

В диссертационный совет 6D.KOA-050  
при Технологическом университете  
Таджикистана, 734061, г. Душанбе,  
ул. Н. Карабаева 63/3

**ОТЗЫВ**  
**официального оппонента**  
**на диссертационную работу Самадова Рамазона Саидовича на тему**  
**«Совершенствование технологии получения глюкозно-галактозного**  
**сиропа из молочной сыворотки и продукты на его основе»,**  
**представленную на соискание ученой степени доктора PhD, доктор по**  
**специальности 6D072702 – Технология мясных, молочных и рыбных**  
**продуктов и холодильных производств**

**Актуальность темы.** Сыворотка является побочным продуктом молочной промышленности, которая в течение многих лет считалась незначительной и использовалась либо как корм для животных, либо как отходы. Учитывая, что в мире ежегодно производится более от 145 до 190 миллионов тонн сыворотки, можно оценить стремление к новым методам использования сыворотки. За последние годы было проведено несколько исследований, касающихся важности сыворотки, питательной ценности и свойств ее ингредиентов. Переработка и рациональное использование молочной сыворотки (МС) является актуальной проблемой для всех стран с развивающейся молочной промышленностью, в том числе и для Таджикистана, где отсутствие экономически выгодных технологий переработки МС, долгое время являлось причиной того, что большая часть этого продукта рассматривалась как отходы и сливалась в канализацию. При этом происходила не только потеря очень ценного пищевого сырья, но и значительно ухудшалась экологическая ситуация. При условии слива в канализацию 1 тонна сыворотки загрязняет водоём средни 100 м<sup>3</sup> хозяйственно-бытовых стоков.

Таким образом, утилизация сыворотки остаётся актуальной проблемой для молочной промышленности. Поскольку сыворотка содержит от 5% до 6% сухих веществ, в том числе лактозу, переработка данного продукта может дать дополнительный прибыль производству молочных продуктов

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендации.** Автором выполнен большой объем экспериментальных исследований. Полученные результаты не вызывают сомнений, достоверность их подтверждается данными исследований, полученных с помощью точных измерительных средств и апробированных стандартных методик испытаний,

современных физико-химических и химических методов анализа и обработки полученных результатов. Обоснованность и достоверность выводов подтверждена достаточно большим числом экспериментальных исследований, выполнение на современных оборудованных.

По теме диссертационной работы опубликовано 8 научных статей, из них 2 статьи опубликованы в рецензируемых журналах ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 6 публикации в материалах Международных и Республиканских научно-практических конференциях, в том числе 2 из них входит в база данных Web of Science и Scopus. По результатам работы получен малый патент РТ, а промышленная апробация разработанной технологии подтверждена актом внедрения.

**Научная новизна исследований** заключается в следующем:

- исследован способ гидролиза лактозы ферментативным способом из УФ-пермеата творожной сыворотки с получением глюкозно-галактозного сиропа (ГГС) в лабораторных условиях;
- использована 5%-ая пищевая сода для нейтрализации рН творожной сыворотки, в целях усовершенствования вкусовых качеств исходной продукции;
- установлены оптимальные значения параметров процесса гидролиза МС, содержание основных компонентов в её составе и получение ГГС;
- разработана модель, обеспечивающая качество ГГС в Республике Таджикистан.

**Практическая значимость результатов** работы заключается в следующем:

- разработана технологическая схема производства ГГС и апробирована технология его производства на базе молочного комбината ЗАО "Комбинати Шири Душанбе" в Республике Таджикистан;
- апробирована технология производства пряников на основе ГГС на ЗАО "Комбинати Шири Душанбе";
- на способ получения ГГС получен патент №ТJ 1248 "Способ получения ГГС" и внедрена на комбинате ЗАО "Комбинати Шири Душанбе" Республике Таджикистан, акт № 14125 от 22.04.2021;
- разработано и утверждено ТУ №01/127 от 05.06.2022 ШТ 9232 Ч1 040003710.001-2022 "Сиропи глюкоза-галактоза. Шартҳои техники";
- впервые разработана модель обеспечения качества ГГС в Республике Таджикистан.

**Структура и объём диссертации.** Диссертационная работа Самадова Р.С. изложена на 146 страницах компьютерного набора, содержит 22 таблиц, 31 рисунок и 8 приложений. Список использованных литературных источников

включает 168 наименования. Работа состоит из введения, обзора литературы, экспериментов и методики их проведения, обсуждения результатов, выводов, рекомендаций по практическому применению результатов и приложения.

**Краткий анализ содержания диссертационной работы.** *Во введении* обосновывается актуальность темы, сформулированы цель и задачи диссертационной работы, научная новизна, ее теоретическая и практическая ценность, излагаются основные положения, выносимые на защиту.

*В первой главе* приводится обзор научно-технической литературы и анализируется современное состояние молочной промышленности республики Таджикистан.

*Во второй главе* обоснован выбор объектов исследования, приведены их основные характеристики, описаны методы экспериментальных исследований.

*В экспериментальной части*, состоящей из пяти разделов, описаны организация и схема проведения исследования, показана его структура, на каждом этапе которой отрабатывались технологии производства ГГС, повышения сладости сиропа и использования сиропа в качестве ингредиента при производстве мучного кондитерского изделия – пряников.

