

УДК 637.144.5

*Д. Д. Вяткина, М. А. Котова, Н. В. Шумкина\**

### ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ БЕЗЛАКТОЗНОГО ТВОРОЖНОГО СЫРА

Важное место в питании значительной части россиян занимают разнообразные виды молочных продуктов, традиционно включаемые в ежедневный рацион. Рекомендуемая нутрициологами норма потребления данной продукции составляет до 300 кг в год, из которой 30% может приходиться на долю творога и творожных продуктов. Они являются источниками важных для организма нутриентов, таких как полноценные белки, легкоусвояемые триглицериды молочного жира, витамины, минеральные элементы [1].

На рынке творожной продукции присутствуют низко- и безлактозные продукты, ориентированные на приверженцев здорового образа жизни и лиц с диагностированной лактазной недостаточностью. Согласно статистическим данным, в Российской Федерации распространенность наиболее часто встречающейся формы дисахаридазной недостаточности составляет около 16...18%. При патологическом состоянии, вызванным снижением уровня фермента лактазы, потребление молочной продукции сопровождается затруднениями ее переваривания. Лактаза участвует в пристеночном пищеварении кишечника человека, но с возрастом или вследствие внешних факторов ее активность может снижаться и утрачиваться. Терапевтическая стратегия, рекомендуемая гастроэнтерологами в таких случаях, включает применение препаратов лактазы и использование безлактозных молочных продуктов [2].

Основными российскими производителями безлактозной молочной продукции являются «Останкинский молочный комбинат», компания «Братья Чебурашкины», молочный комбинат «Ставропольский», «Лактовит» (г. Иркутск), Parmalat (Белгородская область) и компания Unagrande (Брянская область). Ассортимент российских безлактозных

---

\* Работа выполнена под руководством кандидата технических наук, доцента кафедры «Технологии и оборудование пищевых и химических производств» ФГБОУ ВО «ТГТУ» О. В. Зюзиной.

и низколактозных продуктов представлен такими категориями, как питьевое молоко, сливки, сыры, творог, творожные и кисломолочные продукты.

Важным аспектом технологии получения низколактозной и безлактозной продукции является снижение или полное удаление молочного сахара в исходном молочном сырье. В промышленных условиях этого достигают с применением физических, микробиологических и ферментативных методов, а также их комбинаций. Для действующих предприятий малой мощности, имеющих линии по производству творога и творожных продуктов, целесообразно использовать биохимический метод с применением лактазы для получения безлактозной продукции. Использование ферментации лактозы доступно благодаря расширению спектра препаратов с  $\beta$ -галактозидазной активностью, полученных путем глубинной ферментации на основе культур микроорганизмов – грибов *Mucormiehei*, *Cryphonectria (Endothia) parasitica*, *Rhizomucormiehei*, молочных дрожжей *Kluveromyces lactis*.

Ферментный препарат, содержащий лактазу, вносится в предварительно обработанное в приемно-аппаратном отделении молоко-сырье. Известно, что лактаза ( $\beta$ -галактозидаза) относится к классу гидролаз и действует на O-гликозильные связи в молекуле субстрата, отщепляя концевой нередуцированный остаток  $\beta$ -D-галактозы с образованием свободных моносахаридов. Преимуществом ферментативного расщепления молочного сахара можно считать сохранение состава исходного молока и минимизацию потерь питательных веществ, что позволяет обеспечить высокое качество конечного продукта [3]. Ферментативный метод гидролитического разложения лактозы на глюкозу и галактозу отличается доступностью при реализации в производственных условиях, не требует включения в технологическую линию дорогостоящего оборудования.

В целях расширения ассортимента продукции, вырабатываемой на региональном молочном предприятии, а также для удовлетворения спроса на специализированные продукты питания, были выполнены работы по разработке технологии безлактозного творожного сыра на основе ферментированного творога. Ключевым технологическим приемом являлось внесение фермента лактазы на одном из этапов производства, что обеспечивает гидролиз молочного сахара и делает продукт доступным для потребителей с лактозной недостаточностью. Согласно действующей нормативной документации, предлагаемый продукт относится к категории молокосодержащих продуктов, производимых из творога или продуктов переработки молока с последующей термической обработкой (рис. 1).

