

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035392**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.06.05

(21) Номер заявки
201791071

(22) Дата подачи заявки
2016.01.13

(51) Int. Cl. *A23G 9/34* (2006.01)
A23G 9/38 (2006.01)
A23G 9/52 (2006.01)

(54) **ПРОИЗВОДСТВО ЗАМОРОЖЕННЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

(31) **15151754.7**

(32) **2015.01.20**

(33) **EP**

(43) **2017.12.29**

(86) **PCT/EP2016/050572**

(87) **WO 2016/116336 2016.07.28**

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

(72) Изобретатель:
**Ансари Мансур Ахмед (GB), Янссен
Йоханнес Йозеф Мари (NL), Тетрадис-
Маирис Георгиос (GB)**

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(56) US-A-3594193
EP-A2-0727148
US-A-3183098
US-A1-2006141103
EP-A2-0277354

(57) Описан способ получения предварительной смеси, используемой для изготовления замороженного кондитерского изделия, включающий стадии: (i) получение эмульсии типа масло-в-воде, содержащей жир в количестве по меньшей мере 45 мас.% относительно массы эмульсии; (ii) обеспечение вспомогательной композиции, содержащей сахариды, подсластитель несахаридного типа, белок или их комбинацию; (iii) обеспечение водной жидкости; и (iv) объединение эмульсии, вспомогательной композиции и водной жидкости.

B1

035392

035392

B1

Область техники

Настоящее изобретение относится к получению замороженных кондитерских изделий, таких как мороженое. В частности, настоящее изобретение относится к получению замороженных кондитерских изделий из предварительных смесей, полученных с применением концентрированных эмульсий.

Уровень техники

Производство мороженого является энергоемким процессом. Независимо от энергии, необходимой для замораживания предварительной смеси для изготовления мороженого, получение такой предварительной смеси само по себе требует энергии для смешивания, диспергирования и/или растворения различных ингредиентов. Кроме того, для производства кондитерских изделий с превосходными органолептическими свойствами желательно эмульгировать любой жир, содержащийся в предварительной смеси, в форме очень маленьких капелек.

Например, в WO 00/01246 A (Unilever Pic et al) описано применение при производстве мороженого гомогенизатора, работающего при высоких давлениях, для получения в предварительной смеси для изготовления мороженого капелек масла маленьких размеров (приблизительно 0,3 мкм).

Кроме того, распределение с целью сбыта мороженого от завода-изготовителя до точки продажи также является энергоемким процессом, и для гарантии поддержания качества продукта требуется эффективная цепочка поставок замороженной продукции. Это является особенно проблематичным в случае поставки на большие расстояния. Одним из решений, направленных на снижение требований к холодильной цепи, было бы строительство заводов, расположенных на более близком расстоянии к точке продажи. Однако для каждого завода потребуется свое собственное производственное оборудование и квалифицированные работники, что соответственно требует больших инвестиций.

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что один или более недостатков, связанных с текущим массовым производством и распределением с целью сбыта кондитерских изделий, содержащих лед, можно смягчить путем применения концентрированных эмульсий типа масло-в-воде, используемых для получения предварительных смесей.

Краткое описание изобретения

Согласно первому аспекту настоящее изобретение относится к способу получения предварительной смеси для замороженного кондитерского изделия, включающему стадии:

- (i) получение эмульсии типа масло-в-воде, содержащей жир в количестве по меньшей мере 45 мас.% относительно массы эмульсии;
- (ii) обеспечение вспомогательной композиции, содержащей сахариды, подсластитель несахаридного типа, белок или их комбинацию;
- (iii) обеспечение водной жидкости, предпочтительно воды; и
- (iv) объединение эмульсии, вспомогательной композиции и водной жидкости.

Путем получения эмульсии с высоким содержанием жира, составляющим 45 мас.% или более, и затем разбавления указанной эмульсии остальными ингредиентами можно увеличить эффективность применения оборудования для гомогенизации, получая в то же время предварительную смесь, подходящую для получения содержащего лед кондитерского изделия, по меньшей мере, с обычным качеством. Эффективность оборудования для гомогенизации увеличивается, поскольку для каждой порции полученного содержащего лед кондитерского изделия через гомогенизатор проходит меньший объем жидкости. Это означает, что используется меньше энергии на кондитерское изделие и что одновременно можно изготовить больше кондитерских изделий, не инвестируя в дополнительные гомогенизаторы.

Вспомогательная композиция предпочтительно представляет собой порошок.

Для максимизации эффективности применения гомогенизатора предпочтительно, чтобы эмульсия типа масло-в-воде содержала жир в количестве по меньшей мере 48 мас.% относительно массы эмульсии, более предпочтительно по меньшей мере 50%, еще более предпочтительно по меньшей мере 53% и наиболее предпочтительно по меньшей мере 55%.

При определенных обстоятельствах, если эмульсия становится слишком концентрированной, могут возникнуть сложности при последующей обработке. Поэтому предпочтительно, чтобы содержание жира в эмульсии составляло не более 87 мас.% относительно массы эмульсии, более предпочтительно не более 83%, даже более предпочтительно не более 80%, даже более предпочтительно не более 70%, даже более предпочтительно не более 67%, еще более предпочтительно не более 65% и наиболее предпочтительно не более 63%.

Ограничение в отношении типа жира, применяемого в эмульсии, отсутствует при условии, что указанный жир подходит для потребления человеком. Однако предпочтительно, чтобы применялся жир со сравнительно высокой температурой плавления, поскольку такие жиры позволяют получать замороженные кондитерские изделия с хорошей аэрацией и/или хорошим ощущением вкуса во рту. Жир предпочтительно содержит или состоит из одного или более жиров, выбранных из кокосового жира, пальмового жира, молочного жира или из смеси, наиболее предпочтительно, если жир содержит или состоит из кокосового жира, пальмового жира или их смеси.

Эмульсию предпочтительно получают на стадии (i) путем гомогенизации с получением капелек жира со средним размером ($D_{3,2}$) менее 1 мкм, более предпочтительно, если капельки жира в эмульсии

имеют средний размер не более 0,7 мкм, еще более предпочтительно не более 0,6 мкм и наиболее предпочтительно от 0,1 до 0,5 мкм. Размер частиц жира можно измерить с помощью прибора Malvern Mastersizer (Malvern Instruments, Великобритания) следующим образом: пробы эмульсии диспергируют в растворе додецилсульфата натрия (SDS) (Sigma UK) и мочевины (Sigma UK) (6,6 М мочевины, 0,1% SDS) и затем анализируют с применением Malvern Mastersizer 2000. Раствор SDS/мочевина гарантирует разделение любых слабо связанных или флокулированных капелек жира на отдельные капельки жира; он не может разрушить полностью коалесцированные или агрегированные капельки жира. В 20 мл раствора SDS/мочевины добавляют 2 г эмульсии, перемешивают и оставляют на 10 мин. Затем пробы по каплям добавляют в Mastersizer 2000 для проведения анализа. Указанные пробы характеризуют с помощью поверхностного взвешенного диаметра, $D_{3,2}$ который представляет собой меру среднего размера капелек жира.

