

ВЫБОР БАЗОВОЙ СМЕСИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОРОЖЕНОГО С ПРОРОЩЕННЫМ ЗЕРНОМ РЖИ

М.П. Щетинин, Л.Е. Мелешкина, Е.В. Писарева

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Мороженое – сложная многофазная система, которая состоит из четырех фаз, а именно: льда, воздуха, жира и фазы, называемой основой, состоящей из сахаров, большинства белков и стабилизаторов.

Качество мороженого в значительной степени зависит от количества вбитого в него воздуха. Готовая продукция при низком проценте взбитости получается плотной, тяжелой, с грубой структурой; наоборот, при слишком высокой взбитости продукт приобретает снегообразное строение. Большое влияние на вкус и структуру мороженого оказывает молочный жир. Жир ухудшает взбитость, так как жировые шарики ослабляют перегородки между воздушными пузырьками. Но присутствие жира препятствует росту кристаллов льда, обеспечивая тем самым нежную консистенцию мороженого.

Жировая фаза, является доминантной при распределении и потреблении мороженого. Поэтому для того, чтобы оптимизировать свойства мороженого и свести к минимуму затраты на дорогостоящие ингредиенты, необходимо хорошо понимать роль жира при производстве мороженого [1].

Молочный жир оказывает большое влияние на вкус и структуру мороженого, на ее устойчивость. Роль молочного жира в структуре мороженого в большей степени объясняется образованием скоплений жировых шариков, которые появляются в процессе перемешивания. Установлено, что молочные смеси, содержащие в своем составе меньше жира, взбиваются лучше, чем жирные смеси. Низкожирные смеси мороженого получают большей взбитости. Но существует предел понижения жирности. Недостаточное количество молочного жира приводит к низкой взбитости, то есть не обеспечивает быстрое и хорошее распределение воздушных пузырьков, обуславливающих в свою очередь, медленное таяние.

Готовая продукция при низком проценте взбитости получается плотной, тяжелой, с грубой структурой; наоборот, при слишком высокой взбитости продукт приобретает снегообразное строение. Качество мороженого, получаемое из смеси различного состава, в

значительной степени зависит от количества вбитого в него воздуха.

На взбитость оказывает влияние вид используемого молока. Рядом исследователей установлено, что смеси, приготовленные в зимний период на сухом цельном молоке и, особенно, на сухом обезжиренном молоке, давали готовую продукцию с большим процентом взбитости. В летний же период, когда смесь готовилась в основном из цельного молока, мороженое получалось с меньшим процентом взбитости. Также повышают взбиваемость смеси высокие температуры пастеризации. Следовательно, можно сделать вывод, что качество мороженого зависит от применяемого сырья, состава смеси и способа ее обработки.

Увеличение содержания сахара улучшает структуру мороженого, но недостатком является излишняя сладость, удлинение процесса замораживания, необходимость применения более низких температур закаливания.

Вода в мороженом составляет основную часть. Величиной массовой доли влаги и ее фазовыми превращениями в ходе технологического процесса производства мороженого и его последующего хранения обуславливаются качественные показатели готового продукта – вкус, структура, консистенция, теплофизические характеристики.

В рецептурах мороженого на молочной основе с наполнителями учитывают сухие вещества наполнителя, жир и сахара при составлении рецептур не учитываются, но фактически эти показатели влияют на состав готового продукта.

Содержание в измельченном пророщенном зерне ржи белков, слизи обуславливает его хорошие стабилизирующие свойства, что является важным при выработке ряда молочных продуктов, в технологии которых для получения агрегативно-устойчивых систем предполагается обязательное использование различных композиций стабилизаторов. Причем, основные концепции выбора стабилизирующих систем в первую очередь ориентированы на группу соединений природного происхождения, обладающих максимальной

функциональностью и позволяющих создавать широкий спектр продуктов с заданными свойствами. Основными компонентами пророщенного зерна ржи, которые могут впитывать влагу, являются белки и крахмал. Белки связывают воду и при набухании образуют студни и гели [2, 3].

Для поиска базовой смеси изучено влияние внесения частиц пророщенного зерна ржи на качество следующих разновидностей мороженого: молочного мороженого, выработанного по рецептуре мороженого «Снежинка №1»; сливочного мороженого – рецептура сливочного мороженого №33; пломбира – рецептура мороженого «Мальвина №2». В полученные смеси добавляли пророщенное зерно ржи с размером частиц – 250 мкм и 1000 мкм за 5 минут до окончания процесса фризирования.

Из проведенных исследований следует, что увеличение взбитости молочного мороженого способствует образованию более нежной и однородной консистенции. Однако, слишком большая взбитость способствует появлению снежистой структуры, что наблюдается в исходном образце молочного мороженого при взбитости 58 %. Установлено, что добавление пророщенного зерна ржи в молочное мороженое в количестве до 2 % приводит к увеличению взбитости, а при дальнейшем увеличении количества до 3 % происходит снижение взбитости по сравнению с исходным на 2,9 % при добавлении частиц размером 1000 мкм и на 2,1 % при добавлении частиц размером 250 мкм. Кроме того, продолжительность таяния молочного мороженого, слишком возрастает с 28 минут до 48 мин 12 с при добавлении 3 % частиц размером 250 мкм и до 46 мин 12 с при добавлении 3 % частиц размером 1000 мкм, что объясняется различием влагоудерживающих свойств пророщенного зерна ржи, измельченного до различной крупности.

В пломбире при повышении содержания по сравнению с молочной смесью жира с 2 до 15 % и сахара с 14 до 16 % взбитость уменьшилась на 5 % в исходном образце. Это связано с тем, что у мороженого с высоким содержанием жира низкая дисперсность воздушных пузырьков, которая способствует быстрому таянию мороженого и в нем появляются частички дестабилизированного жира. Жир ухудшает взбитость, так как жировые шарики ослабляют перегородки между воздушными пузырьками. Но присутствие жира препятствует росту кристаллов льда, обеспечивая тем самым самую нежную консистенцию мороженого.

