

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Родионова Дмитрия Александровича** на тему «Интенсификация и научное обоснование процесса ультрафильтрационного концентрирования подсырной сыворотки в производстве сычужных сыров», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 «Процессы и аппараты пищевых производств»

Диссертационная работа Родионова Д. А. посвящена разработке и научному обоснованию исследований по структурно-кинетическим и гидродинамическим характеристикам ультрафильтрационного процесса концентрирования подсырной сыворотки с использованием фторопластовых, полисульфоновых и полиэфирсульфоновых мембран.

Слив молочной сыворотки создает экологическую проблему для окружающей среды, т.к. ее загрязняющая способность превышает аналогичный показатель для бытовых сточных вод в 500...1000 раз. В большинстве стран мира ее слив запрещен и уголовно наказуем. Затраты на очистку сточных вод, загрязненных молочным предприятием, перерабатывающим 100 т молока в сутки, равноценны затратам на очистку сточных вод города с населением 80 тыс. человек. Весьма существенными являются экономические потери для предприятия. Т. к. сыворотка содержит около 50 % сухих веществ, на сегодня повсеместный ее слив в канализацию грозит ежегодной потерей многих тонн молока.

Несомненным достоинством работы является тот факт, что она выполнена при поддержке гос. задания № 10.4798.2017/БЧ, гранта РФФИ № 20-38-90036 «Интенсификация и научное обоснование процесса ультрафильтрационного концентрирования вторичного молочного сырья после производства сычужных сыров» и областного гранта для аспирантов образовательных организаций высшего образования и научных организаций № 1028 от 17.12.2020 г.

Опираясь на вышесказанное, актуальность рассматриваемой диссертации не вызывает сомнений.

Научная новизна. Автором исследованы и получены экспериментальные данные по сорбционным, диффузионным, гидродинамическим и структурным характеристикам в зависимости от температуры, трансмембранного давления, скорости течения потока в мембранном канале и физико-химических свойств мембран; модифицированы математические выражения для расчета сорбционной емкости, диффузионной проницаемости, коэффициента продольного перемешивания, коэффициента задержания и удельного выходного потока; выполнены экспериментальные исследования по гидродинамике с использованием различных турбулизаторов; усовершенствован метод поиска эмпирических параметров применительно для коэффициента задержания; разработана математическая модель, позволяющая определять удельный выходной поток и концентрацию продукта в мембранном модуле.

Практическая значимость диссертационного исследования состоит в разработке методики инженерного расчета процесса ультрафильтрации подсырной сыворотки, позволяющей определять рабочую площадь, производить секционирование аппарата, находить температуры нагрева и рассчитывать энергозатраты; разработке конструкций многофункциональных мембранных аппаратов плоскокамерного, трубчатого и рулонного типов; получении практических результатов в условиях промышленной апробации и экономического эффекта от внедрения технологической линии по получению сухого сывороточного концентрата.

Основные выводы и результаты диссертации апробированы и одобрены при выступлении соискателя на научных конференциях различного уровня, а также подтверждены производственными испытаниями в условиях ООО «ЧС «ВЕРО» и ООО «ВЕКША».

Публикации. Несомненным преимуществом работы является качество публикаций: 4 статьи – в журналах WoS и Scopus, входящих в Q1 и Q2, 8 статей – в журналах, рекомендуемых ВАК, 3 патента РФ и 1 свидетельство на программу для ЭВМ.

Замечания по работе:

1. По какой причине в схеме экспериментальной установки, представленной на рис. 1 автореферата, отсутствует теплообменник для нагревания / охлаждения обрабатываемой среды? Также на рис. 1 неверно указан вход / выход насоса по направлению движения обрабатываемого продукта.

2. Из текста автореферата непонятно назначение и принцип исследования гидродинамики структуры потока в ячейке, представленной на рис. 2.

3. Рис. 3 автореферата выполнен не четко, надписи на рисунке отображены не разборчиво.

4. В тексте автореферата отсутствуют данные по алгоритмам мойки и регенерации фторопластовых, полисульфоновых и полиэфирсульфоновых мембран, не представлены моющие средства и порядок мойки и регенерации полимерных мембран.

Замечания не носят принципиального характера и не снижают общей положительной оценки диссертационной работы. Некоторые замечания носят характер предложений по направлениям дальнейших исследований.

Заключение

Диссертационная работа Родионова Дмитрия Александровича на тему «Интенсификация и научное обоснование процесса ультрафильтрационного концентрирования подсырной сыворотки в производстве сычужных сыров», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 «Процессы и аппараты пищевых производств» является законченным научным исследованием, в котором содержатся научные результаты и положения, сформулированные лично автором.

Диссертационная работа удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» от 24.09.2013 г. (№ 842) и паспорту специальности 05.18.12, по которой представлена к защите, а ее автор Родионов Дмитрий Александрович, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 «Процессы и аппараты пищевых производств».

Доктор технических наук, доцент, профессор кафедры
«Машины и аппараты пищевых производств»
(специальность по диплому 05.18.12
«Процессы и аппараты пищевых производств»)
ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный университет
инженерных технологий»

А. И. Ключников

394036 Россия, г. Воронеж, пр. Революции, д. 19
ФГБОУ ВО «ВГУИТ», кафедра «Машины и аппараты
пищевых производств», тел. (4732) 55-38-96
E-mail: kaivanov@mail.ru

« 19 » 05 2021 г.

