В диссертационный совет 24.2.315.05,
созданный на базе ФГБОУ ВО «Кемеровский
государственный университет»

ОТЗЫВ

официального оппонента Феофилактовой Ольги Владимировны на диссертационную работу Ищук Ларисы Алексеевны на тему: «Разработка технологии супрамолекулярных и эмульсионных комплексов фитонутриентов для функциональных напитков», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы

Актуальность диссертационной работы

В условиях демографических вызовов и высокого уровня распространения алиментарно-зависимых неинфекционных заболеваний обеспечение населения пищевыми продуктами, отвечающими критериям качества и принципам здорового питания, является фундаментальным фактором здоровьесбережения.

Качество пищевых продуктов определяется, прежде всего, научной обоснованностью их рецептурного состава, функционально-технологическими свойствами сырья, а также оптимальностью технологических процессов и средств контроля.

Экстракция БАВ из природного сырья, разработка систем доставки и последующее обогащение ими пищевых продуктов являются одними из ключевых высокотехнологичных инструментов, позволяющих модифицировать традиционные продукты питания в средства профилактики алиментарно-зависимых заболеваний и алиментарные средства геропротекции.

Актуальной задачей пищевой промышленности в настоящее время становится поиск новых источников БАВ природного происхождения. Кориандр (*Coriandrum sativum L.),* имбирь *(Zingiber officinale)* и нигелла *(Nigella sativa L.)* представляют научный и практический интерес благодаря уникальному химическому составу и подтвержденной биологической активности фитонутриентов.

Особую актуальность приобретает технология сверхкритической флюидной экстракции с использованием диоксида углерода, позволяющая извлекать БАВ без использования токсичных растворителей. Разработка режимов фракционирования по давлению позволяет получить чистые фракции БАВ, что является необходимым условием для создания эффективных систем их доставки.

Учитывая устойчивый рост сегмента безалкогольных напитков на потребительском рынке РФ, и способность обеспечить высокую биодоступность вводимых нутриентов, данные продукты могут выступать оптимальными объектами для обогащения БАВ. Это позволит существенно

расширить ассортимент продуктов, поддерживающих здоровье населения, без изменения сложившихся привычек.

Таким образом, разработка технических решений, направленных на получение экстрактов фитонутриентов, их последующую стабилизацию для обогащения безалкогольных напитков является своевременной и актуальной научной задачей, решение которой вносит вклад в развитие технологий производства функциональных пищевых систем.

Новизна, степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, базируются на результатах всестороннего анализа современной научной литературы и репрезентативной базе экспериментальных данных.

Актуальность темы определила цель и задачи исследований, ориентированные на изучение процесса экстракции фитонутриентов, установление технологических режимов получения экстрактов с повышенным содержанием БАВ, разработку технологии получения супрамолекулярных комплексов и эмульсионных систем, на основе полученных CO_2 –экстрактов, обеспечивающих защиту БАВ и их биодоступность в том числе в матрице безалкогольных напитков.

Автором четко определены положения, выносимые на защиту, которые вытекают из результатов проведенных исследований. Структура диссертации характеризуется целостностью и логической завершенностью, научные задачи решены последовательно, полученные результаты логически увязаны между собой.

Диссертационное исследование содержит анализ состояния вопроса, формулировку целей и задач исследования, схему проведения исследований, которая включает 4 этапа - теоретический, методологический, экспериментальный и практический, заключение с выводами.

Основное содержание работы отражено в 15 научных публикациях, из них 5 - в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ (К1, К2), получены 2 патента РФ на изобретения.

Диссертация Ищук Л.А. по объему, содержанию и выводам представляет собой завершенную научно-квалификационную работу. Основной текст диссертации изложен на 142 стр. машинописного текста, содержит 50 таблиц и 34 рисунка, список использованных информационных источников включает 151 наименование.

Изложенные в диссертационной работе научные положения, выводы и рекомендации подтверждаются результатами исследований, выполненных автором на высоком научно-методическом уровне.

Научная новизна диссертационной работы представлена следующими положениями.

Впервые для растительного сырья *Coriandrum sativum L., Zingiber officinale, Nigella sativa L.* установлены технологические параметры

фракционирования по давлению, которые позволяют непосредственно в процессе экстракции фитонутриентов получить фракции с заданным химическим профилем.

Новым техническим решением, обеспечивающим биодоступность и защиту липофильных CO_2-экстрактов БАВ при прохождении через желудочно-кишечный тракт, является использование тройного комплекса (полисахарид/белок/масло) - супрамолекулярной структуры.

Научной новизной обладает экспериментально обоснованный компонентный состав эмульсионной системы для стабилизации фракций сверхкритического экстракта *Zingiber officinale* и предотвращения деградации БАВ.