Для получения эмульсии можно использовать любой подходящий гомогенизатор, в том числе гомогенизатор, выбранный из гомогенизатора клапанного типа, роторно-статорного гомогенизатора, ультразвукового гомогенизатора, кавитационного червячного смесителя, динамического смесителя с управляемой деформацией или их комбинации. Если желательно получить эмульсии с особенно высоким содержанием жира, предпочтительно использовать кавитационный червячный смеситель (СТМ), динамический смеситель с управляемой деформацией (CDDM) или их комбинацию, поскольку указанные типы гомогенизатора особенно эффективны при создании эмульсий с высоким содержанием дисперсной фазы (HIPEs). Наиболее предпочтительным является CDDM. Конфигурации СТМ и CDDM и их применение описано, например, в WO 1996/020270 A, WO 2010/089320 A, WO 2010/089322 A, WO 2010/091983 A, WO 2012/065824 A и WO 2012/089474 A, которые все тем самым в полном объеме включены в настоящий документ посредством ссылки.

Жир можно эмульгировать с помощью любого подходящего эмульгатора при условии, что он подходит для потребления человеком. Однако авторы настоящего изобретения обнаружили, что казеинат, особенно казеинат натрия, является особенно эффективным с точки зрения стабилизации эмульсий с высокими содержаниями жира без привнесения высокой вязкости. Эмульсия предпочтительно содержит казеинат в количестве от 0,2 до 9 мас.% казеината относительно массы эмульсии, более предпочтительно от 0,5 до 7%, еще более предпочтительно от 1 до 6% и наиболее предпочтительно от 2 до 5%. Дополнительно или альтернативно эмульсия содержит эмульгатор в таком количестве, чтобы массовое отношение жир:эмульгатор в эмульсии составляло от 5:1 до 30:1, более предпочтительно от 10:1 до 20:1 и наиболее предпочтительно от 12:1 до 18:1.

С другой стороны, авторы настоящего изобретения обнаружили, что белок молочной сыворотки или вещества, содержащие белок молочной сыворотки (такие как сухое обезжиренное молоко), могут в некоторых случаях привести к чрезмерному загущению или даже желатинизированию высокожирных эмульсий. Таким образом, предпочтительно, чтобы эмульсия, по существу, не содержала белок молочной сыворотки, более предпочтительно, если эмульсия содержит менее 0,1 мас.% белка молочной сыворотки относительно массы эмульсии, даже более предпочтительно менее 0,05% и наиболее предпочтительно от 0 до 0,01%.

После получения концентрированной эмульсии на стадии (i) ее объединяют с остальными ингредиентами предварительной смеси. Некоторые ингредиенты, такие как сахариды, подсластитель несахаридного типа и источники белка, обычно используют в порошковой форме. Однако из-за высокого содержания в эмульсии жира ее необходимо также разбавить водной жидкостью для обеспечения содержаний жира и воды, необходимых для получения замороженного кондитерского изделия.

Вспомогательная композиция (предпочтительно порошок), полученная на стадии (ii), содержит сахариды, подсластитель несахаридного типа, белок или их комбинацию. Сахариды предпочтительно содержат или состоят из сахаридов, выбранных из олигосахаридов группы лактозы, сахарозы, декстрозы, мальтозы, фруктозы, глюкозы (например, из кукурузного сиропа, глюкозного сиропа, мальтодекстрина или их смеси), полисахаридов (таких как крахмал, камедь бобов рожкового дерева, каррагинан, гуаровая камедь, камедь тары или их смесь) или их смеси. Общее количество сахаридов во вспомогательной композиции предпочтительно составляет от 45 до 95 мас.% вспомогательной композиции, более предпочтительно от 50 до 90% и наиболее предпочтительно от 55 до 85%. Наряду с сахаридами или в качестве их заменителя во вспомогательной композиции может присутствовать подсластитель несахаридного типа. Подсластитель несахаридного типа предпочтительно включает интенсивные подсластители (например, аспартам, сахарин, ацесульфам калия, алитам, тауматин, цикламат, глицирризин, стевииозид, неогесперидин, сукралозу, монеллин, неотам и их смеси), сахарные спирты (например, гидрогенизированный гидролизат крахмала, эритритол, арабит, глицерин, ксилит, сорбит, маннит, лактит, мальтит, изомальт, палатинит и их смеси) или их смесь. Белок предпочтительно представляет собой молочный белок, более предпочтительно казеин, белок молочной сыворотки или их смесь. Подходящие источники белка в порошковой форме включают, например, сухое цельное молоко, сухое обезжиренное молоко, порошковый йогурт, сухую молочную сыворотку, казеинат или их смесь. Общее количество белка во вспомогательной композиции предпочтительно составляет от 1 до 20 мас.% относительно массы вспомогательной композиции, более предпочтительно от 2 до 15% и наиболее предпочтительно от 3 до 12%. вспомога-

тельная композиция может содержать ингредиенты, не относящиеся к сахаридам и/или белку. Например, вспомогательная композиция может содержать эмульгаторы (такие как моно- и диглицериды и т.п.), ароматизирующие добавки, кислоты, минеральные вещества, какао-порошок, витамины или их комбинацию. Вспомогательная композиция предпочтительно содержит менее 30 мас.% влаги относительно массы вспомогательной композиции, более предпочтительно от 0 до 15%.

Водная жидкость может представлять собой любую съедобную жидкость, такую как молоко, раствор сахара или их комбинацию. Такая жидкость является водной и предпочтительно содержит по меньшей мере 50 мас.% воды относительно массы жидкости, более предпочтительно по меньшей мере 70%, еще более предпочтительно по меньшей мере 80% и наиболее предпочтительно от 90 до 100%. Согласно предпочтительному варианту реализации водная жидкость представляет собой воду.

Эмульсию, вспомогательную композицию и водную жидкость можно объединять в любом порядке на стадии (iv). Например, их всех можно объединить одновременно в одном процессе перемешивания. Альтернативно эмульсию можно разбавить водной жидкостью и затем объединить со вспомогательной композицией.

Согласно предпочтительному варианту реализации предложенного способа вспомогательную композицию сначала объединяют с водной жидкостью с получением смеси и затем полученную смесь объединяют с эмульсией на стадии (iv). Для облегчения диспергирования и/или растворения вспомогательной композиции в водной жидкости предпочтительно, чтобы вспомогательная композиция представляла собой порошок в форме гранул. Гранулы обычно имеют объемную плотность менее $1000 \text{ кг}\times\text{м}^{-3}$, более предпочтительно в диапазоне от 600 до $900 \text{ кг}\times\text{м}^{-3}$. Дополнительно или альтернативно гранулы предпочтительно имеют средний размер (D_{50}) по меньшей мере 300 мкм, более предпочтительно в диапазоне от 400 мкм до 4 мм.

Объемную плотность гранул можно измерить следующим образом: Гранулы медленно выливают через воронку из нержавеющей стали тестера для определения текучести ВЕР2 (Copley Scientific) в предварительно взвешенную приемную чашку до тех пор, пока она не переполнится. Верхнюю часть чашки осторожно выравнивают с помощью шпателя и повторно взвешивают ее содержимое. Объемную плотность рассчитывают в единицах г/мл путем деления массы гранул на объем чашки.

Размер гранул можно измерить с помощью ситового анализа следующим образом: Сита (в соответствии с британским стандартом BS 410 и с диаметром рамы 200 мм) складывают в следующем порядке сверху вниз: 2,36 мм, 1,40 мм, 1,00 мм, 0,710 мм, 0,425 мм, 0,250 мм, 0,125 мм и приемный поддон. Верхнее сито нагружают 200 г гранул и разделение по размеру осуществляют путем встряхивания колонны сит с амплитудой 0,8 в течение 5 мин на встряхивателе сита Glen Creston (VE 1000). Гранулы, удерживаемые на каждом сите, взвешивают для построения кривой распределения по размеру. D_{50} представляет собой размер в мкм, разделяющий указанное распределение на половину (по массе) выше и половину ниже такого диаметра.

