

В диссертационный совет 24.2.398.07
при ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский
федеральный университет» по адресу:
355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1.

Отзыв

официального оппонента доктора технических наук Тихомировой Натальи Александровны на диссертационную работу Павельевой Дарьи Анатольевны на тему: «Сухой сывороточный пермеат для применения в пищевых производствах: технология, состав, свойства», представленную на соискание ученой степени кандидат технических наук по специальности 4.3.3. – Пищевые системы (технические науки)

На отзыв представлена диссертация и автореферат Павельевой Д.А.

Диссертационная работа изложена на 143 с. и содержит 29 таблиц, 34 рисунка, 11 приложений, список литературы включает 195 источников информации, включая 89 зарубежных.

Автореферат изложен на 23 стр. и отражает основные положения диссертации.

Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым она представлена к защите

Диссертационная работа Павельевой Д.А. на тему: «Сухой сывороточный пермеат для применения в пищевых производствах: технология, состав, свойства» соответствует Паспорту научных специальностей ВАК при Минобрнауки России по специальности 4.3.3. – Пищевые системы (технические науки). Область представленных научных исследований соответствует п.5 «Технология мясной, молочной и рыбной продукции и холодильных производств», п.11 «Технологии пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами», п.12 «Новые виды ресурсов и их применение в пищевых системах», п. 35 «Экологизация пищевых систем, биоконверсия, утилизация отходов производства», п.36 «Глубокая переработка сырья и комплексное использование биоресурсов».

Актуальность темы исследований

Государственная политика в сфере здорового питания граждан РФ направлена на расширение ассортимента продуктов, обогащенных биологически активными веществами. Это позволяет решить сразу две глобальные задачи – улучшение качества питания и внедрение безотходного производства, за счет получения ценных продуктов из вторичного молочного

сырья. Особого внимания к себе заслуживает такое вторичное молочное сырье, как подсырная сыворотка, характеризующаяся богатым химическим составом и содержанием биологически активных компонентов. В ее состав входят белки, липиды, углеводы, минеральные вещества, витамины и органические кислоты. Такой комплекс нутриентов делает подсырную сыворотку продуктом с высокой пищевой и биологической ценностью. В рамках национальной цели РФ «Технологическое лидерство» до 2030 г. и на перспективу до 2036 г. и национального проекта «Биоэкономика», реализация которого началась с апреля 2025 г, необходимо решить ряд научных, экономических, а также технических проблем. В число которых можно отнести научные исследования и практические решения, представленные в диссертационной работе Павельевой Д.А. Поэтому диссертация Павельевой Д.А., посвященная разработке сухого сывороточного пермеата для применения в пищевых производствах посвящена актуальной производственной задаче отечественной пищевой промышленности, имеет научную и практическую значимость и направлена на решение современных социально-экономических задач.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, изложенных в диссертационной работе, подтверждается последовательностью и логичностью изложенного материала. При обосновании выводов и рекомендаций автор опирается на научно-теоретические и экспериментальные исследования российских и зарубежных ученых. В работе соблюдены все необходимые принципы соответствия:

- соответствие целей и задач проведенных исследований содержанию и выводам диссертации;
- соответствие автореферата и диссертации;
- соответствие диссертации и содержания опубликованных работ;
- соответствие темы диссертации и научной специальности.

По результатам проведенных исследований соискателем опубликовано 21 печатная работа, в том числе 3 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 3 статьи в журналах, индексируемых в международной базе данных Scopus и Web of Science и 15 статей и материалов конференций РИНЦ.

Достоверность и новизна исследований полученных результатов и выводов диссертации

Достоверность выводов и основных результатов, полученных Павельевой Д.А. подтверждена применением современных методик получения и обработки информации с применением стандартных,

общепринятых и специальных физических, химических и микробиологических методов исследования, достоверной корреляцией результатов, полученных в лабораторных и производственных условиях с использованием стандартных пакетов прикладных программ Microsoft Office для дома и учебы 2021 для Mac, SPSS Statistics 20 for Mac.

Основные положения диссертационной работы были доложены и обсуждены на общероссийских и международных конференциях (конгрессах), научно-практических форумах и конкурсах различного уровня.

Научная новизна работы состоит в том, что что Павельевой Д.А. обоснован комплекс требований для сухого сывороточного пермеата, расширяющий сферы его применения в пищевом производстве, подобраны режимы производства сухого сывороточного пермеата, включающие дополнительную технологическую операцию – двухстадийную деминерализацию за счет применения нанофильтрации и электродиализа для получения сухого деминерализованного сывороточного пермеата с массовой долей золы в сухом веществе $0,56 \pm 0,04$ %. Получены новые данные о технологических характеристиках, химическом составе, физико-химических свойствах, динамике изменения качественного и количественного состава микрофлоры сухого деминерализованного сывороточного пермеата на различных этапах производства продукта с высокими показателями качества и безопасности, соответствующие требованиям ISO и «Кодекс Алиментариус».

