

## СОЗДАНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ НИЗКОЛАКТОЗНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ЭКСТРАКТОМ СЕМЯН БЕЛОГО ЛЬНА

Шуляк Т.Л., Шингарева Т.И., Тынюра А.А.

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилёв, Беларусь

Экстракты семян льна являются ценным функциональным ингредиентом в производстве продуктов питания, так как ввиду своего уникального состава оказывают противовоспалительное и болеутоляющее действие при желудочно-кишечных заболеваниях и заболеваниях дыхательной системы [1]. В связи с этим на кафедре технологии молока и молочных продуктов Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий разработан ряд молочных продуктов, обогащенных экстрактом семян льна. Предпочтение в работе было отдано семенам белого льна, так как они по сравнению с семенами коричневого льна содержат больше биологически ценных компонентов [2].

Цель работы – создание кисломолочных продуктов, обогащенных экстрактом семян белого льна, для питания людей с лактазной недостаточностью.

На первом этапе были подобраны рациональные параметры гидролиза лактозы в молоке под действием ферментного препарата  $\beta$ -галактозидазы Maxilact LGi 5000 при температуре 40 °С: доза ферментного препарата 0,2 %, продолжительность ферментации 2,5–3,0 ч; или доза ферментного препарата 0,3 %, продолжительность ферментации 2,0–2,5 ч. Подобранные параметры позволяют снизить уровень лактозы в молоке до 0,54–0,70 %, степень гидролиза лактозы при этом составляет 88,7–84,5 %.

При получении низколактозных кисломолочных продуктов рекомендуется вначале проводить гидролиз лактозы в молоке, а потом гидролизованное молоко смешивать с экстрактом семян льна, что положительно сказывается на органолептических показателях и хранимоспособности готовых продуктов. Экстракт семян белого льна вносили в гидролизованное молоко в количестве 5 и 10 % от массы молока. Затем смеси гидролизованного молока с экстрактом семян льна пастеризовали при температуре 92–94 °С с выдержкой 5 мин, охлаждали до температуры заквашивания, заквашивали и сквашивали. Продукты готовили на молоке разной жирности: с массовой долей жира 1,5 и 3,2 %. Для производства низколактозных кисломолочных продуктов с экстрактом семян белого льна были подобраны закваски, включающие пробиотические микроорганизмы и термофильный молочнокислый стрептококк. Известно, что пробиотические микроорганизмы улучшают работу органов желудочно-кишечного тракта, и тем самым уменьшают причины лактазной недостаточности, а термофильный молочнокислый стрептококк обеспечивает получение продуктов плотной консистенции, замедляя их расслаивание. В работе использовали закваски отечественного производства: для биопродукта, для биоюгурта, «Пробилакт-2», температура сквашивания для которых составляет (40±3) °С. В состав заквасок для биопродукта и «Пробилакт-2» входят культуры *Str. salivarius subsp. thermophilus*, *Lbc. acidophilus*, *Bifidobacterium ssp.*, в состав закваски для биоюгурта – *Str. salivarius subsp. thermophilus*, *Lbc. delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Bifidobacterium ssp.* Продолжительность сквашивания при использовании указанных заквасок составила 6,0–6,5 ч. Окончание сквашивания определяли визуально по образованию плотного сгустка. В качестве контроля использовали низколактозные кисломолочные продукты без внесения экстракта семян

льна. Готовые образцы перемешивали, охлаждали и определяли их органолептические, физико-химические, структурно-механические и микробиологические показатели. В работе использовали стандартные методы исследования, применяемые в молочной промышленности.

Органолептическая оценка полученных низколактозных кисломолочных продуктов показала, что все опытные образцы имели однородную, в меру вязкую консистенцию, вкус и запах чистые, кисломолочные, с лёгким привкусом экстракта семян льна. Цвет молочно-белый, равномерный по всей массе.

Все используемые закваски являются достаточно активными кислотообразователями на гидролизованном молоке с экстрактом семян льна и по кислотообразующей активности незначительно отличаются друг от друга.

При определении структурно-механических и синергических свойств сгустков низколактозных кисломолочных продуктов с экстрактом семян льна было установлено, что внесение экстракта семян льна повышает степень тиксотропного восстановления структуры сгустков после механического воздействия и их влагоудерживающую способность по сравнению с контрольными образцами. С увеличением количества вносимого экстракта степень тиксотропного восстановления структуры сгустков возрастает, что является положительным моментом в производстве кисломолочных продуктов. Продукты, приготовленные на молоке с более высокой жирностью, обладают наиболее приятным вкусом и запахом и лучше сочетаются по вкусу с экстрактом семян льна, а также имеют более высокую вязкость и влагоудерживающую способность.

По органолептическим показателям, условной вязкости, характеризующей консистенцию продуктов, влагоудерживающей способности и степени тиксотропного восстановления сгустков, наиболее предпочтительнее для получения низколактозных кисломолочных продуктов, обогащенных экстрактом семян льна, использовать закваски для биопродукта и «Пробилакт-2».

Для придания специфического оригинального вкуса в низколактозных кисломолочных продуктах с экстрактом семян льна и для повышения их функциональности подобраны вкусоароматические добавки (корица, имбирь, ванилин), обладающие лечебно-профилактическими свойствами. Оптимальная доза вкусоароматических добавок в составе продуктов составляет 0,06 %.

Исследована хранимоспособность низколактозных кисломолочных продуктов с растительными компонентами. Гарантированный срок годности для продукта с экстрактом семян льна, с учётом коэффициента резерва качества, равного 1,5, составляет 4 сут, а для продукта с экстрактом семян льна и имбирем – 6 сут при условии хранения продуктов в лабораторных условиях при температуре  $(4\pm 2)$  °С. Таким образом, добавка имбиря не только придаёт низколактозному кисломолочному продукту с экстрактом семян льна специфический оригинальный вкус, но и способствует увеличению срока хранения продукта.

#### **Список использованных источников**

1 Миневиц, И.Э. Функциональная значимость семян льна и практика их использования в пищевых технологиях / И.Э. Миневиц // Health. Food and Biotechnology. – 2019, Т. 1, № 2. – С. 97–120.

2 Болгова, М.А. Исследование питательных веществ коричневых и белых семян льна / М. А. Болгова, Н. Л. Клейменова, И. Н. Болгова, М. В. Копылов // Ползуновский вестник. – 2021, № 3. – С. 13–20.