее 0,003% сильного подсластителя, более предпочтительно менее 0,001% и наиболее предпочтительно от 0,0001 до 0%.

Настоящее изобретение применимо к целому ряду замороженных кондитерских изделий и, несмотря на присутствие эритрита, замороженное кондитерское изделие не обязательно должно быть диетиче-

ским. Например, общая калорийность замороженного кондитерского изделия предпочтительно составляет по меньшей мере 150 ккал на 100 г замороженного кондитерского изделия, более предпочтительно по меньшей мере 170 ккал на 100 г и наиболее предпочтительно от 160 до 250 ккал/100 г.

Замороженное кондитерское изделие обычно получают путем замораживания смеси (более предпочтительно, пастеризованной смеси) ингредиентов, таких как вода, жир, ингредиенты, понижающие температуру замерзания, белок (обычно молочные белки), и необязательно других ингредиентов, таких как эмульгаторы, стабилизаторы, красители и вкусоароматические добавки. Замороженные кондитерские изделия включают мороженое, джелато, замороженный йогурт, сорбеты, граниты, ледяную стружку и т.п. Замороженное кондитерское изделие предпочтительно представляет собой мороженое.

Замороженное кондитерское изделие предпочтительно является аэрированным. Под "аэрированным" подразумевают, что кондитерское изделие имеет степень взбитости по меньшей мере 30%. Более предпочтительно, когда замороженное аэрированное кондитерское изделие имеет степень взбитости от 70 до 135%, наиболее предпочтительно от 80 до 110%.

Замороженное кондитерское изделие предпочтительно содержит жир в количестве от 1 до 15 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия, более предпочтительно от 4 до 12 мас.% и наиболее предпочтительно от 5 до 10 мас.%.

Замороженное кондитерское изделие предпочтительно содержит белок в количестве от 0,5 до 8 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия, более предпочтительно от 1 до 6 мас.% и наиболее предпочтительно от 1,5 до 5 мас.%.

Замороженное кондитерское изделие готовят с возможностью дозирования из контейнера. Таким образом, во втором аспекте настоящее изобретение относится к замороженному продукту, представляющему собой контейнер, содержащий продуктивное отделение с замороженным кондитерским изделием согласно любому варианту реализации первого аспекта, при этом указанное продуктивное отделение имеет выходное отверстие и подвижную стенку, через которую может передаваться усилие дозирования для выталкивания замороженного кондитерского изделия через выходное отверстие.

Подвижная стенка устроена таким образом, что усилие дозирования может передаваться замороженному кондитерскому изделию через стенку. Примеры контейнеров, содержащих подвижную стенку, включают контейнеры типа "мешок в бутылке" (в которых мешок действует в качестве подвижной стенки) и картриджи, содержащие поршни (в которых поршни действуют в качестве подвижной стенки), хотя возможны и другие конфигурации, в том числе, например, контейнеры с боковой стенкой, которая способна деформироваться и превращаться в подвижную стенку (как описано, например в US 5893485). Примеры контейнеров типа "мешка в бутылке" описаны в WO 2007/039158 A и примеры контейнеров типа "поршень в картридже" описаны в EP 1449441 A, при этом оба указанных документа в полном объеме включены, тем самым, посредством ссылки. Наиболее предпочтительными являются контейнеры типа "мешка в бутылке".

Согласно одному из вариантов реализации контейнер выполнен таким образом, чтобы стенка была подвижной при нажатии рукой. Например, контейнер может содержать пакет, поддающийся сжатию вручную. Подходящие пакеты описаны, например, в WO 2006/007921 A, который, тем самым, в полном объеме включен посредством ссылки.

За исключением примеров, в настоящем описании все числа, указывающие на количества материала, промежутки времени, масштабы длин, условия реакции, физические свойства материалов и/или применение, необязательно можно рассматривать как модифицированные посредством слова "примерно".

Следует отметить, что при указании какого-либо диапазона значений любое конкретное верхнее значение может быть связано с любым конкретным более низким значением.

