

## ПЕРЕРАБОТКА СЫВОРОТКИ – ПУТЬ К СОЗДАНИЮ ЭФФЕКТИВНОГО МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

А. Ф. Зябрев, к. т. н., Т. А. Кравцова, к. б. н., Н. В. Горячий, И. А. Сидоркин, ЗАО НПО «Элевар»

**В** XXI веке на первый план во всех отраслях промышленности выходят новые требования к производству – обеспечение экологической безопасности, применение энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Молочная отрасль не стала исключением. Затраты на сырье, которые могут составлять до 80 % себестоимости молочных продуктов, могут быть существенно сокращены благодаря использованию (переработке) молочной сыворотки.

Молочная сыворотка является побочным продуктом от производства сыров и творога. За рубежом, в основном, это подсырная сыворотка, а в России – подсырная и творожная сыворотки – 54 и 45 %, соответственно. В сыворотке содержится более 50 % ценных компонентов молока – легко усваиваемые сывороточные белки, а также лактоза и аминокислоты.

За рубежом около 60 % производимой сыворотки (85 млн т) идет в промышленную переработку и около 40 % сыворотки (60 млн т) используется в качестве кормов, удобрений или сбрасывается как отходы. В странах с развитой молочной отраслью, например, Австралии, Новой Зеландии, Германии, Канаде в промышленную переработку идет 80–90 % получаемой сыворотки.

В России из сыворотки, объем которой составляет более 5 млн. т в год, для промышленной переработки используется не более 15 %. Однако следует ожидать, что рынок сыворотки в бли-

жайшие 5–10 лет будет быстро развиваться.

Основными продуктами переработки сыворотки являются: **сухая сыворотка, лактоза, концентраты сывороточных белков – КСБ (а также изolat сывороточных белков) и сухая деминерализованная сыворотка.** Для обеспечения снижения энергоемкости производства, его экологической безопасности, низких потерь продукта и его высокого качества наиболее оптимальным решением является использование мембранных технологий.

Как показала практика, используют такие мембранные процессы как: ультрафильтрация, нанофильтрация, обратный осмос, электродиализ и, в случае необходимости, микрофильтрация.

При ультрафильтрации происходит концентрирование белковой ча-

солей, что позволяет достичь содержания белка в сухом веществе концентрата на уровне до 80 %. КСБ находят применение практически во всех отраслях пищевой промышленности: в молочной, кондитерской, для производства продуктов для спортсменов и др..

На российском рынке представлена сухая сыворотка, произведенная с применением технологий электродиализа, нанофильтрации и обратного осмоса.

Применение метода электродиализа позволяет получать сыворотку и концентраты сывороточных белков с уровнем деминерализации 50, 70 и 90 %. Для переработки сыворотки используется комбинация методов нанофильтрация/электродиализ или ультрафильтрация/электродиализ, в зависимости от требований к получаемому продукту.

Используя процесс нанофильтрации, возможно сконцентрировать белковую и углеводную части сыворотки, получив в качестве фильтрата раствор солей, содержащихся в исходной сыворотке. Применяв стадию диафильтрации, можно частично обессолить получившийся концентрат, тем самым, расширив область его применения.

Выпуск сухой сыворотки по традиционной технологии подразумевает использование вакуум-выпарных и сушильных установок. Дополнив данную линию системой обратного осмоса, возможно снизить энергозатраты на удаление воды на этой стадии в 4–6 раз.

Следует отметить, что мембранные процессы являются важными, но не единственными процессами при переработке сыворотки.



сти сыворотки и удаление с фильтратом лактозы и низкомолекулярных

ЗАО НПО «Элевар» предлагает молокоперерабатывающим предприятиям свои услуги по разработке технологий, проектированию, конструированию и поставке установок и комплексных линий по переработке сыворотки, а также монтажные и пуско-наладочные работы и сервисное обслуживание.

При конструировании мембранных систем и технологического оборудования, компания «Элевар» использует модульные решения, которые позволяют увеличивать производительность уже действующего оборудования или дают возможность увеличения производительности проектиру-

емого оборудования. Реализуемые масштабы переработки сыворотки могут составлять от нескольких десятков до 1000 т исходного сырья в сутки.

Экономически обоснованным для переработки сыворотки является объем от 100 т в сутки.

При наличии небольших объемов сыворотки (30–50 т в сутки) эффективно использовать обратный осмос с целью концентрирования сыворотки и транспортировки концентрата на крупные предприятия для дальнейшей переработки.

Специалисты ЗАО НПО «Элевар» на собственной лабораторной базе

постоянно проводят исследования, направленные на усовершенствование существующих технологий, адаптации их к проблемам конкретного заказчика и разработку новых решений, нацеленных на выпуск из сыворотки продуктов высокого качества, с минимальными эксплуатационными и капитальными затратами.

Переработка сыворотки с помощью оборудования и технологий, стоящих на вооружении компании «Элевар», дает возможность создания малоотходного, энерго-, ресурсосберегающего и экологически чистого молочного производства. ◆

**Элевар**  
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
Искусство инжиниринга

**МЕМБРАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ  
И ТЕХНОЛОГИИ**

**МИКРОФИЛЬТРАЦИИ,  
УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИИ,  
НАНОФИЛЬТРАЦИИ  
И ОБРАТНОГО ОСМОСА  
МОЛОКА И СЫВОРОТКИ**

Установки для микрофльтрации сыворотки

Линии и установки ультрафльтрации сыворотки для получения концентратов сывороточных белков

Линии и установки нанофльтрации для концентрирования сыворотки и сгущения лактозного раствора

Установки обратного осмоса для концентрирования сыворотки и очистки промышленных стоков

Комплексные решения по созданию и модернизации молочных производств

**БОЛЕЕ 350 РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ  
В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ**

www.elevar.ru, elevar@elevar.biz  
тел. 8(495)7450000, 8(495)1562916