

Перспективные ингредиенты на основе вторичных молочных ресурсов

Канд. техн. наук **М.С. ЗОЛОТОРЕВА**,
канд. техн. наук **Д.Н. ВОЛОДИН**,
В.К. ТОПАЛОВ
ООО «МЕГА ПрофиЛайн»
Канд. техн. наук **Б.В. ЧАБЛИН**
Северо-Кавказский федеральный
университет

По прогнозам аналитиков [1], наблюдается тенденция перехода отечественных предприятий на технологии глубокой переработки вторичных молочных ресурсов с получением качественных ингредиентов, обладающих достаточно высокой добавочной стоимостью. Ценный состав молочной сыворотки определяет необходимость ее промышленной переработки. Так, сыворотка является источником диспергированного молочного жира, ценных животных белков, лактозы и различных минорных и эссенциальных нутрицевтиков. Количество молочного жира обычно невелико (около 0,2 – 0,4 %), извлекается он центробежным способом с получением так называемых подсырных сливок (масла) для использования на собственные технологические нужды внутри производства. В свою очередь, сывороточные белки и лактоза могут быть выделены и реализованы как коммерческие продукты. При этом степень выделения и очистки продуктов влияет на качество ингредиентов, на направление их использования, конкурентоспособность с импортными аналогами, что в конечном счете формирует их добавочную стоимость.

Перспективными ингредиентами на основе вторичных молочных ресурсов (сыворотки и пермеата) представляются концентраты и изоляты сывороточных белков, их гидролизаты и микропарткуляты, а также ингредиенты на основе лактозы (лактuloза, бифидогенные концентраты, глюкозо-галактозные сиропы и др.). Технологии получения таких ингредиентов основаны на процессах фракционирования, извлечения, очистки, концентрирования компонентов молочного сырья, что требует внедрения мембранного оборудования. Благодаря мембранным процессам предприятие имеет возможность использовать все входящие в состав сырья молочные ингредиенты в производстве пищевых продуктов.

Для получения сывороточных белковых концентратов и их производных наиболее эффективно использовать про-

цесс ультрафильтрации, который осуществляется под действием давления с использованием полупроницаемых мембран с размером пор 10–100 нм [2]. Такие мембраны обеспечивают разделение сырья с получением продукта с различным содержанием целевого компонента (белка) и продукта, содержащего низкомолекулярные компоненты, в основном лактозу, – пермеата.

Концентраты сывороточных белков (КСБ) практически не производятся в нашей стране при достаточно больших объемах и доступности сырьевых ресурсов. Учитывая их востребованность в технологии спортивного питания, белковых напитков, низкожирных продуктов, мясном производстве и т.д., перспективным направлением является внедрение ультрафильтрации для их производства. При этом нельзя забывать и о втором продукте – пермеате, ресурсы которого весьма значительны и сопоставимы с объемами перерабатываемого сырья. Пермеат представляет собой отличный источник молочного сахара и характеризуется высоким качеством [3]. Однако он содержит и значительное количество минеральных компонентов, поэтому для более полной очистки и интенсификации процессов технологической переработки целесообразно проведение электродиализной обработки пермеата. Электродиализ в отличие от распространенных баромембранных процессов – ультра- и нанофильтрации характеризуется использованием полярных ионообменных мембран и применением электрического поля для переноса ионов. Это позволяет удалить значительное количество нежелательных ионогенных компонентов (минеральных солей, анионов кислот). Такая обработка, в свою очередь, облегчает дальнейшие технологические процессы, такие как сгущение, кристаллизация лактозы, сушка, и повышает качество готовых продуктов до общепринятых мировых стандартов.

При переработке пермеата целевым ингредиентом является лактоза. Чем выше качество и степень очистки молочного сахара, тем больше затраты на ее производство и больше этапов в технологической цепочке. Производство сухого пермеата ультрафильтрацией молочной сыворотки и обезжиренного молока – целесообразный и экономиче-

ски эффективный вариант переработки больших объемов сырья с получением продукта как альтернативы пищевой лактозы. В отличие от традиционной технологии молочного сахара при переработке пермеата исключаются операции выделения и измельчения кристаллов, отсутствуют потери лактозы с мелассой, упрощается технологический процесс. Необходимо отметить и повышение выхода лактозы, а также возможность использования для сушки обычной распылительной установки. Таким образом, пермеат может вырабатываться на классической линии производства сухой деминерализованной сыворотки.

При переработке пермеата можно предложить вариант без использования сушильного оборудования с получением жидкого продукта в виде глюкозо-галактозного сиропа (ГГС). Для его производства после электродиализа проводят ферментативный гидролиз лактозы до уровня не менее 70 % [3]. ГГС имеет достаточно высокую сладость, близкую к сладости сахарозы, и может использоваться для частичной или полной замены сахара в рецептурах фруктово-ягодных наполнителей, йогуртов, творожных масс, пудингов, десертов, напитков.

Сухой пермеат и ГГС являются перспективными ингредиентами в производстве широкого ряда молочных десертов, кондитерских и хлебобулочных изделий, а также в производстве консервов. Модернизация производства с внедрением мембранных процессов позволяет предприятию организовать переработку вторичных молочных ресурсов на принципах безотходного производства, что повышает рентабельность производства в целом, расширяет ассортимент натуральных ингредиентов и продуктов с их использованием.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Володин Д.Н., Золоторева М.С., Топалов В.К.** и др. Сывороточные ингредиенты: анализ рынка и перспективы производства // Молочная промышленность. 2015. № 3. С. 54–56.
2. **Золоторева М.С., Володин Д.Н., Князев С.Н., Терешина Е.Н., Чаблин Б.В.** Переработка молочной сыворотки с получением ценных пищевых ингредиентов // Переработка молока. 2015. № 5. С. 28–29.
3. **Лактоза и ее производные** / Б.М. Синельников, А.Г. Храмцов, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева, А.В. Серов; науч. ред. акад. РАСХН А.Г. Храмцов. – СПб.: Профессия, 2007. – 768 с.