

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Волкова Т.А., *канд. техн. наук*

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
маслоделия и сыроделия», г. Углич, Ярославская область

Качественное функционирование молочной промышленности России требует повышения эффективности производства. И, в первую очередь, это касается ресурсосбережения, т.к. затраты на сырье составляют 80 % себестоимости молочных продуктов. Проблема дефицита сырья может быть решена за счет использования молочной сыворотки, ресурсы которой в РФ составляют около 5 млн т в год. Молочная сыворотка – это половина молока, в нее переходит 50 % сухих веществ, в т.ч. 20 % белков, 95 % лактозы, 80 % минеральных веществ и 10 % молочного жира. Она обладает высокой пищевой и биологической ценностью. По теоретическим расчетам это более 20 тыс. т. молочного жира, 225 тыс. т лактозы, 30 тыс. т белковых и 35 тыс. т минеральных веществ.

Не следует сбрасывать со счетов и экологический аспект: 1 т молочной сыворотки, сливаемой в канализацию, загрязняет водоемы так же, как 100 м³ хозяйственно-бытовых стоков. Экологизация молочного производства является составной частью концепции устойчивого развития предприятий, разрабатываемой в последние годы. Она предполагает экологически ориентированное техническое и технологическое развитие молочной промышленности, где, по-прежнему, нет четкого и полного осознания необходимости экологизации производства. Социальные и экологические проблемы отодвинуты на второй план. Проявляется свойство современного техногенного мышления – ориентация на получение быстрых результатов. А общий эколого-экономический ущерб оказывается несоизмеримо выше краткосрочных выгод. Объемы сточных вод на предприятиях молочной отрасли неуклонно возрастают. Характерно отметить, что большинство предприятий не имеет собственных очистных сооружений и сточные воды сбрасываются в городской коллектор, не подвергаясь очистке. Качественный анализ сточных вод предприятий позволяет сделать вывод, что количество токсичных минеральных веществ и органических соединений в среднем в десятки раз превышает ПДК для водных объектов. Степень загрязненности сточных вод при сбросе их на централизованные сооружения населенных пунктов определяют и затраты, связанные с их очисткой до показателей, регламентируемых ПДК. Достаточно привести такой пример: сыродельный завод средней мощности, не имеющий собственных очистных сооружений и сбрасывающий в городской коллектор 140 тыс. м³ сточных вод в год, оплачивает услуги по их очистке в размере 1,1 млн руб. Поиск компромисса между оплатой услуг по очистке сточных вод на общегородских очистных сооружениях или организацией системы их очистки непосредственно на предприятии и является одной из основных экологических задач руководства предприятия. Разви-

тие эколого-ориентированных технологий позволяет существенно изменить экологическую ситуацию в отрасли, улучшить охрану окружающей среды и более эффективно использовать ценные вторичные ресурсы (особенно молочную сыворотку).

Переработка молочной сыворотки в России, несмотря на многочисленные разработки в этой области, сдерживается по нескольким причинам. Среди них: незначительные инвестиции в молочную промышленность, отсутствие средств на внедрение современных технологий и закупку оборудования, недостаточная информация о преимуществах продуктов из сыворотки и реклама здорового образа жизни, отсутствие массового производства многофункциональных продуктов на основе молочной сыворотки, либерализм экологической службы в отношении сброса сыворотки в сточные воды.

Основными видами продукции, вырабатываемой из молочной сыворотки в РФ, остается сухая сыворотка и концентраты на ее основе в сухом виде, что соответствует общемировым тенденциям. Выработка сухой молочной сыворотки увеличивается в России ежегодно. Так в 2013 г. ее произведено 69,5 тыс. тонн.

Сухая сыворотка широко используется в производстве молочных продуктов, мороженого, майонеза, макаронных изделий, ЗЦМ, в хлебопекарной, кондитерской промышленности. В развитых молочных державах считается, что организация сушки молочной сыворотки даже при высоком уровне стоимости энергоносителей, гораздо выгоднее, чем экологические штрафы за слив молочной сыворотки без обработки в водоемы. Кроме того, это направление дает возможность полного использования сухих веществ сыворотки и рассматривается как одно из наиболее перспективных, т.к. позволяет перерабатывать сыворотку в долгосохраняемые, транспортабельные, обладающие высокой питательной и биологической ценностью концентраты.

Выявленная в течение последних лет тенденция роста объемов производства напитков на основе молочной сыворотки дает основание предполагать дальнейшее развитие данного направления как одного из наиболее доступных, не требующих больших капитальных вложений и эксплуатационных затрат, удельный вес которых в себестоимости продукции непрерывно растет. Исследования в этой области в настоящий момент направлены на расширение ассортимента. Разнообразие напитков обусловлено разными технологическими решениями проведения специальных операций и рецептурой. Производство напитков на основе молочной сыворотки выгодно предприятиям еще и сезонным совпадением пиков ресурсов сырья и спроса на продукт, что в условиях коэффициента сезонности является немаловажным фактором.