Разработаны рецептуры и технологии безалкогольных напитков, обогащенных биологически активными фитонутриентами *Coriandrum sativum L., Zingiber officinale и Nigella sativa L.* Принципиальным отличием и преимуществом разработанных продуктов является предварительное фракционирование фитонутриентов в субкритических флюидах и использование системы доставки (супрамолекулярных комплексов и эмульсий), которая обеспечивает сохранение БАВ в процессе производства и хранения.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается выбором современных методов анализа, проведением исследований в лабораториях на сертифицированном оборудовании, апробацией результатов, использованием современных методов и соответствующих ЭВМ-программ обработки полученных результатов исследования. Достоверность также подтверждается представительной выборочной совокупностью экспериментальных данных и применением соответствующих методов их математической обработки. Результаты работы апробированы на конференциях и симпозиумах международного и всероссийского уровня.

Автореферат отражает основное содержание диссертации. Тема диссертации полностью раскрыта в ее содержании. Сформулированная в работе цель достигнута. Личный вклад соискателя в выполнение работы не вызывает сомнения. Заключение диссертации отражает наиболее важные, полученные автором, результаты.

Практическая значимость диссертационного исследования

Полученные результаты диссертационного исследования Ищук Л.А. имеют несомненную практическую значимость, которая заключается в следующем:

- разработаны рецептуры, технология и нормативная документация (ТУ и ТИ) на 2 вида безалкогольных напитков;
- разработанные технико-технологические решения апробированы в условиях реального производства на 2 предприятиях ООО «Алтай-Селигор» (г. Бийск) и ООО «Мануфактура» (г. Кемерово);

- новизна технических решений защищена Патентами РФ №2854453 «Способ производства безалкогольного напитка брожения с CO_2-экстрактом имбиря» и №2861446 «Жидкий концентрат напитка безалкогольного (варианты)»;
- технико-экономический анализ подтвердил высокую инвестиционную привлекательность и конкурентоспособность разработанных напитков, что обосновывает целесообразность их промышленного внедрения.

Личный вклад автора в разработку научной проблемы

Автором лично выполнены аналитический обзор, обоснование методологии, весь комплекс экспериментальных исследований, на основе которых сформулированы научные положения и выводы диссертации.

К диссертационной работе имеются следующие **замечания:**

1. Представленные в диссертации аналитические данные (стр. 19 рис. 1.2.1, стр. 39 рис. 1.5.3) ограничены 2024 годом. Учитывая, что защита работы проводится в 2026 году, отсутствие актуальной информации за 2025 год и первую половину 2026 года снижает репрезентативность выводов о современных трендах.
2. Отсутствует обобщающий вывод по результатам аналитического обзора, на основе которого формулируется рабочая гипотеза и конкретизируется цель экспериментальных исследований.
3. В таблицах исходных данных (например, 3.1.) приведены только стандартные отклонения, однако для результатов экстракции (выход, содержание компонентов) доверительные интервалы или ошибки среднего не указаны. Без оценки воспроизводимости (p-значений, доверительных интервалов) невозможно судить о достоверности различий между образцами, полученными при разном давлении.
4. В параграфе 3.3 указано, что содержание CO_2-экстракта относительно дисперсионной среды составляло 5%, а ПАВ - 1, 2 и 3%. Однако в таблице 3.3.1 для всех образцов указана доля ПАВ 5%. Кроме того, не указано общее соотношение масляной фазы к водной среде. Также отсутствуют ключевые технологические параметры процесса гомогенизации.
5. В тексте диссертации дается определение микроэмульсии, однако в результатах указано лишь, что система «сохраняла стабильность». Представляется целесообразным дополнительно охарактеризовать полученную систему, приведя данные о размере частиц и их полидисперсности. Это позволило бы более полно обосновать вывод о получении микроэмульсии.
6. Представленные данные о микробиологической стабильности опытных образцов таблетированных напитков за 14 месяцев (с. 95 диссертации) не могут служить обоснованием заявленной в выводах продолжительности хранения в течение 2 лет.
7. В работе не четко описана технология введения эмульсионного комплекса CO_2-экстракта *Zīngiber officinale* и механизм его встраивания в матрицу напитка, содержащего ферменты и метаболиты дрожжей.

Желательно было бы дополнить исследование данными о защищенности полученных напитков от коалесценции и деградации экстракта, проведя дополнительные исследования сохранности биологически активных веществ, органолептических характеристик и функциональных свойств готового продукта.

Указанные выше замечания, в целом, не снижают научной ценности и практической значимости диссертационной работы.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Анализ представленной диссертационной работы, автореферата и перечня публикаций соискателя позволяет сделать заключение, что представленная диссертация «Разработка технологии супрамолекулярных и эмульсионных комплексов фитонутриентов для функциональных напитков» по структуре, объему исследований, степени их аналитической проработки и прикладной значимости отвечает требованиям пп. 9, 10, 11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (ред. от 18.07.2026), а ее автор – Ищук Лариса Алексеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Официальный оппонент:
Доктор технических наук, доцент,
профессор кафедры технологий питания
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования
«Уральский государственный
экономический университет» _____ О.В. Феофилактова
12.11.2026

Российская Федерация,
620144, Екатеринбург,
ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45
Тел.: +7 (343) 283-11-70
E-mail: feofiov@usue.ru

Я, Ольга Владимировна Феофилактова, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Подпись профессора Ольги Владимировны Феофилактовой удостоверяю:

Вед. спец. Небольсина О.В.