УДК 137.143

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОРОЖЕНОГО

Голубева Л.В., Пожидаева Е.А., Дарьин А.О., Свистула А.В.
ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, Россия

Мороженое – это сладкий продукт, получаемый взбиванием и замораживанием специально приготовленных смесей из молочных и немолочных компонентов в сочетании с различными добавками.

Многокомпонентность состава мороженого определяет его конкурентные преимущества по сравнению с пищевыми продуктами, служащими сырьем для его производства. Ценные питательные вещества компонентов при производстве мороженого сохраняются практически без количественных и качественных изменений в течение длительного времени благодаря замораживанию и хранению при температурах ниже криоскопической, которые предупреждают микробиологическую и замедляют окислительную порчу продукта.

К порокам структуры мороженого относят неоднородность, наличие комочков жира, стабилизатора, эмульгатора, частичек белка и лактозы, кристаллов льда. К наиболее распространенным порокам мороженого, существенно снижающим его качество, являются «грубокристаллическая структура», которая является результатом нежелательного образования столбчато-дендритных форм кристаллов льда [1]. Рост кристаллов наблюдается во время хранения и транспортировки, когда мелкие кристаллы льда тают, и вода мигрирует к соседним кристаллам, на которых она замерзает [2]. Чем больше воды оказывается в связанном состоянии, тем меньше размеры кристаллов льда, тем меньше выражены указанные пороки, тем выше качество мороженого. Развитие грубой текстуры мороженого зависит от низкой точки замерзания, недостатка стабилизатора, низкого содержания сухих веществ, недостаточного времени созревания смеси, медленной закалки, длительного времени хранении, несоблюдения режимов хранения.

В формировании структуры мороженого также участвует сахароза. Она понижает температуру замерзания, препятствуя образованию крупных кристаллов льда при фризеровании. С повышением ее содержания до определенных пределов структура и консистенция мороженого улучшаются.

Закаливание мороженого при температуре ниже минус 20° С предотвращает кристаллизацию влаги из-за эффективного быстрого переохлаждения. Новые кристаллы льда не образуют собственных центров кристаллизации, а располагаются на существующих.

Таким образом, структура мороженого и ее стабильность определяются как технологическими параметрами, так и используемыми пищевыми ингредиентами и их соотношением.

Для получения кристаллов льда с надлежащей дисперсностью необходимо управлять скоростью образования зародышей и ростом кристаллов льда. На механизмы кристаллизации могут непосредственно воздействовать

отдельные компоненты. Представляет интерес использование белков, структурирующих лед, в технологии мороженого для предотвращения роста кристаллов льда. Белки, структурирующие лед, обнаружены в тканях арктических рыб, растений, насекомых и грибах. Молекулярная масса белков, структурирующих лед, полученных из различных источников, составляет от 6 до 33 кДа [3].

Механизм взаимодействия белков, структурирующих лед, с кристаллом льда объясняется полимерной адсорбционной моделью. При этом молекулы белка на поверхности кристалла льда плотно упаковываются и взаимодействуют друг с другом. Проявление антифризной способности является результатом совместного межмолекулярного взаимодействия молекул белков. Белки, структурирующие лед, снижают кристаллизацию льда при концентрациях менее 0,1 мкг/см^3 (рисунок 1).

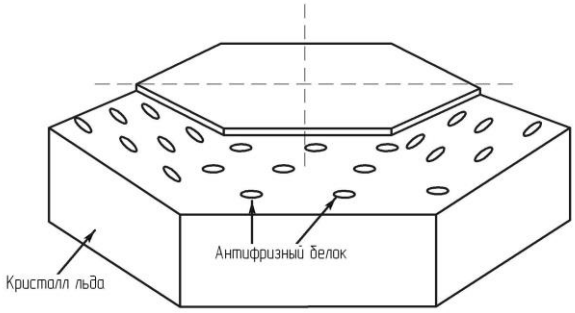

Рисунок 1. Схема взаимодействия антифризных белков с кристаллом льда

Изучены новые функциональные ингредиенты, способные контролировать формирование льда и его структуру, производство которых экономически целесообразно, а также обеспечивает качественные показатели мороженого при транспортировке и хранении.

Использование в технологии мороженого белков, структурирующих лед, позволяет производить инновационный продукт с высокими органолептическими показателями, отвечающего требованиям здорового питания.

Список используемых источников

1. Оленев, Ю. А. Справочник по производству мороженого [Текст] / Ю. А. Оленев, А.А. Творогова, Н.В. Казакова, Л.Н. Соловьева – М. : ДеЛи принт, 2004. – 798 с.

2. Маршалл, Р. Т. Мороженое и замороженные десерты [Текст] / Р.Т. Маршал, Г.Д. Гофф, Р.У. Гартел. – СПб. : Профессия, 2008. – 480 с.

3. Гулевский, А.К. Антифризные белки. Сообщение I. Классификация и механизм действия [Текст] / А.К. Гулевский, Л.И. Релина // Проблемы криобиологии. – 2009. – № 1. – С. 18 – 24.