

Изобретение относится к производству сухих молочных продуктов, а именно к производству составов для изготовления молочных коктейлей и мороженого.

Прототипом заявляемого изобретения является способ получения сухого молочного продукта, предусматривающий пастеризацию исходного сырья, охлаждение, сгущение и сушку. В качестве исходного продукта используют смесь молочной сыворотки и обезжиренного молока, взятых в соотношении соответственно равном 65-70 и 30-35 мас.%, [Авт. св. СССР № 1253573, кл. А 23 21/00, 1986].

Сухой молочный продукт, вырабатываемый по этому способу, может применяться для производства всякого рода напитков, главным образом кумыса, а также в производстве мороженого.

Однако способ получения сухих молочных продуктов по прототипу имеет существенные недостатки. Пастеризация и охлаждение молочной сыворотки и обезжиренного молока осуществляется отдельно, а перед сгущением проводят их смешивание. Этот технологический процесс и соотношение молочной сыворотки и обезжиренного молока не позволяет получать готовые взбитые продукты с высокой и устойчивой пеной, т.к. в сухой смеси содержится недостаточное количество белка, оказывающее влияние на пеновзбиваемость.

Кроме того, сухая молочная смесь по прототипу является высокоуглеводной (из-за высокого содержания молочной сыворотки), поэтому при ее распылительной сушке происходит быстрая кристаллизация лактозы 14 коагуляция белка, что приводит к налипанию продукта на стенки сушильной башни, а также влечет за собой снижение растворимости готового продукта при восстановлении и потере пенообразующих свойств из-за структурных преобразований белка.

Сухой молочный продукт, полученный по известному способу может использоваться для производства мороженого и пенообразных напитков только при введении пенообразователей.

Общими существенными признаками прототипа и заявляемого способа являются операции пастеризации, охлаждения, сгущения и сушки, а также использование в качестве молочной основы смеси обезжиренного молока и сыворотки (вторичных молочных продуктов).

Задачей заявляемого способа получения сухих смесей является создание универсальной молочно-растительной смеси и усовершенствование известного способа, в котором путем видоизменения молочной основы, а также введения на определенных этапах пенообразователя метилцеллюлозы и растительных добавок обеспечивается улучшение пенообразующих свойств продукта и за счет этого повышается усвояемость коктейлей и мороженого и их биологическая ценность.

Поставленная задача решается за счет того, что в способе получения сухих смесей для молочных коктейлей и мороженого, включающем приготовление молочной основы из вторичных молочных продуктов, пастеризацию, охлаждение, сгущение и сушку, согласно изобретению молочную основу готовят путем смешивания обезжиренного молока и сыворотки или пахты в соотношении сухих веществ 1:1, а после сгущения молочной основы в нее вводят раствор метилцеллюлозы, который готовят путем смешивания последней с частью молочной основы с содержанием метилцеллюлозы в растворе 1,5-2%, причем перед введением раствора метилцеллюлозы в сгущенную молочную основу его охлаждают до температуры 28-35°C, а после сушки полученной смеси в нее дополнительно вносят сахар-песок, при этом содержание метилцеллюлозы в готовой сухой смеси составляет 1,2-1,4%.

Одновременно с раствором метилцеллюлозы в сгущенную основу можно вводить экстракт цикория или смесь экстрактов цикория и кофе.

Кроме того, можно после сушки полученной смеси (молочной основы с метилцеллюлозой) в нее вводить одновременно с сахаром-песком сухие порошкообразные фруктово-ягодные наполнители.

Смешивание обезжиренного молока и сыворотки или пахты в соотношении сухих веществ 1:1 позволяет значительно увеличить пенообразование готовых продуктов. Это происходит за счет того, что при смешивании обезжиренного молока и сыворотки в заявляемом соотношении в готовом продукте повышается содержание белка и получается оптимальное соотношение казеина и альбумина, а при смешивании обезжиренного молока и пахты при тех же соотношениях образуется белково-лецитиновый комплекс. В обезжиренном молоке соотношение казеина и альбумина составляет 2,5:1, в молочной сыворотке - содержится только альбумин. В результате смешивания обезжиренного молока и сыворотки в соотношении сухих веществ 1:1 позволяет получить в готовом продукте соотношение казеина и альбумина 1:1, что и обеспечивает высокую взбиваемость коктейлей и мороженого. Использование пахты позволяет увеличить взбиваемость готового продукта за счет содержащегося в ней белково-лецитинового комплекса.

