

Низколактозное сливочное мороженое

для диабетиков

Проф. Арсеньева Т.П., асп.Яковлева Ю.А.,

магистры Максотова Р.М., Оразбек А.О.

salamandra.j@mail.ru

Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский
Университет Информационных Технологий Механики и
Оптики. Институт Холода и Биотехнологий.

Высокая распространенность диабета и лактазной недостаточности в развитых странах, в том числе и в России, ставят сахарный диабет и лактазную недостаточность в ряд социальных болезней, требующих широкого проведения лечебно-профилактических мероприятий

В этой связи проблема разработки продуктов функционального назначения приобретает особую актуальность.

Одним из рациональных путей решения данной проблемы является расширение ассортимента и, как вариант разработка технологии низколактозного сливочного мороженого для диабетиков.

Ключевые слова: диабет, лактаза, лактоза, фермент, мороженое, топинамбур, стевия.

Low lactose level creamy ice-cream for diabetics

Arsenjeva T.P., Yakovleva Y.A., Maksotova R.M., Orazbek A.O.

Salamandra.j@mail.ru

Saint-Petersburg National Research University of Information
Technologies Mechanics and Optics.
Institute of Cold and Biotechnologies.

High prevalence of a diabetes and lactase insufficiency in the developed countries, including Russia, put a diabetes and lactase insufficiency abreast the social illnesses demanding carrying out of treatment-and-prophylactic actions.

That's why the problem of development of functional products gets a special urgency.

One of rational ways of the decision of this problem is expansion of assortment and development of low lactose level creamy ice-cream for diabetics.

Key words: diabetes, lactase insufficiency, enzyme, ice-cream, jerusalem artichoke, stevia.

В настоящее время мороженое пользуется высоким потребительским спросом практически во всех странах мира, что объясняется не только его высокими вкусовыми качествами, но и пищевой и биологической ценностью.

Мороженое является любимым лакомством не только детей, но и взрослых страдающих сахарным диабетом и лактазной недостаточностью.

В настоящее время сахарный диабет занимает одно из ведущих мест среди широко распространенных заболеваний неинфекционной природы.

Сахарный диабет называют «неинфекционной эпидемией», которая охватила более 150 млн человек в мире. Заболеваемость сахарным диабетом неуклонно возрастает, а также возрастает ферментопатия населения, возникает проблема лактазной недостаточности в зависимости от этнической группы, люди не способны усваивать молоко и молочные продукты, в которых массовая доля лактозы составляет от 4,5 % и выше. В мороженом массовая доля СОМО (сухого обезжиренного молочного остатка) 10 % и выше, на долю лактозы приходится 6 % и более.

Высокая распространенность диабета и лактазной недостаточности в развитых странах, в том числе и в России, ставят сахарный диабет и лактазную недостаточность в ряд социальных болезней, требующих широкого проведения лечебно-профилактических мероприятий.

В этой связи проблема разработки продуктов функционального назначения приобретает особую актуальность.

Одним из рациональных путей решения данной проблемы является расширение ассортимента и, как вариант разработка технологии низколактозного сливочного мороженого для диабетиков.

Большой интерес в теоретическом и практическом плане представляет изучение возможностей применения нетрадиционных добавок, стимулирующих выработку инсулина и способствующих снижению уровня сахара в организме человека, а также применение активных биохимических препаратов ферментов для гидролиза лактозы.

Наибольшее распространение получили ферменты, выделенные из бактерий и плесневых грибов, которые применяются в различных

отраслях пищевой промышленности. Одним из наиболее перспективных ферментных препаратов является дрожжевая β -D-галактозидаза. В связи с этим, намечены основные направления по изучению применения ферментного препарата β -D-галактозидазы в производстве сливочного мороженого для диабетиков.

При сахарном диабете рекомендуется употребление заменителей сахара и продуктов богатых клетчаткой. Сегодня медики во многих странах мира проявляют огромный интерес к топинамбуру как к эффективному лечебному средству и уникальному продукту диетического питания.