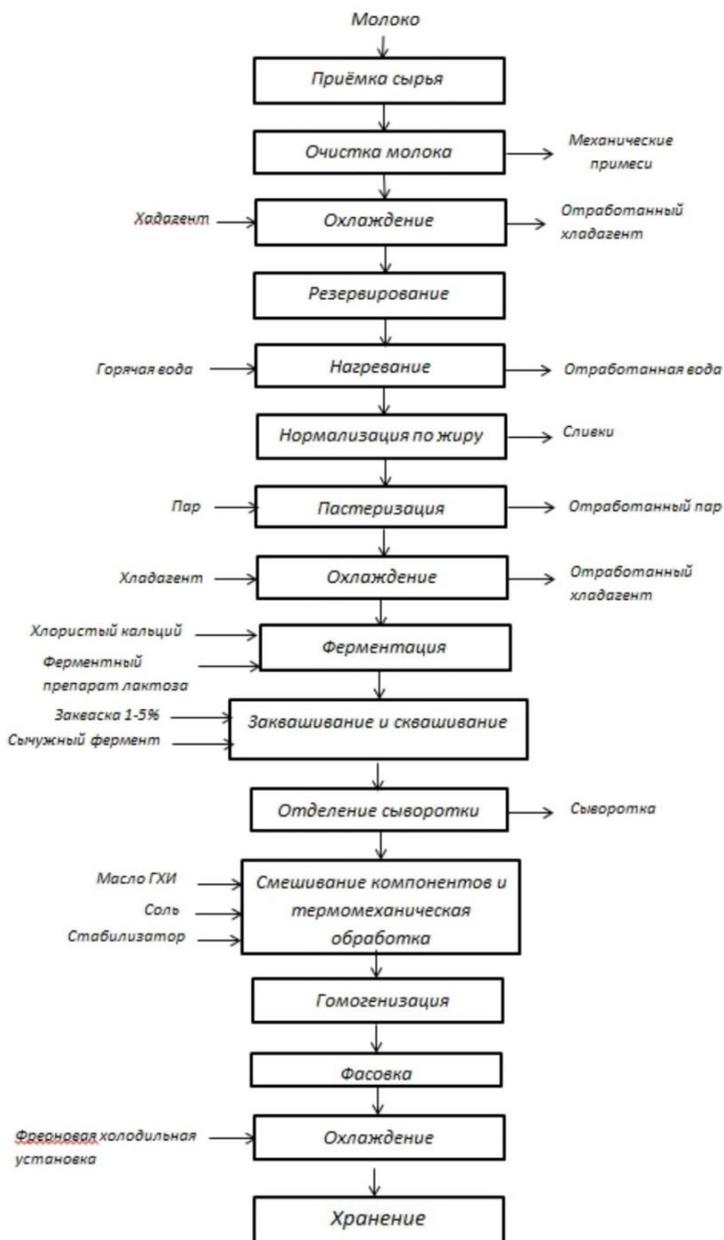


Рис. 1. Схема получения безлактозного творожного сыра

Технология изготовления творожного сыра предусматривает изготовление творога кислотно-сычужным способом из нормализованного молока после предварительной ферментации ферментным препаратом Mayalact 5000. Основные этапы изготовления продукта включают в себя: предварительную обработку молока-сырья на установке УПМ-10.0, пастеризацию с использованием пастеризационно-охлаждающей установки ОПК-5МВ 5. После сепарирования пастеризованное обезжиренное молоко закачивается в творожную ванну и соединяется с ферментным препаратом для предварительного гидролиза лактозы. Затем проводят нормализацию молока по жиру термообработанными сливками и вводят технологические добавки для кислотно-сычужного сквашивания. В этот промежуток технологического цикла одновременно протекают биохимические реакции с участием химозина и лактазы. Полученный после отделения сыворотки безлактозный творог служит основой для составления рецептурной смеси творожного сыра. Изменение содержания массовой доли жира осуществляется с использованием масла ГХИ, в составе которого отсутствует лактоза. Для структурообразования рекомендуется введение незначительного количества стабилизатора. Смесь в эмульсаторе КС 13 подвергается термомеханической обработке, что обеспечивает микробиологическую стабильность при хранении и реализации продукта в торговой сети.

Преимуществом разработанной технологии является применение специфических ферментов микробиологического происхождения, которые обеспечивают контролируемый процесс ферментации молока и позволяют получать продукт с заданными потребительскими характеристиками.

### Список литературы

1. Уткина, О. С. Технология производства творожного сыра на основе термокислотного свертывания молока // О. С. Уткина, Е. В. Ачкасова, В. М. Головкина / Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 1. – 166 с.
2. Технологические и методические аспекты производства низко- и безлактозных молочных продуктов / Ю. В. Никитина, Е. В. Топникова, О. В. Лепилкина, О. Г. Кашникова // Пищевые системы. – 2021. – Т. 4, № 2. – С. 144 – 153.
3. Зюзина, О. В. Исследование технологических параметров гидролиза молочного сахара / О. В. Зюзина // Материалы XI Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых с междунар. участием. – Тамбов, 2024. – С. 193 – 195.

*Кафедра «Технологии и оборудование пищевых и химических производств» ФГБОУ ВО «ТГТУ»*