

# Эффективный способ переработки творожной сыворотки

**В.А.МИХНЕВА,**

канд. техн. наук **М.С.ЗОЛОТОРЕВА,**

канд. техн. наук **А.С.БЕССОНОВ,**

канд. техн. наук **Д.Н.ВОЛОДИН,**

**М.И.ШРАМКО**

ООО «МЕГА ПрофиЛайн»

Д-р техн. наук **И.А.ЕВДОКИМОВ**

Научно-образовательный центр

«Мембранные биотехнологии»

Северо-Кавказского государственного

технического университета

Сформированы два основных направления переработки молочной сыворотки:

- получение сгущенных и сухих концентратов для производства пищевых продуктов и полуфабрикатов (молочных, мучных, мясных, мороженого, плавленых и мягких сыров, продуктов детского, диетического, лечебного питания и т.д.);

- производство кормовых продуктов (жидких, сгущенных, сухих) и заменителей молока (цельного, овечьего), премиксов, добавок и кормовых смесей.

Результаты расчетов, а главное – внедрение ряда технологий на предприятиях молочной отрасли России [1] показывают, что организация переработки и использование компонентов молочной сыворотки в составе молочных продуктов обходятся значительно дешевле, чем производство эквивалентного количества молока в сельском хозяйстве. При этом будут исключены затраты на очистку сточных вод, в которые сбрасывается молочная сыворотка, и для предприятия становится экономически выгодной комплексная переработка молочного сырья.

Наибольший интерес у молочных предприятий вызывает переработка творожной сыворотки: ее высокая кислотность значительно затрудняет возможность использования при производстве молочных продуктов. Согласно статистическим данным, на долю творожной сыворотки в России приходится более 45 % общего объема сыворотки. Широкое использование в молочной промышленности мембранных методов открыло возможность для получения новых видов молочных продуктов и повлекло за собой коренное изменение ряда технологий молочной сыворотки. По нашему мнению, для переработки кислой сыворотки наиболее перспективна электродиализная

обработка, особенно после широкого апробирования технологий в молочной промышленности [1–3]. В случае использования электродиализа решаются две проблемы, свойственные кислой (творожной и казеиновой) молочной сыворотке: высокая минерализация и высокая кислотность.

Сравнение состава деминерализованной и натуральной сыворотки подтвердило, что электродиализ существенно не влияет на качественные показатели молочной сыворотки, в частности на содержание сывороточных белков и лактозы. Установлено, что с уменьшением содержания солей одновременно снижается титруемая кислотность [2]. Деминерализация кислой сыворотки позволяет получить основу с необходимой титруемой (15–25 °Т) и активной кислотностью (рН 5,8–6,7). В результате электродиализной обработки значительно улучшаются органолептические показатели: уже при уровне обессоливания 50 % кислая сыворотка приобретает сладковатый вкус, а при дальнейшей деминерализации – сладкий. Это позволяет значительно расширить спектр применения деминерализованной сыворотки в составе пищевых, в том числе молоч-

ных, поскольку последовательность технологических операций и основное оборудование практически не отличаются от традиционных схем производства кисломолочных напитков.

Специалистами ООО «МЕГА ПрофиЛайн» ([www.mpline.ru](http://www.mpline.ru)) совместно с НОЦ «Мембранные биотехнологии» СевКавГТУ ([www.ncstu.ru](http://www.ncstu.ru)) проведены исследования по использованию творожной сыворотки в технологиях пробиотических молочных продуктов (напитков). В качестве сырья использовалась творожная молочная сыворотка с содержанием сухих веществ 6–20 %. Сыворотку предварительно сепарировали и подвергали обработке на электродиализной установке АО «МЕГА» до уровня деминерализации 50–90 %, в дальнейшем ее нормализовали по жиру и белку, составляя смеси с различным соотношением сыворотка: молоко: сливки. Полученные смеси направляли на технологические операции, следуя схеме производства кисломолочных напитков. Смесь гомогенизировали, пастеризовали и сквашивали закваской на чистых культурах молочнокислых микроорганизмов *Lb. acidophilus*, *Lb. casei*, *Str. diacetylactis*, которые придают продукту пробиотические свойства.

Таблица 1

Сывороточные белки	Лимитирующая аминокислота; аминокислотный скор, %	Коэффициент утилитарности	Сумма незаменимых аминокислот, г/100 г белка	Избыточность незаменимых аминокислот, г/100 г белка	Усвояемость незаменимых аминокислот, г/100 г белка
α-Лактоальбумин	Валин (74,5)	0,55	50,5	24	67,5
β-Лактоглобулин	Валин (97,4)	0,7	50,7	15,8	83,6
Альбумин	Изолейцин	0,4	43	25,9	45,5
сыворотки крови	(47,7)				

Таблица 2

Физико-химические показатели	Значение
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	8,5
Титруемая кислотность, °Т	70–75
Плотность, кг/см <sup>3</sup>	1040–1055
Вязкость, мПа·с	150–170

Таблица 3

Органолептические показатели	Характеристика
Вкус	Чистый, кисломолочный, со вкусом наполнителя, без постороннего привкуса
Цвет	Белый либо с оттенком, соответствующим виду наполнителя
Запах	Сливочный, кисломолочный, с ароматом наполнителя
Консистенция	Вязкая, однородная

ных, продуктов. Особое внимание следует уделить содержанию сывороточных белков, которые по своему аминокислотному составу (табл. 1) относятся к наиболее ценным белкам животного происхождения и являются источником незаменимых аминокислот, что делает деминерализованную сыворотку незаменимым компонентом продуктов функционального питания и молочных напитков повышенной биологической ценности.