Корневища топинамбура представляет особую ценность, так как от других овощей топинамбур отличается уникальным углеводным комплексом на основе фруктозы и ее полимеров: фрукт олигосахаридов и инулин, топинамбур обеспечивает потребности организма в аминокислотах и полисахаридах, регулирует углеводный обмен, нормализует кишечную микрофлору, повышает иммунитет, является дополнительным источником минеральных веществ и понижает уровень сахара в крови.

Издавна известны диабетические свойства травы стевии. Стевиозид - это препарат, который получают из листьев растения стевии. В пищевой промышленности продукты переработки стевии используются как заменители сахара. Экстракты из стевии показаны к применению при профилактике и лечении сахарного диабета первого и второго типа, ожирений, гипертонической болезни, атеросклероза, сердечно-сосудистых заболеваний и др. Угнетая рост бактерий, он обладает антимикробным действиям, нормализует работу желудочно-кишечного тракта, повышает сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям. Снижает уровень глюкозы в крови, способствует снижению веса у людей с избыточной массой тела, служит природным антиоксидантом, необходимым для предотвращения осложнений сахарного диабета.

Пектин - стабилизирует обмен веществ, улучшает периферическое кровообращение, снижает содержание холестерина в организме, обволакивая молекулу холестерина и выводя её из организма.

Ранее нами разработан состав мороженого для диабетиков, 15% сахарозы входящие в состав традиционного сливочного мороженого заменены на часть сухой подсырной сыворотки, а также на растительные

добавки, такие как топинамбур в количестве 3%, заменитель сахара стевииозид в количестве 0,07%, пектин 0,04%, выбран стабилизатор Кремодан 334 в количестве 0,3 %.

Технологический процесс выработки мороженого состоял из смешивания сухих компонентов сухого цельного, обезжиренного молока, заменителя сахара стевииозид, пектина, стабилизатора, которые восстанавливали в смеси цельного молока и сливок при температуре 40-45 °С.

Предварительно топинамбур смешивали с 15% цельного молока при температуре 35-40 °С, пастеризовали при температуре 85 °С, охлаждали до температуры 4-6 °С, оставляли при этой температуре до внесения в основную смесь. Необходимость данной операции связана с тем, что топинамбур имеет порошкообразную консистенцию и не растворяется в смеси, если внести его вместе с остальными сухими компонентами до пастеризации, то в дальнейшем при гомогенизации, гомогенизатор выйдет из строя.

Основную смесь, перемешивали в течение 5-10 мин, пастеризовали при температуре 85 °С с выдержкой 60 с, гомогенизировали при температуре пастеризации и давлении на первой ступени 10 - 12 МПа, на второй - 2,5 - 3,5 МПа, охлаждали до температуры 40 °С, вносили фермент β – D- галактозидазу «Максилат 2000» (концентрация фермента 2000 нейтральных единиц лактазы (НЕЛ)/см³) в количестве 0,2 % выдерживали при этой температуре в течение 4ч, охлаждали до температуры 4 - 6°С и вносили предварительно подготовленную смесь топинамбура с цельным молоком и проводили созревания смеси не менее 4 ч, фризирование проводили на фризере периодического действия без принудительной подачи воздуха. Температура на выходе из фризера составляла минус 5 °С. Затем мороженое фасовали в стаканчики, закаливали и хранили при температуре минус 18 °С.

В процессе исследований проводилась оценка показателей качества сливочного мороженого (контроль) без фермента β – D- галактозидазы и опытного образца с ферментом. Взбитость в контрольном и опытном образцах составляла 50 – 55 %, сопротивление таянию 40 – 45 мин, массовая доля жира 10 %, сухих веществ – не менее 33 %, из них СОМО – 12 % (в том числе лактозы 6,5 % до ферментации).