Раздельное использование компонентов сыворотки позволяет получить: молочный жир в виде так называемых «подсырных сливок», которые используются в сыроделии и маслоделии; сывороточные белки – наиболее ценный компонент молочной сыворотки, содержащий все незаменимые аминокислоты. Перспективным является выделение сывороточных белков в неденатурированном состоянии методом ультрафильтрации. Такие белки максимально сохраняют свои ценные свойства, и сфера их использования может быть значительно

расширена за счет использования в составе диетических, детских, лечебно-профилактических продуктов и продуктов специального назначения. Этот метод выделения сывороточных белков уже широко используется за рубежом, однако в России пока не нашел достойного применения. Традиционным способом выделения сывороточных белков является тепловая коагуляция. Альбуминная масса обладает достаточной пищевой и биологической ценностью, по содержанию аминокислот практически не отличается от творога, а по содержанию цистеина даже превосходит его. Используется в составе сырных паст, творожных масс, белковых десертов, в производстве сычужных и плавленых сыров, мясных изделий.

Молочный сахар-лактоза является главным компонентом в составе сухих веществ сыворотки. Как было отмечено ранее, в России его производится очень мало. Утверждение, что это очень энергоемкий процесс и его производство невыгодно, несколько противоречит европейским понятиям. Например, более 50 лет существует частная фирма Meggle (Германия), которая в центре Европы производит лактозу разных видов. Причем объемы собственной сыворотки составляют только 0,5 млн т в год, а привозной – 4,5 млн т/год. В перспективе необходимо возродить в РФ производство молочного сахара высоких кондиций – рафинированного и фармакопейного в объемах, обеспечивающих внутренние потребности отраслей, производящих продукты детского питания, заменители женского молока и фармацевтические препараты, и полностью исключить его импорт.

Среди биологических методов переработки сыворотки наибольшим потенциалом обладает ферментативный гидролиз дисахарида лактозы до моносахаров глюкозы и галактозы. Этот метод нашел уже широкое промышленное применение в различных отраслях производства в ряде зарубежных стран (США, Франция, Финляндия, Австралия). Определенный интерес представляет ферментативный гидролиз сывороточных белков, наиболее богатых аминокислотами. Гидролизаты различной глубины могут найти практическое применение в различных областях производства. Одним из перспективных направлений, расширяющим сферу использования сыворотки, является сквашивание ее различными видами молочнокислых микроорганизмов. При культивировании полезных микроорганизмов в сыворотке как питательной среде, она в значительной степени обогащается ценными продуктами метаболизма, такими как органические кислоты, ферменты, иммунные тела, витамины и др. биологически активные вещества. Присутствие в продукте полезной микрофлоры, находящейся в фазе активной жизнедеятельности, позволяет также использовать его для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний, подавлять развитие нежелательной микрофлоры в других микробиальных процессах. Путем биологической конверсии компонентов молочной сыворотки и, в первую очередь, лактозы, возможно достаточно дешевым способом получение таких ценных производных как лактулоза, лактитол, лактобионовая кислота, лактаты калия, натрия, кальция, органические кислоты (молочная и уксусная), витамины, этиловый спирт, биогаз и др. Исследования в этом направлении перспек-

тивны и их успешное завершение позволит разработать ряд новых эффективных технологий.

Интерес к молочной сыворотке во всем мире продолжает расти. В первую очередь это касается технологий глубокой переработки молочной сыворотки, которые позволяют получать продукты, подобные лекарственным препаратам. Большое значение во всем мире придается маркетинговым исследованиям рынка сбыта, улучшению рекламы сыворотки и разнообразных продуктов на ее основе. Реклама осуществляется путем издания брошюр, выпуска видеофильмов, академических докладов, заметок в журналах для потребителей под названием типа: «знаете ли Вы, что сыворотка ...», организации семинаров для работников молочной и пищевой промышленности и т.д. Достижение положительного отношения к сыворотке является движущей силой для интенсификации ее переработки.

Резюмируя изложенное выше, следует подчеркнуть, что только при комплексной промышленной переработке молочной сыворотки возможно решение проблемы рационального ее использования, о чем свидетельствует как мировой, так и передовой отечественный опыт. Это позволит: увеличить ресурсы биологически полноценных пищевых продуктов, в полной мере отвечающих тезису «Пища – лекарство»; повысить экономические показатели производства в целом за счет реализации дополнительной товарной продукции при переработке единицы массы заготавливаемого молока; исключить загрязнение окружающей среды компонентами молока.