Согласно другому предпочтительному варианту реализации вспомогательную композицию сначала объединяют с эмульсией с получением смеси и затем полученную смесь объединяют с водной жидкостью на стадии (iv). Еще более предпочтительно, если вспомогательную композицию в виде порошка и эмульсию объединяют на стадии гранулирования, при этом эмульсию используют для связывания порошка в гранулы. Затем водную жидкость и гранулы предпочтительно объединяют путем диспергирования и/или растворения гранул в водной жидкости.

Было обнаружено, что применение эмульсии в качестве связующего вещества для получения гранул является особенно выгодным, так как полученные в результате гранулы устойчивы при хранении, и поэтому их можно хранить в течение длительного времени и/или транспортировать в отдаленные места без применения цепочки поставок замороженной продукции. Затем указанные гранулы можно диспергировать и/или растворять в водной жидкости в месте, близком к точке продажи, что позволяет получать высококачественную предварительную смесь без необходимости применения гомогенизатора в месте, расположенном вблизи точки продажи. Это позволяет использовать сравнительно простые и дешевые "доделочные заводы", которым просто требуется оборудование для диспергирования и/или растворения гранул в водной жидкости и затем оборудование для замораживания полученной предварительной смеси. Таким образом, согласно одному из вариантов реализации предложенный способ включает стадию объединения порошка и эмульсии на стадии гранулирования в первом месте, в котором эмульсию используют для связывания порошка в гранулы, транспортировку гранул в место, удаленное от первого места, и затем объединение гранул и водной жидкости в таком удаленном месте. Под "удаленным местом" подразумевают место, расположенное на расстоянии по меньшей мере 10 км от первого места, более предпочтительно по меньшей мере 50 км и наиболее предпочтительно по меньшей мере 100 км.

Не желая быть связанными теорией, полагают, что особенно полезные свойства гранул обусловлены тем фактом, что жир уже присутствует в гранулах в виде дискретных капелек. Таким образом, согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен концентрат для получения предварительной смеси для замороженного кондитерского изделия, при этом указанный концентрат находится в форме гранул. Согласно предпочтительному варианту реализации концентрат в форме гранул содержит

а) сахараиды и/или подсластитель несахаридного типа в общем количестве от 40 до 90 мас.% относительно массы концентрата, предпочтительно от 50 до 80%, наиболее предпочтительно от 55 до 75%;

б) белок в количестве от 1 до 15 мас.% относительно массы концентрата, предпочтительно от 2 до 12%, наиболее предпочтительно от 4 до 10%; и

с) жир в количестве от 1 до 25 мас.% относительно массы концентрата, предпочтительно от 3 до 22%, более предпочтительно от 5 до 20%, наиболее предпочтительно от 7 до 18%; при этом жир содержит эмульгированные капельки жира.

Преимущество такого варианта реализации состоит в том, что он содержит большую часть (если не все) твердых компонентов смеси для изготовления мороженого, и поэтому для получения подходящей смеси требуется просто разбавление водой.

Согласно дополнительному варианту реализации концентрат в форме гранул содержит

а) сахараиды и/или подсластитель несахаридного типа в общем количестве от 70 до 95 мас.% относительно массы концентрата, предпочтительно от 75 до 90%, наиболее предпочтительно от 80 до 88%;

б) жир в количестве от 3 до 25 мас.% относительно массы концентрата, предпочтительно от 4 до 22%, более предпочтительно от 5 до 20%, наиболее предпочтительно от 7 до 18%; при этом жир содержит эмульгированные капельки жира.

Преимущество такого варианта реализации состоит в том, что он содержит эмульгированные капельки, переносимые главным образом сахараидами, так что его можно адаптировать в зависимости от условий разбавления для получения смесей, подходящих для приготовления целого ряда замороженных кондитерских изделий.

Согласно третьему варианту реализации концентрат в форме гранул содержит

а) белок в количестве от 10 до 50 мас.% относительно массы концентрата, предпочтительно от 15 до 40%, наиболее предпочтительно от 20 до 30%;

б) жир в количестве от 3 до 25 мас.% относительно массы концентрата, предпочтительно от 4 до 22%, более предпочтительно от 5 до 20%, наиболее предпочтительно от 7 до 18%; при этом жир содержит эмульгированные капельки жира.

Преимущество такого варианта реализации состоит в том, что он содержит эмульгированные капельки в комбинации со сравнительно большим количеством белка, так что его можно адаптировать в зависимости от условий разбавления для получения смесей с различным содержанием сахараидов.

Согласно такому третьему варианту реализации жир предпочтительно представляет собой жир, отличный от молочного жира. Более предпочтительно, если жир содержит или состоит из кокосового жира, пальмового жира или их смеси.

Согласно третьему варианту реализации оставшаяся часть концентрата предпочтительно представляет собой вещество, не относящееся к сахараидам, подсластитель, сахараиды или их смесь. Наиболее предпочтительно, если концентрат согласно третьему варианту реализации содержит сахараиды, при этом указанные сахараиды содержат или состоят из лактозы.

Концентраты согласно второму и третьему вариантам реализации можно в целях удобства использовать, например, все вместе и объединять в разных соотношениях с получением разнообразных смесей для замороженных кондитерских изделий.

Согласно любому варианту реализации указанный концентрат может содержать ингредиенты, не относящиеся к сахараидам, жиру и белку. Например, концентрат может содержать эмульгаторы (такие как моно- и диглицериды и т.п.), ароматизирующие добавки, кислоты, минеральные вещества, какао-порошок, витамины или их комбинацию. Предложенный концентрат предпочтительно содержит менее 30 мас.% влаги относительно массы концентрата, более предпочтительно от 0 до 15%.

Гранулы концентрата обычно имеют объемную плотность менее $1000 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$, более предпочтительно в диапазоне от 600 до $900 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$. Дополнительно или альтернативно гранулы предпочтительно имеют средний размер (D50) по меньшей мере 300 мкм , более предпочтительно в диапазоне от 400 мкм до 4 мм .

Средний размер ($D_{3,2}$) капелек жира предпочтительно составляет менее 1 мкм , предпочтительно от $0,1$ до $0,7 \text{ мкм}$.

Особенно предпочтительно, чтобы капельки жира были неравномерно распределены внутри гранул, а локализованы в дискретных областях внутри гранул. Например, при визуализации с помощью сканирующей электронной микроскопии (SEM), как описано в настоящем документе в примерах, капельки жира предпочтительно расположены в дискретных областях, разделенных дискретными областями, не содержащими капелек жира. Масштаб длины (наибольшее измеримое линейное расстояние в любом направлении) дискретных областей предпочтительно составляет более 5 мкм , более предпочтительно от 10 до 100 мкм .

Соответственно указанные гранулы можно изготовить способом согласно первому аспекту настоящего изобретения или согласно одному из его вариантов реализации. В частности, предпочтительно, чтобы гранулы можно было получить способом, включающим стадии:

1) получение эмульсии типа масло-в-воде, содержащей жир в количестве по меньшей мере 45 мас.% относительно массы эмульсии, предпочтительно от 48 до 87%;

- II) обеспечение порошка, содержащего сахариды, подсластитель несахаридного типа и/или белок;
- III) связывание порошка с эмульсией с получением агломератов;
- IV) сушка агломератов.