Введение метилцеллюлозы в молочную основу после сгущения последней способствует получению сухого продукта с высокими пенообразующими свойствами. В результате перемешивания сгущенной молочной основы с раствором метилцеллюлозы, волокна метилцеллюлозы равномерно располагаются по всей массе. Молочный белок, лактоза и другие вещества смеси связываются метил целлюлозой, обволакивая ее волокна. Причем, приготовленный раствор метилцеллюлозы должен содержать 1,5-2% метилцеллюлозы. Такая концентрация раствора метилцеллюлозы обеспечивает качество перемешивания раствора метилцеллюлозы в сгущенной молочной смеси при механическом перемешивании. Качество перемешивания смеси оказывает влияние на равномерное распределение метилцеллюлозы в готовом сухом продукте. В сухом продукте волокна метилцеллюлозы.

располагаясь между сухими веществами молочной основы и другими вносимыми растительными компонентами, способствуют быстрому восстановлению сухого продукта и при минимальном количестве времени взбивания дают возможность получить хорошо взбитый продукт, который имеет пенообразную структуру с равномерно расположенными по всей массе мелкими пузырьками воздуха. Такая мелкодисперсная пенообразная структура придает коктейлям приятную, нежную и стойкую консистенцию и повышает усвояемость готовых продуктов.

Кроме того, метилцеллюлоза способствует процессу сушки, ускоряет прохождение сухих веществ смеси от входа до выхода из сушильной башни. Сухие вещества смеси легко скатываются со стенок сушильной башни. Испытания показали, что налипания в сушильной установке не наблюдается.

Для введения метилцеллюлозы в сгущенную молочную основу ее необходимо растворить, Растворение метилцеллюлозы лучше проводить непосредственно в молочной основе, так как это исключает ее растворение в воде. Использование воды для растворения метилцеллюлозы удлиняет процесс сушки и снижает эффективность производства.

Охлаждение сгущенной молочной основы перед введением в нее метилцеллюлозы до температуры 28-35°C и подача полученной смеси на сушку при этой же температуре связано с тем, что метилцеллюлоза при температуре выше 35°C всплывает на поверхность смеси в виде волокон, нарушая консистенцию сгущенной смеси. Волокна метилцеллюлозы при подаче в сушильную башню забивают форсунки, что приводит к остановке процесса сушки и неэффективному использованию сушильной установки.

Внесение метилцеллюлозы в количестве 1,2-1,4% по отношению к сухой готовой смеси позволяет получать хорошо взбитые готовые продукты. Содержание метилцеллюлозы в сухой смеси ниже 1,2% не позволяет получать высоко взбитые и устойчивые коктейли и мороженое, а при содержании метилцеллюлозы свыше 1,4% готовые взбитые продукты будут обладать очень густой, вязкой, желеобразной консистенцией, что отрицательно сказывается на качестве коктейлей и мороженого.

Для придания продукту сладости а сухую смесь вносят сахар. В предлагаемом способе необходимо использовать только сахар-песок. Кристаллы сахара-песка после перемешивания, равномерно распределяясь по всей массе сухого продукта, способствуют быстрому восстановлению сухого продукта в полуфабрикат для приготовления молочных коктейлей и мороженого, т.к. кристаллы сахара легко смачиваются и впитывают воду, что приводит к быстрому его растворению. Растворяясь, кристаллы сахара увлекают за собой другие частички молочной смеси, которые легко смачиваются и растворяются.

Для придания молочным коктейлям и мороженому соответствующих вкусовых свойств, на разных технологических этапах получения сухого продукта, в него вводят различные растительные наполнители.

Экстракт цикория (2,7-2,9% к массе готового продукта) или смеси экстрактов цикория и кофе (цикория - 2,0-2,2%, кофе - 1,3-1,5% к массе готового продукта) вносят в молочную основу одновременно с раствором метилцеллюлозы и полученную молочно-растительную смесь высушивают. Температура этих добавок при внесении их в сгущенную молочную основу должна составлять 28-35°C.

Экстракт кофе, получаемый из натуральных зерен кофе, и экстракт цикория содержат значительное количество экстрактивных веществ, которые придают, готовым продуктам характерный вкус и аромат. Кроме того, они обладают пенообразующими свойствами, которые не теряются в процессе сушки и способствуют получению коктейлей и мороженого с мелкодисперсной структурой.

Для получения смеси с фруктово-ягодными добавками последние вносят в количестве 17-20% к массе сухой смеси. В высушенную смесь молочной основы с метилцеллюлозой их вносят в порошкообразном виде вместе с сахаром-песком.