*В третьей главе*, разделе 3.1 приведены результаты оптимизации процесса гидролиза пермеата творожной сыворотки при действии ферментных препаратов  $\beta$ -галактозидазы для производства ГГС. Результаты исследования показали, что оптимальное время гидролиза лактозы составляет 2 часа. Удлинение процесса брожения приводит к снижению концентрации глюкозы, поскольку степень сладости сиропа является ключевым фактором в отношении качества сиропа. Рекомендуется концентрировать сироп до 65% общего содержания сухих веществ. Рассматривается исследование влияния типа и концентрации щелочного агента на углеводный состав и вкусовые качества ГГС, где в качестве агента для проведения операции нейтрализации применяли растворы КОН, MgOH, NH<sub>4</sub>OH, NaHCO<sub>3</sub> и др., разрешённые к применению в пищевой отрасли.

В разделе 3.3 демонстрируется технологический процесс производства ГГС на основе результатов приведённых исследований. На технологию получен патент Республики Таджикистан и разработаны технические условия ГГС. Данное изобретение может быть использовано для получения ГГС на основе пермеата МС с применением ферментативного гидролиза лактозы по разработанной схеме.

Раздел 3.4 посвящён разработке и обоснованию принципиальной технологической схемы производства пряничных кондитерских изделий с использованием ГГС вместо импортного сахара и процедуре сенсорного анализа продукции.

*В четвертой главе* определены риски и контрольные критические точки при производстве ГГС с использованием принципов HACCP и разработана модель обеспечения качества ГГС в Республике Таджикистан с применением причинно-следственной диаграммы Исикавы.

*В заключении* сформулированы основные выводы по диссертационной работе.

**Замечания по диссертации и автореферату.** Следует отметить, что несмотря на положительные стороны работы, имеются некоторые замечания:

1. Обзор литературы слишком подробный, необходимо привести заключение по основной выведенной гипотезы на основе литературных данных.

2. В исследовании использовался зарубежный ферментный препарат для гидролиза лактозы, однако автору следовало бы испытать для сравнения и другие препараты.

3. В работе как при получении ГГС, так и продукта на его основе не рассчитана экономическая эффективность применяемой технологии.

4. Не все главы диссертации обсуждены одинаково скрупулёзно.

5. При чтении работы допущены грамматические ошибки.

Однако, указанные замечания несколько не умаляют достоинств рецензируемой работы и не снижают квалификационной ценности диссертационной работы.

**Общая оценка диссертационной работы.** В целом основные положения, разработанные в диссертации, характеризуются достоверностью полученных данных и не вызывают вопросов относительно их научной новизны.

Основное содержание данного исследования докладывалось и обсуждалось на научных международных и республиканских конференциях соответствующего профиля и получило положительную оценку.

Тема и содержание диссертационной работы соответствуют паспорту специальности 6D072702 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств в пунктах:

п. 1. Изучение состава и свойств сырья и закономерностей формирования заданных качественных показателей мясных, молочных и рыбных продуктов, их холодильной обработки и хранения – Изучена состав творожной сыворотки и её УФ-пермеата методом ВЭЖХ, полученного после ультрафильтрации МС (третья глава);

п. 2. Разработка принципов переработки сырья животного происхождения, включая побочные продукты, создание технологий производства и хранения мясных, молочных и рыбных продуктов, в том числе для детского, здорового и специального питания – Найдены оптимальные значения параметров процессов

специального питания – Найдены оптимальные значения параметров процессов гидролиза после нейтрализации МС различными агентами; исследован способ гидролиза лактозы ферментативным способом из УФ-пермеата творожной сыворотки с получением ГГС; разработана технологическая схема производства ГГС (третья глава);

п. 5. Выявление, анализ, оценка и прослеживаемость физических, химических и биологических опасных факторов, разработка способов и методов стабилизации, контроля и управления характеристиками качества и безопасности сырья, пищевой и кормовой продукции на всех этапах ее производства и потребления – Впервые разработана модель, обеспечивающая качество ГГС сиропа в Республике Таджикистан и внедрена на базе ЗАО "Комбинати Шири Душанбе" Республике Таджикистан (четвертая глава).

**Заключение по диссертационной работе.** Диссертационная работа Самадова Рамазона Саидовича «Совершенствование технологии получения глюкозно-галактозного сиропа из молочной сыворотки и продукты на его основе», представленная на соискание ученой степени доктора PhD, доктор по специальности 6D072702 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств является законченной исследовательской работой.

Представленное диссертационное исследование Самадова Р.С. соответствует требованиям Порядка присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Республики Таджикистан № 267 от 30 июня 2021 г., которые предъявляются к диссертациям на соискание ученой степени доктора PhD, а сам автор достоин присуждения ученой степени доктора PhD по специальности 6D072700 – Технология продовольственных продуктов.

**Официальный оппонент:**

**кандидат сельскохозяйственных наук,**

**заместитель председателя г. Вахдат**

**Республики Таджикистан**

**Каримзода Мансур Тагой**

15 сентября 2023 года

Адрес: 735400, город. Вахдат, ул. 20 - солагии Истиклолият, 12

Телефон: + 992 93 - 599 - 99 -75

E-mail: [dostov.m@mail.ru](mailto:dostov.m@mail.ru)

Заведующий отдел организации и кадров



«15» 03 2023 г.

*Handwritten signature of Karimzoda Mansur Tagoy*