Молочная смесь, содержащая в своем составе меньше жира взбивалась лучше, чем более жирная смесь для пломбира, поэтому образцы молочного мороженого получались с большей взбитостью. Из проведенных экспериментов следует, что увеличение процента жира в смеси приводит к уменьшению взбитости мороженого.

Формирование высокодисперсной воздушной фазы при производстве мороженого обеспечивает получение мягкой эластичной консистенции, устойчивой структуры, а следовательно, сохранение формы продукта при оттаивании. Плотная консистенция появляется в пломбире при увеличении количества сухих веществ до 40,64 % и недостаточной взбитости 52,5 %, что наблюдается при внесении частиц размером 1000 мкм в смесь для пломбира в количестве 2 %. При увеличении количества внесенного пророщенного зерна ржи до 3 % в пломбир происходит уплотнение структуры готового мороженого, что приводит к ухудшению его качественных показателей, при этом продолжительность таяния изменяется с 29 мин 12 с в исходном образце до 26 мин 16 с добавлением частиц размером 1000 мкм и 28 мин 05 с при добавлении частиц с размером 250 мкм. Снижение продолжительности таяния пломбира с добавлением пророщенного зерна ржи вызвано меньшим насыщением влагой частиц зерна и вследствие чего они при перемешивании во фризере разрушают структуру получаемого мороженого.

Полученные данные показали, что сливочная смесь, содержащая в своем составе оптимальное количество жира, взбивалась лучше, чем более жирная смесь для пломбира. При добавлении в смесь сливочного мороженого частиц пророщенного зерна ржи размером 250 мкм в количестве до 1,5 % происходит увеличение взбитости мороженого с 55 до 58,5 %, повышение количества вносимых частиц размером 250 мкм до 3 % приводит к некоторому снижению взбитости до 56 %, продолжительность таяния в этом случае возрастает по сравнению с исходным образцом с 30 мин 29 с до 41 мин 42 с. При добавлении частиц размером 1000 мкм в сливочное мороженое в количестве до 2 % происходит увеличение взбитости до 56 %, дальнейшее увеличение количества пророщенного зерна ржи до 3 % приводит к снижению взбитости до 54 %, что вызвано некоторым разрушением структуры мороженого частицами размером 1000 мкм. Следует отметить, что увеличение начального содержа-

ния сухих веществ с 34 до 35,38 % привело к увеличению взбитости готового продукта с 55 до 57,9 % при добавлении 2 % частиц размером 250 мкм и 56 % при добавлении 2 % частиц размером 1000 мкм. Дальнейшее увеличение количества вносимого пророщенного зерна ржи привело к излишнему увеличению количества сухих веществ до 36,75 % и, как следствие, к снижению взбитости до 56 % при добавлении 3 % частиц 250 мкм и до 54 % при добавлении 3 % частиц 1000 мкм. Вместе с этим продолжительность таяния сливочного мороженого увеличивалась с 30 мин 29 с в исходном образце до 41 мин 42 с при добавлении 3 % частиц 250 мкм и до 34 мин 15 с при добавлении 3 % частиц размером 1000 мкм за счет влагосвязывающих свойств пророщенного зерна ржи, что положительно сказывалось на сохранении формы готового продукта.

Полученные данные по структурным свойствам мороженого полностью подтверждаются органолептическими оценками.

На качество мороженого решающее значение оказывает соотношение и количество компонентов смеси. Так с увеличением количества сухих веществ смеси улучшается консистенция, образуется более нежная структура, но при избытке сухих веществ она становится тестообразной, плотной, снижается освежающее действие мороженого. Кроме того, внесение стабилизаторов улучшает структуру и консистенцию мороженого, однако, при их избытке образуется плотная консистенция.

Из полученной органолептической оценки следует, что баллы варьируют от 88 до 95. Структура контрольного образца молочного мороженого (содержание сухих веществ – 30 %) при достаточно высокой взбитости оценивается как снежистая или хлопьевидная. Добавление в молочную смесь пророщенного

зерна ржи улучшает вкусовые свойства готового мороженого, но это мороженое проигрывает во вкусе сливочному мороженому вследствие менее выраженного сливочного вкуса.

Так как контрольный образец пломбира имеет высокое базовое содержание сухих веществ – более 37 %, то добавление пророщенного зерна ржи в него увеличивает содержание сухих веществ самого пломбира, что отрицательно сказывается на его консистенции. Структура пломбира становится тягучей, тестообразной, особенно при внесении наполнителя в количестве более 2,5 %. Кроме того, мороженое пломбир имело хороший насыщенный сливочный вкус, и добавление пророщенного зерна ржи не слишком гармонизировало с начальной композицией вкусовых качеств мороженого.

Наилучшие характеристики имело сливочное мороженое с добавлением пророщенного зерна ржи. Сливочный вкус мороженого гармонично сочетался с внесенным продуктом.

Таким образом, в ходе проведенных исследований выявлено, что лучшее сочетание с пророщенным зерном ржи получено при внесении его в сливочное мороженое, поэтому для разработки мороженого с пророщенным зерном ржи решено за базовую выбрать сливочную смесь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кобзев Д.И. Производство мороженого. – М.: Пищепромиздат, 1951. – 227 с.
2. Урьев Н.Б., Талейсник М.А. Пищевые дисперсные системы. – М.: Агропромиздат, 1985. – 296 с.
3. Химия и технология крахмала / Под ред. Роя Л. Уистлера, Элина Ф. Пашаля. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 360 с.