Предложенный способ осуществляется следующим образом.

Вторичные молочные продукты - обезжиренное молоко и сыворотку или пахту -предварительно очищают, охлаждают до температуры 4~6°C и смешивают в соотношении сухих веществ 1:1, при этом температура сыворотки и пахты, добавляемых к молбку не должна превышать температуры обезжиренного молока. Подготовленную таким образом молочную основу пастеризуют в трубчатых, пластинчатых и пароконтакт-ных пастеризаторах или в трубчатых подогревателях при температуре 76-80°C с выдержкой 2-5 с.

Часть пастеризованной молочной основы направляют для подготовки метилцеллюлозы, а основную часть - на сгущение.

Расчетное количество молочной основы направляют в ванну ВДП с мешалкой и па-

- ровой рубашкой для приготовления 1,5-2,0% раствора метилцеллюлозы. При температуре молочной основы 60-80°C в нее вносят расчетное количество водорастворимой метилцеллюлозы, перемешивают и выдерживают в течение 15-20 мин для набухания. Полученную смесь молочной основы и метилцеллюлозы охлаждают до температуры 18-25°C и оставляют в течение 3,0-3,5 ч для окончательного растворения метилцеллюлозы. Раствор периодически перемешивают через каждые 0,5 ч. Готовый раствор метилцеллюлозы фильтруют и направляют для составления смеси, предназначенной для сушки.

Основную часть пастеризованной молочной основы сгущают до массовой доли сухих веществ в ней 43-45% и охлаждают до температуры 28-35°C. В сгущенную молочную основу добавляют при перемешивании подготовленный раствор метилцеллюлозы и тщательно перемешивают в течение 5-15 мин до однородной консистенции. Затем смесь гомогенизируют при давлении 18-20 МПа или тщательно перемешивают в течение 15-20 мин и подают на сушильную установку. Температура смеси, поступающей после гомогенизации в сушильную башню, должна быть не более 28-35°C.

Для эффективной работы сушильной установки массовая доля сухих веществ в сгущенной молочной смеси с метил целлюлозой должна составлять 40-43%.

При сушке сгущенной смеси применяют следующий режим:

температура воздуха, поступающего из калорифера в сушильную башню, 165-175°C;

температура воздуха в зоне распыления 65-70°C;

температура воздуха при выходе из сушильной башни 70~80°C.

Высушенную смесь охлаждают и смешивают с сахаром-песком в специальных смесителях До получения однородной консистенции по всей массе продукта.

Пример 1. 2854 кг обезжиренного молока с мабсовой долей сухих веществ 8,2% смешивают при температуре 5±1°C с 4282 кг молочной сыворотки с массовой долей сухих, веществ 6%, что в готовом сухом продукте будет соответствовать соотношению сухих веществ 1:1. Полученную молочную основу пастеризуют при температуре 78±2°C с выдержкой 2-5 с. После пастеризации 686 кг молочной основы направляют для приготовления раствора метилцеллюлозы.

В отобранное количество молочной основы при температуре 78 ±2°C вносят 14,3 кг метилцеллюлозы, перемешивают и оставляют для набухания метилцеллюлозы в течение 15-20 мин. Для растворения метилцеллюлозы смесь охлаждают до температуры 18-25°C и периодически перемешивают в течение 3-х

часов. Готовый раствор будет иметь концентрацию метилцеллюлозы 2%.

6450 кг молочной основы направляют на сгущение, которое проводят до подучения массовой доли сухих веществ 43%. Сгущенную молочную основу охлаждают до температуры 35°C и соединяют с раствором метилцеллюлозы, смесь гомогенизируют при давлении 20 МПа и направляют на сушку. В смеси содержится 42,5% сухих веществ.

Высушенную смесь соединяют с сахаром-песком в количестве 347 кг и 179 кг яблочного порошка, тщательно перемешивают. Выход сухой смеси составляет 1000 кг, в том числе массовая доля метилцеллюлозы составляет 1,2%.

Пример 2. Смесь готовят согласно примеру 1. Но для приготовления раствора метилцеллюлозы берут 16,6 кг метилцеллюлозы и 1051 кг молочной основы. Полученный раствор имеет концентрацию метилцеллюлозы 1,5%. Смешивание сгущенной молочной основы и раствора метилцеллюлозы осуществляют при температуре 28°C. Гомогенизируют при давлении 18 МПа. В смеси, направляемой на сушку, содержится 42% сухих веществ.