Способ согласно первому аспекту предпочтительно обеспечивают предварительную смесь, содержащую

А) жир в количестве от 2 до 20 мас.% относительно массы предварительной смеси;

В) сахариды и/или подсластители несахаридного типа в общем количестве от 10 до 30 мас.% относительно массы предварительной смеси;

С) белок в количестве от 2 до 10 мас.% относительно массы предварительной смеси;

Д) воду в количестве от 55 до 80 мас.% относительно массы предварительной смеси.

Согласно еще дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен способ получения замороженного кондитерского изделия, включающий производство предварительной смеси согласно способу по любому варианту реализации первого аспекта настоящего изобретения и затем замораживание и необязательно аэрацию предварительной смеси.

Все другие аспекты настоящего изобретения более легко станут очевидными после рассмотрения подробного описания и приведенных ниже примеров.

Подробное описание изобретения

Далее настоящее изобретение будет описано только в качестве примера со ссылкой на фигуры, на которых

на фиг. 1 показана блок-схема получения замороженного кондитерского изделия согласно одному из вариантов реализации настоящего изобретения;

фиг. 2 представляет собой блок-схему получения замороженного кондитерского изделия согласно дополнительному варианту реализации настоящего изобретения;

фиг. 3 представляет собой блок-схему получения замороженного кондитерского изделия согласно еще одному дополнительному варианту реализации настоящего изобретения;

на фиг. 4 показан полученный с помощью сканирующего электронного микроскопа снимок гранулированного концентрата предварительной смеси для изготовления мороженого согласно одному из вариантов реализации настоящего изобретения при увеличении (а) $\times 1000$ и (б) $\times 4000$;

на фиг. 5 показано полученное методом микрокомпьютерной томографии изображение гранулы концентрата предварительной смеси для изготовления мороженого в (а) перспективном виде и (б) поперечном сечении.

Обратимся к фиг. 1: согласно одному варианту реализации настоящего изобретения процесс получения мороженого начинается с получения смеси жира, воды и эмульгатора. Например, необходимые количества кокосового жира, воды и казеината натрия взвешивают в смесительной емкости с получением смеси из 55 мас.% кокосового жира, 3,9 мас.% казеината натрия и 41,1 мас.% воды. Смесь можно осторожно нагревать в чане для расплавления жира. Жир предпочтительно расплавляют и добавляют в смесительную емкость в виде жидкости.

Затем полученную смесь загружают через гомогенизатор тем же способом, что и обычную предварительную смесь, и получают концентрированную эмульсию типа масло-в-воде, в которой капельки жира имеют средний размер меньше 1 мкм. Авторы настоящего изобретения обнаружили, что из-за высокого содержания жира в эмульсии маленькие размеры частиц можно обеспечить даже при применении более низких давлений при гомогенизации, чем при получении обычной предварительной смеси.

На этом этапе концентрированную эмульсию необязательно можно также пастеризовать или стерилизовать, что, например, позволяет придать большую гибкость производственному процессу, так как эмульсию можно хранить до тех пор, пока она не понадобится, или даже транспортировать в удаленное место для дополнительной обработки.

На следующей стадии процесса, показанного на фиг. 1, концентрированную эмульсию объединяют с водой и порошкообразными ингредиентами мороженого (например, сахарами, стабилизатором, сухим обезжиренным молоком и эмульгатором) в смесительной емкости. Указанные порошки перед добавлением в смесительную емкость можно предварительно перемешивать или добавлять по отдельности. Подобным образом перед добавлением в смесительную емкость некоторые порошки можно предварительно растворять/диспергировать в воде.

Затем полную предварительную смесь необязательно можно пастеризовать. Дополнительной или альтернативной стадией является выдерживание предварительной смеси при температурах от 0 до 10°C для стимулирования кристаллизации жира, что способствует аэрации смеси на последующих стадиях.

Следующей стадией, показанной на фиг. 1, являются замораживание и аэрация предварительной смеси, которые в целях удобства можно осуществить одновременно в скребковом теплообменнике поверхностного типа и получить мороженое. В заключении замороженное и аэрированное мороженое необязательно подвергают затвердеванию, например путем замораживания в интенсивном потоке воздуха при температуре ниже -20°C, и после этого указанное мороженое готово к хранению и/или распределению с целью сбыта.

Обратимся теперь к фиг. 2, на которой показан еще один вариант реализации способа получения мороженого согласно настоящему изобретению. Различие между этим вариантом реализации и вариантом, показанным на фиг. 1, состоит в том, что порошковые ингредиенты сначала гранулируют перед объединением с эмульсией и водой для получения предварительной смеси.

Гранулирование можно осуществить, например, путем агломерации порошков с водным жидким связующим веществом, которое показано на фиг. 2 как вода, но которое может в равной мере представлять собой водный раствор одного из порошковых компонентов (например, водный раствор сахара). Оборудование для гранулирования является широко доступным, и его предпочтительные разновидности включают, например, лемешные смесители, смесители Наута, шнековые экструдеры и т.п.

Преимущества способа, показанного на фиг. 2, по сравнению со способом, показанным на фиг. 1, включают то, что порошок можно транспортировать в удаленное место в форме гранул, которые нужно просто растворить/диспергировать в удаленном месте без необходимости обработки и смешивания нескольких порошков. Кроме того, перевозка порошковых ингредиентов в виде полученных гранул позволяет избежать любых проблем, связанных с разделением порошков, которые могут возникнуть при простом перемешивании порошков перед транспортировкой. Кроме того, авторы настоящего изобретения обнаружили, что гранулы гораздо легче поддаются диспергированию и/или растворению, чем обычные высушенные распылением порошки, что, таким образом, позволяет снизить требования в отношении мощного смесительного оборудования в месте, где порошок объединяют с эмульсией.

Обратимся теперь к фиг. 3, на которой показан особенно предпочтительный вариант реализации способа получения мороженого согласно настоящему изобретению. Различие между этим вариантом реализации и вариантом, показанным на фиг. 2, состоит в том, что порошковые ингредиенты гранулируют с применением эмульсии в качестве связующего вещества.

Преимущества способа, показанного на фиг. 3, по сравнению со способом, показанным на фиг. 2, включают то, что гранулы являются гораздо более устойчивыми при хранении, чем жидкая эмульсия, и, таким образом, их можно хранить в течение более длительного времени и/или транспортировать на большие расстояния. Кроме того, как показано на фиг. 3, получение предварительной смеси требует просто объединения гранул с водой для диспергирования/растворения гранул. Авторы настоящего изобретения неожиданно обнаружили, что гранулы, в которых эмульсию используют в качестве связующего вещества, могут образовывать предварительные смеси для изготовления мороженого хорошего качества без применения сложного смесительного оборудования. Не ограничиваясь теорией, авторы настоящего изобретения полагают, что это может быть связано с присутствием внутри порошка жира в форме дискретных капелек или, по меньшей мере, локализацией таких капелек в дискретных областях внутри гранул.

Хотя настоящее изобретение было описано со ссылкой на конкретные варианты реализации, подразумевают, что различные модификации описанных способов выполнения настоящего изобретения, очевидные специалистам в соответствующих областях техники, находятся в пределах объема приведенной ниже формулы изобретения.