Практическая значимость и апробация результатов диссертации. Разработан и утвержден комплект документов: ТУ 10.51.55-030-00426012-2019 «Продукт сывороточный сухой (пермеат)» и технологическая инструкция. Технология сухого деминерализованного сывороточного пермеата внедрена в условиях филиала ПАО Молочный комбинат «Воронежский» «Калачеевский сырзавод» (г. Калач Воронежской области). Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе при подготовке студентов бакалавриата и магистратуры по направлению «Продукты животного происхождения».

Анализ содержания работы

Рецензируемая диссертация состоит из следующих разделов: введение, 4 главы основного содержания, заключение, список литературы и приложение.

Во введении представлена общая характеристика работы, приведено обоснование актуальности, цель, задачи исследования, необходимые для реализации поставленной цели, научная новизна, теоретическая и практическая значимость.

В первой главе представлен обзор научно-технической литературы, включающий: вопросы переработки сыворотки в мире и РФ; объемы производства и способы ее переработки; виды и сферы применения пермеатов в пищевой промышленности, а также пути решения избыточного потребления сахарозы населением.

Во второй главе «Методы и методики экспериментальных исследований» представлена схема проведения эксперимента, методы экспериментальных исследований и обработка результатов экспериментов.

В третьей главе «Совершенствование технологии производства сывороточного пермеата» представлен анализ состава и свойств сухого сывороточного пермеата; особенности технологических режимов подготовки подсырной сыворотки к промышленной переработке; обоснование технологических режимов производства сухого деминерализованного сывороточного пермеата; анализ показателей качества и безопасности сухого деминерализованного сывороточного пермеата; научное обоснование области применения сухого деминерализованного сывороточного пермеата.

В четвертой главе «Прикладные аспекты использования сухого деминерализованного сывороточного пермеата» перечислены сферы применения сухого деминерализованного сывороточного пермеата; рецептурно-компонентные решения пищевых продуктов на основе деминерализованного сывороточного пермеата; технологические схемы производства фруктового мармелада и ванильного молочного мороженого с сухим деминерализованным сывороточным пермеатом; основные технико-экономические показатели разработанного сухого деминерализованного сывороточного пермеата.

В заключении представлены основные результаты и выводы проведенных в рамках диссертационной работы исследований.

Список литературы включает 195 источника, 89 из них – зарубежных авторов.

В приложении представлены: акт выработок и внедрения в производство на Калачевском сырзаводе (филиале ПАО МК «Воронежский»); копия титульного листа ТИ ТУ 10.51.55-030-00426012-2019 «Продукт сухой сывороточный (пермеат)»; шесть дипломов выставок, конференций и конгресса; акт внедрения результатов работы в учебный процесс.

Автореферат полностью отражает основные разделы диссертации. Тема диссертации полностью раскрыта в ее содержании. Сформулированная цель в работе достигнута. Большой личный вклад соискателя не вызывает сомнений. Заключение диссертации отражает наиболее важные полученные результаты.

Вопросы, замечания и рекомендации по содержанию и оформлению диссертационной работы

Отмечая положительные стороны, нельзя не отметить недостатки работы, а также высказать соискателю ряд замечаний, направленных на ее улучшение.