Наиболее целесообразным, простым и экономически эффективным направлением является производство напитков на основе молочной сыворотки. Внедрение таких технологий на предприятиях не вызывает особых затрудне-

Предварительные исследования показали, что повышенное содержание сывороточных белков в исходном сырье способствует интенсификации молочнокислого процесса за счет увеличения буферной емкости среды. Отмеченные особенности развития молочнокислых бактерий, в том числе полученных в виде бактериальных концентратов с криоаморазиванием микробной массы [4], учтены при разработке технологии пробиотических кисломолочных напитков, а повышение буферности – при нормировании физико-химических показателей готового продукта.

Пробиотический кисломолочный напиток может служить основой для создания широкого ассортимента напитков с фруктовыми наполнителями (джемы, концентраты соков, кусочки фруктов и т.д.) и ароматизаторами. Наполнитель добавляют в сквашенный продукт. Для улучшения органолептических показателей и достижения желаемой консистенции продукта допускается внесение стабилизатора. Установлены оптимальные соотношения сыворотка: молоко:сливки в смеси, позволяющие получить продукт с оптимальными

**Таблица 4**

Микробиологические показатели	Значение
Количество молочно-кислых микроорганизмов, КОЕ/см <sup>3</sup>	Не менее 1 · 10 <sup>7</sup>
Количество продукта (см <sup>3</sup> ), в котором не допускаются:	
БГКП (колиформы)	0,1
патогенные микроорганизмы (в том числе сальмонеллы)	25,0
<i>S. aureus</i>	1,0

физико-химическими показателями, органолептическими и микробиологическими характеристиками (табл. 2–4).

Предлагаемый пробиотический продукт является альтернативой кисломолочным напиткам. По своим физико-химическим и органолептическим показателям он может быть позиционирован как питьевой йогурт или молочный десерт, что позволяет расширить ассортимент молочных продуктов. Добавление сывороточных белков, содержащихся в деминерализованной сыворотке, повышает пищевую и биологическую ценность кисломолочного напитка.

Таким образом, пробиотические кисломолочные напитки, произведенные с

использованием деминерализованной молочной сыворотки, являются экономически выгодными вследствие минимального использования молока и их себестоимость на 20–30 % ниже традиционных продуктов.

**МП**

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Евдокимов И.А.** Стратегия переработки молочной сыворотки в отечественных условиях // *Переработка молока*. 2009. № 4 (114).
2. **Евдокимов И.А., Володин Д.Н., Бессонов А.С., Золотарева М.С., Поверин А.П.** Реальные мембранные технологии // *Молочная промышленность*. 2010. № 1.
3. **Евдокимов И.А., Храмцов А.Г., Володин Д.Н., Топалов В.К., Бессонов А.С., Михнева В.А., Поверин А.П.** Инновационная технология цельномолочной продукции // *Молочная промышленность*. 2009. № 3.
4. **Харитонов Д.В., Шрамко М.И., Белова О.И.** Принципы создания технологии бакконцентратов с криоаморазиванием микробной массы // материалы I Международной научно-практической конференции «Современная наука: теория и практика». – Ставрополь: СевКавГТУ, 2010.



## Поздравляем с юбилеем!

*Павлу Мертину, директору компании «ВЗДУХОТОРГ», исполняется 60 лет.*

Павел Мертин родился в январе 1951 г. в селе Плавеч Восточной Словакии. Начальную школу окончил в родном селе, в 1966–1970 гг. учился в средней профессионально-технической школе в г. Новом Месте над Вагом, где получил специальность инженера-проектировщика.

В 1975 г. поступил на работу в государственную компанию Чехословакии «ВЗДУХОТЕХНИКА», где работал сначала как монтажник листового материала, а позднее как конструктор-проектировщик сушильного оборудования. В 1980 г. после окончания высшей школы П.Мертин получил диплом экономиста.

В период с 1985 по 1990 г. он работал торговым представителем компании «ТЕХНОПОЛ» в СССР в Москве. По возвращении из Москвы продолжил работу в компании «ВЗДУХОТЕХНИКА» в должности руководителя внешней торговли.

В 1994 г. в связи с реорганизацией компании «ВЗДУХОТЕХНИКА» Павел Мертин создает на ее базе собственную компанию «ВЗДУХОТОРГ», которая стала преемником «ВЗДУХОТЕХНИКИ» по производству сушильного оборудования.

Сегодня компания «ВЗДУХОТОРГ» – один из лидеров по производству сушильного оборудования для молочной промышленности. Практически каждый молочник России, Белоруссии, Украины и других стран бывшего СССР знает сушильные установки VRA: это качественное оборудование помогает решать сложные экономические задачи молокоперерабаты-

вающих предприятий. Конечно, в первую очередь это заслуга Павла Мертина. Трудолюбие, профессионализм, талант руководителя, человечность – вот его секрет и ключ к успеху. Этот человек легко находит общий язык и с рядовым сотрудником предприятия, и с директором, и с академиком.

Павел Мертин всегда с большим уважением относится к советской и российской науке и подчеркивает большой вклад наших ученых как в развитие науки о молоке, так и в становление компании «ВЗДУХОТОРГ».

Многие знают Павла как профессионала в работе и хорошего друга, но не все знают о его качествах прекрасного семьянина и хозяина. Дом в Словакии, где он живет, окружен ухоженным садом и виноградниками, которым Павел посвящает все свое свободное время. И если вы когда-нибудь окажетесь в его доме, двери которого всегда открыты для друзей, вы сможете насладиться изысканным словацким вином, а также более крепкими напитками – сливовицей, грушковицей или маргулевицей – их Павел изготавливает собственными руками.

**Уважаемый Павел, мы искренне поздравляем тебя с юбилеем и очень рады, что с нами рядом такой Человек, как ты!**

**Друзья и коллеги из России, Украины, Белоруссии, Армении, Латвии, Литвы, Эстонии и других стран.**