Во избежание сомнений подразумевают, что слово "содержащий" означает "включающий", но не обязательно "состоящий из" или "составленный из". Другими словами, перечисленные стадии или варианты не должны быть исчерпывающими.

Следует считать, что описание изобретения, приведенное в настоящем документе, включает все варианты реализации, приведенные в формуле изобретения, как многократно зависящие друг от друга, независимо от того факта, что формула изобретения может быть приведена без множественной зависимости или избыточности.

При описании особенности в отношении конкретного аспекта изобретения следует считать, что такое описание также применимо к любому другому аспекту изобретения с учетом соответствующих изменений.

Подробное описание изобретения

Далее настоящее изобретение будет описано только в качестве примера со ссылкой на следующие примеры.

Пример 1.

Мороженое было приготовлено при варьировании содержания льда (рассчитано при -18°C) и количества эритрита, как показано в табл. 1 (количество в % по массе).

Таблица 1

	A	B	C	1	2	3
Кокосовое масло	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Обезжиренное молоко, порошок	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15
Сывороточный белок, концентрат (30%)	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73
Кукурузный сироп с низким содержанием фруктозы (63 DE)	6,00	5,00	10,00	7,80	14,50	9,80
Моногидрат декстрозы	12,40	11,62	15,00	14,26	9,30	14,88
Сахароза	4,60	4,60	2,00	2,40	2,00	1,70
Эритрит	0,00	2,00	0,00	1,40	5,00	1,40
Камедь бобов рожкового дерева	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Каппа каррагенан	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Монодиглицерид	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Вкусоароматическая добавка	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Краситель	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Вода	до 100	до 100	до 100	до 100	до 100	до 100

Свойства составов приведены в табл. 2.

Таблица 2

	A	B	C	1	2	3
Содержание льда (% по массе)	47	45	42	42	35	40
ингредиенты, понижающие температуры замерзания (% по массе)	24,3	24,9	27,2	26,6	30,6	28,1
$\langle M \rangle_n$ (г/моль)	235	220	227	217	212	217
Эритрит (% по массе)	0	2,0	0	1,4	5,0	1,4
Энергия (ккал/100 г)	184	178	195	187	189	193

Мороженое готовили путем пастеризации и гомогенизации смесей, полученных согласно приведенным выше составам. Перед замораживанием и аэрированием полученные смеси выдерживали при 4°C всю ночь в теплообменнике с очищаемой поверхностью (стандартной морозильной камере для производства мороженого). Подачу воздуха в морозильную камеру регулировали таким образом, чтобы обеспечить заданную степень взбитости, составляющую 100% (фактическая степень взбитости варьировала от 92 до 110%). Замораживание регулировали таким образом, чтобы обеспечить заданную температуру экструзии, составляющую -7°C (фактическая температура экструзии варьировала от -6 до -9°C).

Полученные смеси экструдировали непосредственно в алюминиевые чашки, используемые для определения реологических свойств, и контейнеры типа "мешок в бутылке". Затем чашки и контейнеры подвергали затвердеванию при температуре до -25°C для хранения.

Пример 2.

В этом примере описано измерение реологических свойств образцов мороженого, полученных в примере 1, как функции температуры.

Перед реологическими измерениями образцы в чашках, используемых для определения реологических свойств, приводили в состояние равновесия всю ночь в переносной морозильной камере, установленной при исследуемой температуре.

Все измерения выполняли на реометре Anton Paar MCR 501, соединенном с двойной циркуляционной баней для регулирования температуры. Реометр состоял из держателя образца с регулировкой температуры и крышки для покрытия образца. Образец обдували холодным воздухом через крышку для предотвращения конденсации и инееобразования. Использовали геометрию крыльчатки 10-4V-8,8/116, представляющую собой 4-лопастную крыльчатку с диаметром 8,8 мм, высотой 10 мм и длиной вала 116 мм.

