

**Ученому секретарю
Диссертационного совета Д 212.204.06
Новикову В.Т.**

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Лазарева Владимира Александровича
«Разделение и концентрирование молочной сыворотки на ультрафильтрационных
и обратноосмотических мембранах», представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук
по специальности 05.17.18 – Мембраны и мембранная технология**

Несмотря на развитие молочной промышленности России, увеличение производства молока и появления на рынке новых видов молочной продукции, ситуация с переработкой вторичного сырья предприятиями-производителями творога и сыра всё еще оставляет желать лучшего. По экспертным оценкам, дальнейшей переработке подвергается всего лишь порядка 50% образующейся молочной сыворотки. Сложность переработки заключается в том, что полезные вещества, входящие в ее состав (белки, лактоза, водорастворимые витамины и минералы), имеют низкую концентрацию. Поэтому, для дальнейшего использования сыворотку необходимо фракционировать и концентрировать. При этом процесс концентрирования целесообразно осуществлять мембранными методами, позволяющими сохранять в нативном виде все ее полезные компоненты, так как они протекают без нагрева. Кроме того, энергетические затраты минимальны.

Молочная сыворотка — это сложная многокомпонентная система, содержащая высокомолекулярные и низкомолекулярные вещества, коллоиды, а также бактерии.

Работа отечественных ученых по переработке сыворотки с помощью мембран ведется достаточно давно и значительные результаты уже достигнуты. Но, даже с учётом проведенных исследований, ряд важных ее физико-химических показателей отсутствуют или требуют уточнения. Например, в литературе не приведены значения осмотического давления молочной сыворотки, знание которого необходимо для разработки мембранных установок.

Развивающееся отечественное производство мембранного оборудования и новых марок мембран по критерию цена-качество не уступающих зарубежным аналогам также требует дальнейшего углубления исследований. В связи с этим, диссертационная работа Лазарева Владимира Александровича, посвященная разработке баромембранных процессов разделения и концентрирования молочной сыворотки на ультрафильтрационных и обратноосмотических мембранах, актуальна.

Научная новизна диссертационной работы Лазарева В.А. заключается в том, что автором установлены условия двухстадийной переработки молочной сыворотки с применением импортзамещающих мембранных элементов отечественного производства: ультрафильтрационных керамических марки КУФЭ-19(0,01) с последующим концентрированием ультрафильтрационного пермеата на полимерных обратноосмотических мембранах МГА-80П, исключаящие энергозатратную стадию предварительной подготовки - отделения высокомолекулярной (жир и казеин) и низкомолекулярной (фосфат кальция) фаз.

Автором экспериментально установлены основные закономерности изменения селективности и проницаемости выбранных ультрафильтрационных и обратноосмотических мембран в зависимости от технологических параметров процессов разделения и концентрирования сыворотки. Показана возможность деминерализации ее пермеата на стадии обратноосмотического концентрирования (до 20% по хлоридам основных солей KCl, NaCl, CaCl₂). Впервые определено значение осмотического давления как творожной так и подсырной сыворотки, а также оценен вклад на величину этого параметра отдельных компонентов, входящих в ее состав.


Практическая значимость результатов работы заключается в обоснованном выборе отечественных импортозамещающих мембран и определении параметров процессов ультрафильтрационного разделения и обратноосмотического концентрирования молочной сыворотки, позволяющих осуществлять ее переработку мембранными методами, исключив стадию предварительной подготовки. Автором разработан математический метод расчета мембранных обратноосмотических установок. Разработанная технологическая схема двухстадийной переработки молочной сыворотки апробирована и внедрена в производство.

Основные положения диссертации изложены в 16 печатных работах, в том числе в 5 статьях в журналах, входящих в перечень ВАК РФ. Автором получен патент на полезную модель «Мембранная установка разделения молочной сыворотки методом ультрафильтрации» (рег. номер в Государственном реестре №146354 от 08.09.2014 г.).

К работе имеются некоторые замечания: недостаточно обоснована рабочая температура - 20°C; отсутствует зависимость осмотического давления от температуры; отсутствует необходимое пояснение, раскрывающее различие полученных значений осмотического давления творожной и подсырной сывороток на рисунке 10.

Указанные замечания не снижают положительной оценки, а диссертационная работа Лазарева В.А. по форме, содержанию, актуальности и научной новизне, примененным методам исследования, значению для науки и практики, результатам и сделанным выводам, отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатской диссертациям и её автор, Лазарев Владимир Александрович, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.18 – Мембраны и мембранная технология.

Заведующий лабораторией мембранных технологий, кандидат технических наук

 Кудряшов Вячеслав Леонидович

15 мая 2015 г.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии»
111033, г. Москва, ул. Самокатная, д. 4-Б.
Лаборатория мембранных технологий
тел/факс: +7(495)362-37-10 e-mail: vera_vikir@mail.ru

Подпись Кудряшова В.Л. заверяю
Начальник отдела кадров ФГБНУ «ВНИИПБТ»



В.Н. Добровский