В опытных образцах после ферментации ощущался излишне сладкий вкус. Дозу внесения заменителя сахара стевииозид уменьшали от 0,07 % до

0,04 % с шагом 0,005 %. Опытным путем выбрана доза внесения стевииозиды 0,05 %, при данной дозировке опытный образец по вкусу не отличается от контроля.

Из проведенных исследований следует, что при внесении фермента β – D-галактозидазы (НЕЛ)/см³) в количестве 0,2 % от массы смеси и проведении ферментации смеси при температуре 40 °С в течение 4 ч происходит гидролиз дисахарида лактозы на более сладкие моносахара глюкозу и галактозу на 80 - 90 %, что позволяет уменьшить количество вносимого в смесь заменителя сахара до 0,05 %.

Далее контрольные и опытные образцы были заложены на хранение при температуре минус 18 °С, в которых каждый месяц проводили исследования показателей качества на протяжении 8 месяцев. Экспериментальные данные представлены в табл 1.

На хранение закладывали образцы с массовой долей жира в контрольном и опытном образце 10 %, СОМО в контрольном – 12% (лактозы 6,5 %), в опытном СОМО 12 % (лактозы 0,9 %).

Анализ представленных данных показывает существенную разницу показателей качества контрольного и опытного образцов по лактозе. В контрольных образцах уже после одного месяца хранения были обнаружены размеры кристаллов лактозы более 10 мкм, что привело к мучнистости. Через два месяца хранения появилась песчанность. В то время как в опытных образцах в течение всего периода хранения показатели качества практически не изменялись. Установлены сроки годности сливочного низколактозного диабетического мороженого до 8 месяцев. Однако, руководствуясь методикой расчета сроков годности (Гигиеническая оценка сроков годности пищевых продуктов) сроки годности сливочного низколактозного мороженого установлены до 6 месяцев.

В заключении, можно рекомендовать сливочное низколактозное мороженое для людей, страдающих сахарным диабетом и лактазной недостаточностью.

Таблица 1

Изменение показателей качества мороженого в процессе хранения

Продолжительность хранения, мес								
Контрольный образец								
Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8
Вкус и запах	Чистый, сливочный с приятным привкусом топинамбура							
Консистенция	В меру плотная, с мелкими включениями топинамбура							
Структура	Мучнистость		Песчанистость					
Средний диаметр жировых шариков, мкм	2	2	2	2	2	2	2	2
Средний диаметр воздушных пузырьков, мкм	63	62	61	61	61	60	60	60
Средний диаметр кристаллов лактозы, мкм	Более 10		Более 25					
Опытный образец								
Вкус и запах	Чистый, сливочный с приятным привкусом топинамбура							
Консистенция	В меру плотная, с мелкими включениями топинамбура							
Структура	Однородная, без ощутимых комочков жира, белка, лактозы							
Средний диаметр жировых шариков, мкм	2	2	2	2	2	2	2	2
Средний диаметр воздушных пузырьков, мкм	62	62	61	61	61	60	60	60
Средний диаметр кристаллов лактозы, мкм	Не обнаружены.		Не обнаружены					

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданова В.Л. «Сахарный диабет», Н.Новгород Издат-во НГМА, 1998.-192с.
2. Ляховкин А.Г., Николаев А.П. «Стевия- медовая трава»-Спб: ЗАО «ВЕСЬ», 1999.- С.96.

3. Полянский К.К., Родионова Н.С. «Топинамбур: перспективы использования в молочной промышленности» - Воронеж: Воронежский государственный университет, 1999.- С.104.
4. Рипелиус К., Двинский Б.М. Максилакт - ферментная обработка молока решает проблему непереносимости лактозы, 1995 Молочная Промышленность № 5.- С. 23-24.
5. Brand.J.C., Holt S. Relative effectiveness of milk with reduced amounts of lactose in alleviating milk intolerance// Amer. J. clin. Nutr.- 1991.- Vol.54 #1. –P. 148-151.