Перед введением образца крыльчатку опускали до положения измерения для уравнивания крыльчатки, держателя образца и крышки до температуры испытания - либо -14, -16, -18, -20, либо -22°C. Положение измерения устанавливали на уровне 10 мм. После приведения в равновесие используемую для определения реологических свойств чашку, содержащую образец, вставляли в держатель образца и опускали крышку до тех пор, пока она не касалась основания. Стенка чашки, используемой для определения реологических свойств, имела зубчики для предотвращения скольжения стенки. Затем крыльчатку еще раз опускали в положение измерения с очень низкой скоростью, составляющей 100 мкм/с, чтобы не повредить структуру образца слишком сильно.

Перед началом измерения образец приводили в состояние равновесия в течение 20 мин для обеспечения восстановления внутренней структуры и окончательного уравнивания до температуры испы-

тания. На всех образцах проводили испытание путем развертки по амплитуде колебаний, контролируемое программным обеспечением Rheoplus. Диапазон деформаций от 0,001 до 100% накладывали с применением 10 точек на декаду на логарифмическую шкалу с частотой 10 Гц. Длительность точки измерения фиксировали через 20 с. Все измерения выполняли три раза, при этом для каждого измерения использовали новый образец.

Предел текучести получали из указанных данных, так как они представляют собой показатель текучести мороженого. Предел текучести определяли путем нахождения максимального значения упругого напряжения перед точкой пересечения упругого напряжения и вязкостного напряжения. Упругое напряжение рассчитывают путем умножения модуля накопления (модуля упругости) на растяжение и вязкостное напряжение рассчитывают путем умножения модуля потерь (модуля вязкости) на растяжение. В табл. 3 приведен средний предел текучести для каждого образца в зависимости от температуры (значения в скобках представляют собой стандартную погрешность). Кроме того, для каждого образца приведено отношение (R) предела текучести при -22°C к пределу текучести при -16°C .

Отношение (R) дает представление о температурной зависимости текучести образцов в диапазоне температур, типичном для бытовых и торговых камер хранения замороженных продуктов (от -16 до -22°C). Чем выше это значение, тем более изменчивой является текучесть. Из данных, приведенных в табл. 3, можно видеть, что для образцов, содержащих эритрит (образцы В, 1, 2 и 3), предел текучести изменялся в 2 раза или менее в диапазоне температур от -16 до -22°C . С другой стороны, для образцов без эритрита (образцы А и С) предел текучести изменялся значительно больше чем в 2 раза в пределах того же диапазона температур. Образец С имел такое же содержание льда (при -18°C), что и образец 1, но не содержал эритрит и демонстрировал большую температурную зависимость предела текучести, чем образец 1.

Таблица 3

Образец	Предел текучести (Па)					R
	-14°C	-16°C	-18°C	-20°C	-22°C	
A	4543 (32)	5481 (198)	6115 (402)	8112 (227)	13615 (804)	2,5
B	3643 (59)	4637 (119)	5290 (21)	6068 (296)	8778 (319)	1,9
C	2941 (12)	4067 (220)	4820 (112)	5842 (291)	9183 (295)	2,3
1	2445 (49)	3342 (7)	4289 (78)	5146 (59)	6657 (175)	2,0
2	1733 (34)	2489 (41)	3336 (32)	4326 (64)	5094 (46)	2,0
3	2701 (253)	3764 (333)	4865 (266)	6446 (337)	7600 (346)	2,0

Пример 3.

В этом примере описано измерение, показывающее как легко можно дозировать некоторые из образцов, полученных в примере 1.

Контейнеры типа "мешок в бутылке" с четырьмя образцами, полученными в примере 1, кондиционировали при -19°C и затем дозировали с применением аппарата, описанного в WO 2013/124193 А. Каждый контейнер содержал примерно 2 кг мороженого. Расход мороженого определяли путем измерения массы, дозируемой за 5 с. Результаты показаны в табл. 4.