За исключением примеров или когда явно указано иное, все числа в настоящем описании, указывающие на количество материала или условия реакции, физические свойства материалов и/или применение, могут необязательно рассматриваться с учетом изменений, внесенных словом "примерно".

Если не указано иное, все количества приведены в расчете на массу.

Следует отметить, что при указании любого диапазона значений любое конкретное верхнее значение может быть связано с любым конкретным нижним значением.

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

Описание настоящего изобретения, приведенное в настоящем документе, следует рассматривать как охватывающее все варианты реализации, описанные в пунктах формулы изобретения, которые многократно зависят друг от друга, независимо от того факта, что могут встречаться пункты формулы изобретения без множественной зависимости или избыточности.

При описании признака применительно к конкретному аспекту настоящего изобретения (например, концентрату согласно настоящему изобретению) считается, что такое описание с учетом необходимых поправок также применимо к любому другому аспекту настоящего изобретения (например, способу согласно настоящему изобретению).

Примеры

Пример 1.

В настоящем примере продемонстрирован процесс получения мороженого способом согласно варианту реализации, показанному на фиг. 1.

Эмульсию типа масло-в-воде, содержащую 55 мас.% кокосового жира (Cargill), 3,85 мас.% казеината натрия (Frieslandcampina) и 41,15 мас.% воды, получали следующим образом: в сосуд для смешивания добавляли горячую воду при 82°C, а затем казеинат натрия. Содержимое сосуда энергично перемешивали в течение от 5 до 7 мин для обеспечения полного диспергирования/растворения казеината натрия. За-

тем в сосуд дозировали предварительно расплавленный жир/масло и полученную смесь перемешивали с высокими скоростями в течение дополнительных 10 мин. Процесс перемешивания обычно занимал примерно 20 мин. Затем полученную крупнозернистую эмульсию закачивали через двухступенчатый гомогенизатор (Tetra Alex S05 A, поставляемый компанией Tetra Pak) при давлениях 175 и 30 бар в первую и вторую ступени соответственно. Затем до дозирования в основной смесительный сосуд гомогенизованную эмульсию хранили в сосуде для хранения.

Далее ингредиенты, перечисленные в табл. 1, смешивали с получением одного порошка.

Таблица 1

Ингредиент	Количество (% по массе относительно общей массы порошковой смеси)
Моно-диглицеридные эмульгаторы	1,2
Стабилизаторы (камедь бобов рожкового дерева, гуаровая камедь + каррагинан)	0,65
Сухое обезжиренное молоко	23
Концентрат белка молочной сыворотки	6,1
Мальтодекстрин и глюкозный сироп	31
Сахароза	Оставшаяся часть

Затем указанный порошок диспергировали/растворяли в эмульсии и добавляли дополнительное количество воды в основной смесительный сосуд в следующих пропорциях (по массе): 55 частей воды, 32 части порошковой смеси и 13% частей эмульсии. Средний размер ($D_{3,2}$) капелек эмульсии составлял 0,3 мкм и оставался неизменным после смешивания с остальными ингредиентами.

Далее перед отверждением и хранением в замороженном состоянии полученную предварительную смесь пастеризовали, охлаждали, замораживали и аэрировали в скребковом теплообменнике поверхностного типа (морозильном аппарате для приготовления мороженого).

Органолептические свойства (по оценке обученной группы из 18 человек) мороженого, изготовленного согласно такой процедуре, были аналогичны свойствам контрольного мороженого с идентичным составом, но полученного обычным способом, при котором гомогенизации подвергают всю предварительную смесь. Было обнаружено, что свойства таяния тестируемого и контрольного мороженого также очень похожи.

Пример 2.

В настоящем примере продемонстрирован процесс получения концентрата в форме гранул, в котором эмульсию использовали в качестве связующего вещества.

Эмульсию для гранулирования получали способом, описанным выше в примере 1, за исключением того, что состав эмульсии включал 60 мас.% кокосового жира, 4,2 мас.% казеината натрия и 35,8 мас.% воды. Такую эмульсию использовали в качестве связующего вещества для получения гранул. Состав порошковой смеси, подвергаемой гранулированию, был таким же, как показано выше в табл. 1.

Гранулирование осуществляли с применением 80 л лемешного смесителя без измельчителя/очистителя. Сначала 50 кг порошковой смеси перемешивали в течение 3 мин в смесителе с получением однородной композиции. Затем со скоростью 0,82 кг/мин добавляли связующее вещество (эмульсию). Добавление связующего вещества прекращали через регулярные промежутки времени, продолжая перемешивание для облегчения гомогенного распределения эмульсии/связующего вещества в порошке. В таком конкретном примере процесс гранулирования прекращали после добавления 11 кг эмульсии. Общее количество связующего вещества в гранулах составляло примерно 18% в расчете на общую массу гранул. Затем влажные гранулы высушивали в сушилке с кипящим слоем при 65°C таким образом, чтобы конечное содержание влаги в гранулированном концентрате составляло менее 3 мас.%.

Как было установлено, объемная плотность указанных гранул составляла 752 кг/м³.

Распределение частиц по размеру, определенное с помощью ситового анализа, приведено в табл. 2.

Таблица 2

Размер сита (мм)	Удерживаемое количество (% масс.)
2,36	30,76
1,40	24,35
1,00	15,97
0,710	16,88
0,425	9,77
0,25	1,64
0,125	0,63
Приемный поддон	0,00

Из приведенных данных можно видеть, что средний размер частиц (D_{50}) составлял примерно 1,2 мм.

Для приготовления мороженого из указанных гранул сначала в сосуд для приготовления смеси для мороженого вводили горячую воду при 82°C. Затем в условиях осторожного перемешивания добавляли

гранулы с обеспечением общего содержания твердого вещества в воде 40 мас.%. Перемешивание продолжали в течение 15 мин. За 5 мин до завершения процесса перемешивания добавляли ванильную эссенцию. После этого полученную смесь обычным способом пастеризовали, охлаждали, замораживали и аэрировали и затем подвергали отверждению. Средний размер, $D_{3,2}$, капелек жира в предварительной смеси перед замораживанием составлял $<0,5$ мкм. Свойства таяния и органолептические свойства мороженого были приемлемого качества по сравнению с мороженым, изготовленным традиционным способом.

На фиг. 4 показаны полученные с помощью сканирующего электронного микроскопа снимки гранулированного концентрата.

Электронные микроснимки были получены следующим образом.

Пробы концентратов быстро смешивали с маленьким объемом разбавленного клея для наклеивания фотографий (1 часть ОСТ, 3 части деионизированной воды) и получали густую суспензию. Полученную суспензию помещали в просверленное 5 мм углубление в алюминиевом стержне диаметром 10 мм и сразу же погружали в жидкий азот для минимизирования какого-либо разбавления на периферии частиц порошка. Быстрое замораживание разбавленного клея для наклеивания фотографий создавало очень маленькие кристаллы льда, которые использовали, чтобы можно было легко отличить клей для наклеивания фотографий от гранул.

Замороженные пробы переносили в низкотемпературную подготовительную камеру Gatan Alto 2500 и нагревали до -90°C , разбивали, подвергали травлению в течение 30 с и охлаждали до -110°C . После нанесения покрытия путем ионного напыления с получением 2 нм Pt слоя пробы переносили для исследования в автоэлектронный сканирующий микроскоп Jeol 7600, оборудованный холодной ступенью Gatan при -130°C . Параметры визуализации включают ускоряющее напряжение 5 кВ и зондовый ток приблизительно 60 пА. Для получения вторичного электронного изображения (SEI) использовали слабое увеличение и режимы с высоким разрешением SEI при рабочих расстояниях приблизительно 20 или 10 мм.