1. С целью совершенствования технологии сухого сывороточного пермеата автор на с.9 автореферата и с.53 диссертации указывает на величину оптимального соотношения «зола/лактоза» в сухом сывороточном пермеате до 0,01. При этом анализ состава коммерческих образцов сухого сывороточного пермеата российских и зарубежных производителей, представленный в табл.3.3 на с.53 диссертации и на рис.3.1 на с.54 варьирует от 0,00155 до 0,137. Требуется пояснение, почему автор принял за оптимальное соотношение «зола/лактоза» в сухом сывороточном пермеате величину до 0,01?
2. В продолжение первого вопроса, на с.60-62 диссертации автором с целью оптимизации процесса нанофльтрации была разработана математическая модель, в которой в качестве критерия оценки влияния факторов на процесс нанофльтрации выбрано соотношение «лактоза/зола». Почему числитель и знаменатель в соотношении поменялись местами?
3. Получены уравнения регрессии зависимости соотношения «лактоза/зола» от температуры процесса нанофльтрации, массовой доли сухих веществ в концентрате и производительности процесса. При этом коэффициенты при переменных в уравнении 3.2 на с.63 диссертации следовало бы округлить до значения физической величины достоверного измерения. Например, температуру и массовую долю сухих веществ до второго знака после запятой, вместо пятого знака.
4. В табл. 3.1, с.52 диссертации представлен комплекс требований (рекомендаций) к сухому сывороточному пермеату. Из текста и автореферата диссертации не понятно кем они сформулированы. Автором или цитируются из информационных источников?
5. На с. 29, табл.1.2 диссертации представлен стандарт на сухие пермеаты из молочного сырья в соответствии с CSX 331-2017. В пояснениях к табл.1.2 не указано чем сухой пермеат из молочного сырья отличается от сухого молочного пермеата. При этом в списке использованной литературе автор не приводит ссылку на CSX 331-2017.
6. Вызывает сомнение содержание массовой доли жира в количестве до 1,5%, которое указывает автор в табл. 1.3 «Химический состав сухих сывороточных пермеатов» на с.33 диссертации. При этом на с. 55, рис. 3.2 в схеме предварительной обработки подсырной

сыворотки указывается операция «Очистка от казеиновой пыли и жира», а в комментариях к нему автор отмечает, что «применение бактофуг и микрофльтрации позволяет достигнутьмассовой доли жира не более 0,05%».

7. В главе 3.3 «Обоснование технологических режимов производства сухого деминерализованного сывроточного пермеата» автором на с.58 в табл. 3.4 приводится химический состав концентратов и пермеатов при ультрафльтрации и нанофльтрации. А какой продукт электродиализной обработки представлен в этой таблице?

8. При исследовании вязкости сгущенного НФ-концентрата в процессе кристаллизации (с.72, рис.3.10 диссертации) 6 точек измерения за 14 часов процесса соединены линией с шагом от 2-х до 6-ти часов при отсутствии функциональной зависимости вязкости от продолжительности кристаллизации и значения температуры процесса, что затрудняет оценить представленный процесс кристаллизации.

9. Автором предложено использовать сухой сывроточный пермеат, полученный по усовершенствованной технологии, в производстве фруктового мармелада и ванильного молочного мороженого вместо сахарозы. Известно, при повышении концентрации лактозы и снижении температуры, лактоза переходит в пересыщенный раствор и начинается массовая кристаллизация лактозы. Как предполагает автор управлять процессом кристаллизации лактозы в производстве мармелада и мороженого? При этом в мармеладе и мороженом за счет замены сахарозы повышается массовая доля лактозы, поэтому возникает вопрос о возможности их употребления лицами с непереносимостью лактозы?

Замечания и рекомендация не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы и могут быть автором использованы в дальнейшем научном исследовании и практической деятельности.

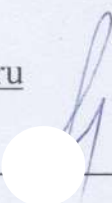
Заключение

Проведенный анализ диссертационной работы и автореферата Павельевой Дарьи Анатольевны, показал, что оппонируемая диссертационная работа является научно-квалификационной работой, в которой содержатся решения задач молочной промышленности по научному обоснованию и разработке эффективной технологии сухого сывроточного пермеата на основе глубокой переработки и комплексного использования вторичного молочного сырья для использования в производстве продуктов питания на примере фруктового мармелада и ванильного молочного

мороженого при обеспечении экологизации производства. По актуальности, научной новизне и практической значимости полученных результатов, достоверности и обоснованности выводов диссертация Павельевой Дарьи Анатольевны на тему: «Сухой сывороточный пермеат для применения в пищевых производствах: технология, состав, свойства» является самостоятельной, законченной научно-исследовательской работой.

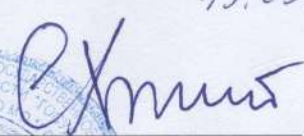
Диссертация Павельевой Дарьи Анатольевны соответствует требованиям ВАК РФ п.9 -11, 13, 14 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09 2013 года №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а автор Павельева Дарья Анатольевна заслуживает присуждения искомой степени по специальности 4.3.3. – Пищевые системы (технические науки).

Официальный оппонент,
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры физики и
химии Государственного образовательного
учреждения высшего образования Московской
области «Государственный социально-
гуманитарный университет»
140411, Московская область, г. Коломна,
ул. Зеленая, д. 30
Тел. +7 (496) 610-15-54
E-mail: tihomirovana@mail.ru
<https://gukolomna.ru>


Наталья Александровна Тихомирова

Верно:

Первый проректор ГОУ ВО МО «ГСГУ»,
д.ф.-м.н., профессор

19.05.2026г.

С.П. Хэкало