Таблица 4

Образец	Содержание льда (% по массе)	Содержание эритрита (% по массе)	Массовый расход (г за 5 секунд)
A	47	0	0,0
B	45	2,0	0,0
C	42	0	71,4
1	42	1,4	240,0

При такой температуре было невозможно дозировать ни образец А, ни образец В. Оба указанных образца имели уровни ингредиентов, понижающих температуру замерзания, обеспечивающие содержание льда 45% и выше (при -18°C). При содержании льда 42% можно было дозировать как образец с эритритом (образец 1), так и без эритрита (образец С), но образец, содержащий эритрит, демонстрировал наиболее подходящий расход.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Замороженное кондитерское изделие, содержащее ингредиенты, понижающие температуру замерзания, в количестве от 25 до 35 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия, при этом среднечисловая молекулярная масса $\langle M \rangle_n$ указанных ингредиентов составляет от 200 до 250 г/моль и при этом они содержат эритрит в количестве от 0,25 до 7 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия.

2. Замороженное кондитерское изделие по п.1, отличающееся тем, что оно является аэрированным и предпочтительно имеет степень взбитости от 70 до 135%.

3. Замороженное кондитерское изделие по п.1 или 2, отличающееся тем, что количество ингредиентов, понижающих температуру замерзания, составляет от 26 до 32 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия, предпочтительно от 27 до 31 мас.%.

4. Замороженное кондитерское изделие по любому из пп.1-3, отличающееся тем, что среднечисловая молекулярная масса $\langle M \rangle_n$ ингредиентов, понижающих температуру замерзания, составляет от 205 до 230 г/моль, предпочтительно от 210 до 220 г/моль.

5. Замороженное кондитерское изделие по любому из пп.1-4, отличающееся тем, что количество эритрита составляет от 0,5 до 6%, предпочтительно от 0,7 до 3 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия.

6. Замороженное кондитерское изделие по любому из пп.1-5, отличающееся тем, что ингредиенты, понижающие температуру замерзания, содержат по меньшей мере 90 мас.% моно-, ди- и олигосахаридов, предпочтительно по меньшей мере 92 мас.% в расчете на массу ингредиентов, понижающих температуру замерзания.

7. Замороженное кондитерское изделие по п.6, отличающееся тем, что общее количество моно-, ди- и олигосахаридов и эритрита в ингредиентах, понижающих температуру замерзания, составляет по меньшей мере 98 мас.% в расчете на массу ингредиентов, понижающих температуру замерзания, предпочтительно от 99 до 100 мас.%.

8. Замороженное кондитерское изделие по любому из пп.1-7, отличающееся тем, что ингредиенты, понижающие температуру замерзания, содержат лактозу в количестве, составляющем по меньшей мере 5 мас.% в расчете на массу ингредиентов, понижающих температуру замерзания, предпочтительно от 10 до 25 мас.% в расчете на массу ингредиентов, понижающих температуру замерзания.

9. Замороженное кондитерское изделие по любому из пп.1-8, отличающееся тем, что указанное замороженное кондитерское изделие содержит менее 0,5 мас.% этанола в расчете на массу замороженного кондитерского изделия, предпочтительно менее 0,1 мас.%.

10. Замороженное кондитерское изделие по любому из пп.1-9, отличающееся тем, что общая калорийность замороженного кондитерского изделия составляет по меньшей мере 150 ккал на 100 г замороженного кондитерского изделия, предпочтительно от 160 до 250 ккал/100 г.

11. Замороженное кондитерское изделие по любому из пп.1-10, отличающееся тем, что указанное замороженное кондитерское изделие содержит жир в количестве от 1 до 15 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия, предпочтительно от 4 до 12 мас.%.

12. Замороженное кондитерское изделие по любому из пп.1-11, отличающееся тем, что указанное замороженное кондитерское изделие содержит белок в количестве от 0,5 до 8 мас.% в расчете на массу замороженного кондитерского изделия, предпочтительно от 1 до 6 мас.%.

13. Замороженный продукт, представляющий собой контейнер, содержащий продуктивное отделение с замороженным кондитерским изделием по любому из пп.1-12, при этом указанное продуктивное отделение имеет выходное отверстие и подвижную стенку, через которую может передаваться усилие дозирования для выталкивания замороженного кондитерского изделия через выходное отверстие.

14. Замороженный продукт по п.13, отличающийся тем, что подвижная стенка представляет собой мешок.

15. Замороженный продукт по п.14, отличающийся тем, что контейнер представляет собой "мешок в бутылке".