Выход сухой смеси после соединения с сахаром-песком и яблочным порошком составляет 1000 кг, в том числе массовая доля метилцеллюлозы составляет 1,4%.

Пример 3. 2854 кг обезжиренного молока с содержанием сухих веществ 8,2% смешивают при температуре 5 ± 1°C с 2606 кг пахты с массовой долей сухих веществ 9%, что соответствует соотношению сухих веществ в готовом сухом продукте 1:1. Затем проводят пастеризацию, подготовку метилцеллюлозы, сгущение молочной основы и ее охлаждение до температуры 30°C, соединение раствора метилцеллюлозы и сгущенной молочной основы, гомогенизацию, сушку, смешивание с сахаром-песком и яблочным порошком как описано в примере 1.

Пример 4. 3832 кг обезжиренного молока с массовой долей сухих веществ 8,2% смешивают при температуре 5 ± 1°C с молочной сывороткой в количестве 5749 кг, что в готовом сухом продукте будет соответствовать соотношению сухих веществ 1:1. Подготовку раствора метилцеллюлозы, сгущение молочной основы до массовой доли сухих веществ 40% проводят как в примере 1. Во время соединения сгущенной молочной основы с раствором метил целлюлозы, вводят также экстракт растворимого цикория в количестве 40 кг.

Содержание сухих веществ в экстракте растворимого цикория составляет 70%. Полученную молочно-растительную смесь с содержанием сухих веществ 42% гомогенизируют при давлении 20 МПа и направляют на сушку. В высушенную смесь вводят 325 кг сахара-песка и тщательно перемешивают.

Выход готового продукта составляет 1000 кг, в том числе массовая доля цикория составляет 2,8%. метилцеллюлозы - 1,2%.

Пример 5. 3808 кг обезжиренного молока с массовой долей сухих веществ 8,2% смешивают при температуре 5 ± 1°C с 5749 кг молочной сыворотки с массовой долей сухих веществ 6%, что в готовом сухом продукте будет соответствовать соотношению сухих веществ 1:1. Подготовку раствора метил целлюлозы и сгущение молочной основы до массовой доли сухих веществ 45% проводят как в примере 1. При смешивании раствора метил целлюлозы и сгущенной молочной основы вводят 30 кг экстракта растворимого цикория с массовой долей сухих веществ 70% и экстракт кофе, полученный из зерен кофе в количестве 233 л с массовой долей сухих веществ 30%. Смесь перемешивают и полученную молочно-растительную смесь с массовой долей сухих веществ 40,5% направляют на сушку.

Сухую молочно-растительную смесь смешивают с 323 кг сахара-песка. Выход сухого готового продукта составляет 1000 кг, в том числе массовая доля цикория составляет 2,1%, кофе - 1,4%, метил целлюлозы - 1,2%.

Полученные смеси представляют собой мелкозернистый сухой порошок с наличием волокон метилцеллюлозы, кремового цвета с оттенками, добавленных наполнителей.

Из полученной по приведенной технологии сухой смеси можно готовить 2 вида продукта - молочный коктейль и мягкое мороженое, изменяя концентрацию сухих веществ в восстановленном полуфабрикате. Полуфабрикат для приготовления молочных коктейлей должен содержать 20% сухих веществ, а для мягкого мороженого - 25%.

Характеристика свойств коктейлей и мороженого, полученных из сухих смесей согласно вышеописанным, приведена в таблице. Основной характеристикой коктейлей является пенообразующая способность, выражающаяся показателями - степень вспенивания и. устойчивость пены. Для мороженого пенообразующая способность выражается принятыми показателями взбитость и скорость таяния.

Показатели пенообразующей способности	Количественная характеристика				
	примеры				
	1	2	3	4	5
Восстановленный полуфабрикат с массовой долей сухих веществ 20% (коктейли):					
Степень вспенивания, %	186 ± 32,1	188 ± 31,6	189 ± 30,3	202 ± 27,4	206 ± 31,6
Устойчивость пены, мин	2,7 ± 0,42	2,9 ± 0,38	3,5 ± 0,42	2,6 ± 0,42	2,5 ± 0,28
Восстановленный полуфабрикат с массовой долей сухих веществ 25% (мягкое мороженое):					
Взбитость, %	49 ± 1,25	50 ± 1,18	52 ± 0,98	51 ± 1,20	53 ± 0,97
Скорость таяния, мин	30 ± 3,1	34 ± 2,2	32 ± 2,6	34 ± 3,0	36 ± 1,9