Как показано на фиг. 4, из-за большого размера частиц границы частиц гранул не видны даже при слабом увеличении $\times 1000$ (фиг. 4(a)). Вместо этого внутри частицы можно видеть дискретные области (1), содержащие капельки жира (2), разделенные дискретными областями (3) компонентов, не содержащих жир. Как можно видеть на фиг. 5(a), масштаб длины участков (1) составлял несколько десятков мкм.

На фиг. 5 показаны результаты рентгеновской микротомографии типичной гранулы из концентрата. Микрокомпьютерную томографию (или микро-КТ) проводили следующим образом.

Изображения проб в пластмассовом цилиндрическом держателе для проб с внутренним диаметром 3,3 мм получали с помощью настольной микро-КТ системы Skyscan 1172. Использовались параметры питания 59 кВ и 167 мкА. Изображения получали, применяя размер шага $0,20^{\circ}$ по всем 360° и при межкадровом усреднении 3. Было произведено сканирование при размерах пикселей 1,0 мкм. Для 3D визуализации и количественного анализа использовали AvizoFire 8,1,1 программное обеспечение от компании Visualization Sciences Group, Inc. Разные фазы идентифицировали путем сравнения с пороговым значением.

На фиг. 5(a) показана гранула целиком, тогда как на фиг. 5(b) показана гранула в разрезе через плоскость (10). Плоскость (10) имеет ширину 2,7 мм и высоту 2,2 мм, как показано на фиг. 5(b). Из фиг. 5(b) ясно, что гранула содержит дискретные жиросодержащие участки (1), разделенные дискретными участками (3) компонентов, не содержащих жир. На фигуре 5(b) также видны ячейки с газом (4), образующие в грануле поры.

Пример 3.

В настоящем примере продемонстрирован процесс получения концентрированной эмульсии типа масло-в-воде, подходящей для применения в настоящем изобретении, при этом указанную эмульсию получают с помощью роторно-статорного гомогенизатора.

В этом примере концентрат белка молочной сыворотки (Textrion Progel™ 800 от компании DMV) использовали в качестве поверхностно-активного белка для эмульгирования жира. Состав эмульсии с высоким содержанием жира приведен в таблице.

Таблица 3

Ингредиент	% по массе относительно массы эмульсии
Подсолнечное масло	52
Концентрат белка молочной сыворотки	9
Сахароза	19
Вода	20

Эмульсию приготавливали с применением коллоидной мельницы IKA Labor-Pilot™ 2000/4 (IKA-Werke GmbH & co. KG, Штауфен, Германия). Указанная мельница позволяет регулировать скорость об/мин и обеспечивает встроенный контроль температуры на выходе, падения давления и поступления порошка. Эмульгирование осуществляли посредством гладкой фрезерной головки при минимальном

зазоре 0,1 мм и при скорости 10000 об/мин. Головка мельницы была оборудована рубашкой для активного охлаждения холодной водой.

Предварительную эмульсию приготавливали в 2 кг партиях в 5 л сосуде, оборудованном шестипастным рабочим колесом с углом наклона лопасти 45°. Раствор белка получали сначала путем постепенного добавления порошка к тепловатой воде. После белка сразу же следовало постепенное добавление масла. После масла добавляли сахарозу. Предварительную эмульсию подавали в мельницу, используя мононасос. Полученную эмульсию из разгрузочного конца собирали в подходящую емкость для определения характеристик. Размер капелек ($D_{3,2}$) такой эмульсии составлял 0,39 мкм.

Вторую эмульсию с составом, показанным в табл. 4, получали аналогичным способом, но с применением мельницы, работающей со скоростью 8500 об/мин.

Таблица 4

Ингредиент	% по массе относительно массы эмульсии
Подсолнечное масло	63
Концентрат белка молочной сыворотки	12
Сахароза	0
Вода	25

Размер капелек полученной эмульсии ($D_{3,2}$) составлял 0,68 мкм.

Пример 4.

В этом примере продемонстрирован процесс получения концентрированной эмульсии типа масло-в-воде, подходящей для применения в настоящем изобретении, при этом указанную эмульсию гомогенизировали с применением динамического смесителя с управляемой деформацией (CDDM).

Приготавливали водную фазу, масляную фазу и эмульсию и затем указанную масляную фазу и эмульсию объединяли с получением эмульсии с высоким содержанием дисперсной фазы (HIPE), как описано ниже. Состав HIPE приведен в табл. 5.

Таблица 5

Ингредиент	% по массе относительно массы эмульсии
Кокосовое масло	76
Моно-диглицерид	3
Казеинат натрия	3
Вода	18

Водную и масляную фазы и эмульсию приготавливали согласно следующему способу.

1.1. На горячую плиту помещали стальную емкость объемом 2 л, в которую вводили 0,425 кг кипящей воды. В кипящую воду медленно добавляли 75 г казеината натрия при одновременном перемешивании с помощью IKA ULTRA-TURRAX T18 с диспергирующим элементом S 18N-19 G. Перемешивание продолжали до тех пор, пока согласно визуальной оценке казеинат натрия не оказался в растворе. Температуру полученной водной фазы поддерживали при ~80°C.

1.2. 2880 г кокосового масла медленно расплавляли в сосуде объемом 5 л. Температуру кокосового масла поднимали до ~90°C. К расплавленному маслу добавляли 120 г монодиглицерида (HP60). Смесь перемешивали вручную до растворения HP60 и получали прозрачный раствор. Температуру полученной масляной фазы поддерживали при ~80°C.

1.3. 1,17 кг масляной фазы, полученной согласно 1.2, переносили в стальную емкость в течение 10 мин при одновременном перемешивании с помощью верхнеприводной мешалки IKA EUROSTAR, оборудованной смесителем Jiffy [HS-1] с наружным диаметром 67 мм. Скорость перемешивания поддерживали при 1000 об/мин и получали концентрированную эмульсию типа масло-в-воде. Перемешивание продолжали в течение дополнительных 10 мин, на протяжении которых температуру полученной эмульсии типа масло-в-воде поддерживали при ~80°C.

Масляную фазу и эмульсию, полученную согласно 1.2 и 1.3, соответственно объединяли и перемешивали в подходящей пропорции с получением HIPE, описанной в табл. 5, посредством сборного устройства для непрерывного перемешивания, содержащего следующие компоненты.

2.1. Два бункера, первый бункер (емкостью 1 л), содержащий масляную фазу согласно 1.2, и второй бункер (емкостью 5 л), содержащий эмульсию согласно 1.3.

2.2. Два винтовых насоса кавитационного типа (поставщик = Mono Pumps, № спецификации = LF052), первый насос для подачи самотеком из первого (содержащего масляную фазу) бункера и второй насос для подачи самотеком из второго (содержащего предварительную смесь эмульсии) бункера.

2.3. Насос шестеренчатого типа (поставщик = Pump Solutions Group, № спецификации = MARG CI-NO CX22/13), подсоединенный к выпускным отверстиям каждого из винтовых насосов кавитационного типа с помощью трубопровода, выполненного в форме "Т"-образной детали, что позволяет объединять выходные потоки каждого из двух винтовых насосов кавитационного типа в один загрузочный поток, подаваемый во впускное отверстие указанного насоса шестеренчатого типа.

2.4. CDDM [поставщик = Maelstrom Advanced Process Technologies Limited, № спецификации = MaPP Benchtop System mk 1.0], прикрепленный на входе к выпускному отверстию указанного насоса шестеренчатого типа, из выпускного отверстия которого выгружают HIPE.

Размер капелек $D_{3,2}$ полученной HIPE составлял 0,57 мкм.

Пример 4.

В настоящем примере приведены два состава гранул, которые можно использовать в различных пропорциях для получения разнообразных смесей для изготовления замороженных кондитерских изделий.

Гранулы были получены аналогичным способом, описанным в примере 2, но с применением порошковых ингредиентов, представляющих собой либо сахариды (проба А), либо разные виды сухого молока (проба В). Конечный состав гранул приведен в табл. 6 и 7.

Таблица 6

Ингредиент	% по массе относительно массы пробы А
Мальтодекстрин 17-20DE	12,5
Сухой глюкозный сироп 40DE	23,3
Сахароза	Оставшаяся часть
Кокосовое масло (эмульгированное)	15,4

Таблица 7

Ингредиент	% по массе относительно массы пробы В
Сухое обезжиренное молоко	Оставшаяся часть
Сухая молочная сыворотка	17,0
Кокосовое масло (эмульгированное)	15,4

Две пробы гранул можно, например, объединить при массовом отношении 2,4 к 1 (проба А к пробе В) и растворить вместе в воде до общего содержания твердых веществ примерно 40%. Полученная смесь обеспечивает мороженое хорошего качества при замораживании и аэрации.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения предварительной смеси для замороженного кондитерского изделия, включающий стадии:

(i) получение эмульсии типа масло-в-воде, содержащей жир в количестве по меньшей мере 45 мас.% относительно массы эмульсии, где эмульсию получают путем гомогенизации; причем капельки жира в эмульсии имеют средний размер ($D_{3,2}$) менее 1 мкм;

(ii) обеспечение вспомогательной композиции, содержащей сахариды, и/или подсластитель несахаридного типа, и/или белок;

(iii) обеспечение водной жидкости;

(iv) объединение эмульсии, вспомогательной композиции и водной жидкости.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что эмульсия содержит от 48 до 87 мас.% жира относительно массы эмульсии.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что средний размер ($D_{3,2}$) капелек жира в эмульсии составляет от 0,1 до 0,7 мкм.

4. Способ по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что эмульсия содержит казеинат.

5. Способ по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что эмульсия содержит менее 0,1 мас.% белка молочной сыворотки относительно массы эмульсии.

6. Способ по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что стадия (i) включает гомогенизацию с помощью динамического смесителя с управляемой деформацией и/или кавитационного червячного смесителя.

7. Способ по любому из пп.1-6, отличающийся тем, что вспомогательная композиция представляет собой порошок.

8. Способ по п.7, отличающийся тем, что порошок и эмульсию объединяют для связывания порошка в гранулы.

9. Способ по п.8, отличающийся тем, что стадия (iv) включает диспергирование и/или растворение гранул в водной жидкости.

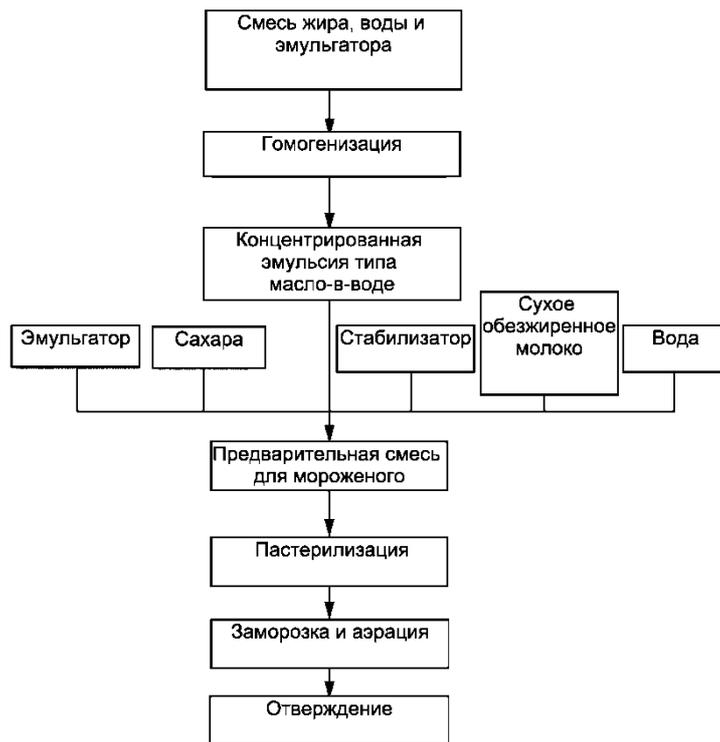
10. Способ по п.7, отличающийся тем, что порошок находится в форме гранул.

11. Способ получения замороженного кондитерского изделия, включающий получение предварительной смеси способом по любому из пп.1-10 и замораживание предварительной смеси.

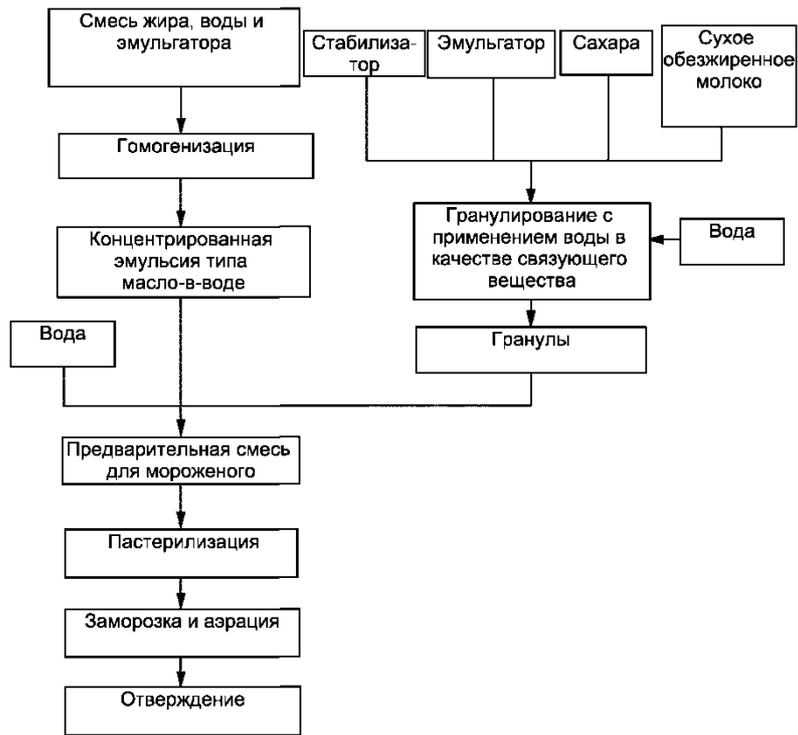
12. Способ по п.11, отличающийся тем, что способ дополнительно включает аэрацию предварительной смеси.

13. Концентрат для получения предварительной смеси для замороженного кондитерского изделия, где указанный концентрат находится в форме гранул и содержит:

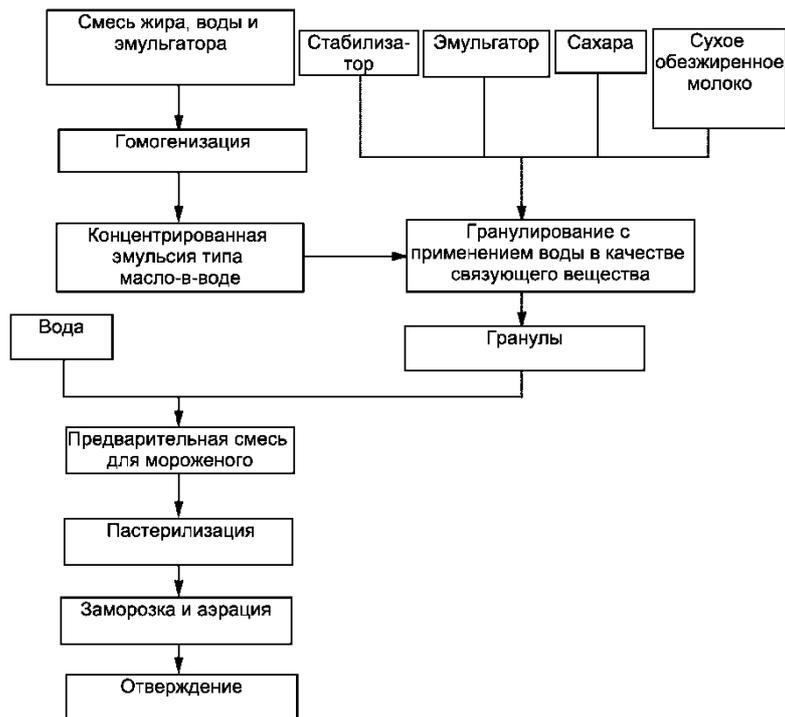
- а) сахараиды и/или подсластители несахаридного типа в общем количестве от 40 до 90 мас.% относительно массы концентрата;
- б) белок в количестве от 1 до 15 мас.% относительно массы концентрата;
- с) жир в количестве от 1 до 25 мас.% относительно массы концентрата; или
- а) сахараиды и/или подсластитель несахаридного типа в общем количестве от 70 до 95 мас.% относительно массы концентрата;
- б) жир в количестве от 3 до 25 мас.% относительно массы концентрата; или
- а) белок в количестве от 10 до 50 мас.% относительно массы концентрата;
- б) жир в количестве от 3 до 25 мас.% относительно массы концентрата;
- при этом эмульгированные капельки жира имеют средний размер ($D_{3,2}$) менее 1 мкм и не равномерно распределены внутри гранул, а локализованы в дискретных областях внутри гранул.
14. Концентрат по п.13, отличающийся тем, что гранулы имеют объемную плотность менее $1000 \text{ кг}\times\text{м}^{-3}$.
15. Концентрат по п.13 или 14, отличающийся тем, что гранулы имеют средний размер (D_{50}) по меньшей мере 300 мкм.
16. Концентрат по любому из пп.13-15, отличающийся тем, что капельки жира имеют средний размер ($D_{3,2}$) от 0,1 до 0,7 мкм.
17. Концентрат по любому из пп.13-16, отличающийся тем, что гранулы получают способом, включающим стадии:
- I) получение эмульсии типа масло-в-воде, содержащей жир в количестве по меньшей мере 45 мас.% относительно массы эмульсии;
- II) обеспечение порошка, содержащего сахараиды, и/или подсластитель несахаридного типа, и/или белок;
- III) связывание порошка с эмульсией с получением гранул;
- IV) сушка гранул.



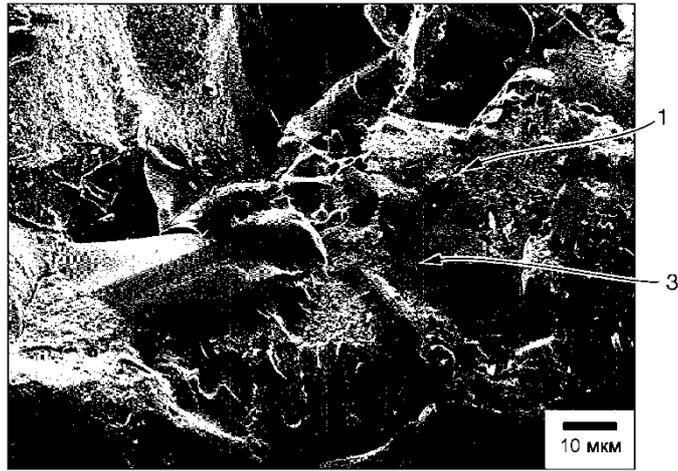
Фиг. 1



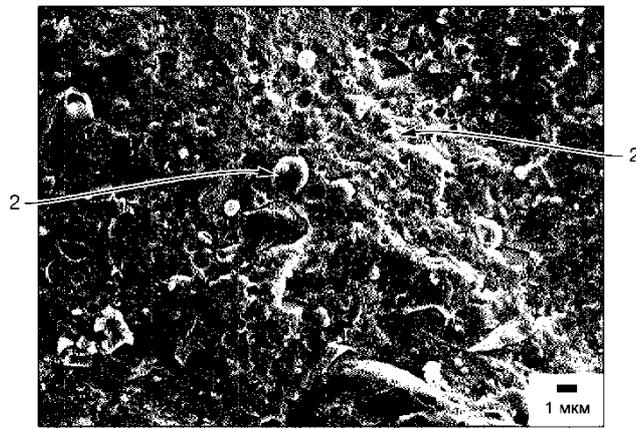
Фиг. 2



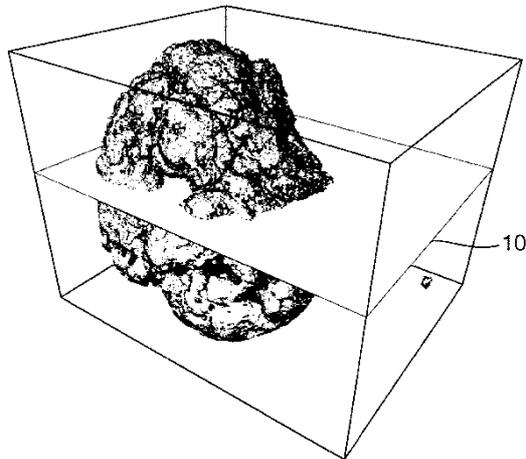
Фиг. 3



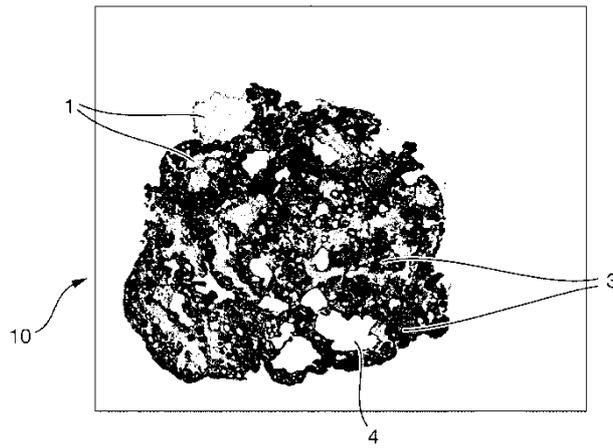
Фиг. 4(a)



Фиг. 4(b)



Фиг. 5(a)



Фиг. 5(b)