

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Федерального  
государственного бюджетного  
научного учреждения  
«Федеральный научный центр  
пищевых систем им. В.М.  
Горбатова» РАН, и.т.н.

О.А. Кузнецова  
2024 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН на диссертационную работу Соболева Романа Владимировича на тему: «Разработка пищевых олеогелей с использованием фракций пчелиного воска для создания жировых продуктов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы

### **Актуальность темы диссертационного исследования**

Рассматриваемая диссертационная работа Соболева Романа Владимировича посвящена проблеме, связанной с поиском здоровой альтернативы твердым жирам, в составе которых присутствуют критически значимые компоненты – насыщенные и транс-изомерные жирные кислоты, избыточное потребление которых способно приводить в риск развития ряда алиментарно-зависимых заболеваний, в частности сердечно-сосудистых заболеваний. Разработка структурированных липидных систем – олеогелей, получаемых без применения технологий, в результате которых образуются транс-изомерные жирные кислоты, является актуальным направлением.

Целью рассматриваемой диссертационной работы являлись разработка пищевых олеогелей, структурированных низкомолекулярными соединениями, полученными фракционированием пчелиного воска, и комплексное исследование их свойств для реализации технологии жировых продуктов.

### **Научная новизна диссертационного исследования**

Научная новизна представленного диссертационного исследования заключается в следующем:

1. Впервые разработана методика фракционирования пчелиного воска методом препаративной флеш-хроматографии с помощью растворителей, разрешенных для применения в пищевой промышленности.
2. Определено влияние жирнокислотного состава масел, структурируемых пчелиным воском, на функционально-технологические свойства образуемых олеогелей; показана возможность формирования твердой консистенции



липидной системы при содержании полиненасыщенных жирных кислот до 70%.

3. Выявлены статистические взаимосвязи между фракционным составом пчелиного воска и его гелеобразующими свойствами.

4. Впервые оценена окислительная стабильность олеогелей, структурированных комбинациями фракций пчелиного воска, в условиях хранения при температурах выше и ниже точки их плавления.

5. Показана возможность использования олеогеля в качестве носителя жирорастворимых витаминов D<sub>3</sub> и K<sub>2</sub>, что обеспечивает повышение их стабильности до 20% в процессах получения и хранения пищевого олеогеля относительно неструктурированного масла.

6. На примере растительно-жирового спреда показана принципиальная возможность замены до 50% твердого жира на олеогель, структурированный восковыми компонентами при обеспечении приемлемых характеристик.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Положительным качеством рассматриваемой работы является ее практическая значимость. Соболевым Р.В. предложен способ структурирования жидких растительных масел для получения жировых продуктов с текстурными и органолептическими характеристиками, аналогичными продуктам на основе традиционных жиров твердой консистенции, и обеспечивающих возможность замены в пищевых технологиях жировых продуктов, содержащих насыщенные и транс-изомерные жирные кислоты.

Благодаря использованию метода фракционирования пчелиного воска с применением препаративной жидкостной флеш-хроматографии впервые получены отдельные фракции пчелиного воска для создания эффективных гелеобразователей жидких растительных масел; получены новые гелеобразователи жидких растительных масел в виде комбинаций отдельных фракций пчелиного воска.

В рамках работ был определен химический состав пчелиного воска и выделенных фракций, изучены их микроструктурные и термические характеристики в качестве исходных данных для создания эффективных липофильных гелеобразователей.

Для возможности внедрения олеогелей в производство разработана техническая документация в виде технических условий ТУ 10.42.10-014-0897222-2023 на олеогель и технологическая инструкция ТИ 10.42.10-014-0897222-2023 по его изготовлению с использованием структурообразователя восковой природы.

Разработаны рецептура и технология нового жирового продукта в виде растительно-жирового спреда, представляющего собой эмульсионный олеогель, структурированный восковыми компонентами.

С целью промышленного производства спредов с применением олеогеля разработаны и утверждены в установленном порядке технические условия ТУ



10.42.10-015-0897222-2023 на спред растительно-жировой с использованием олеогеля и технологическая инструкция ТИ 10.42.10-015-0897222-2023 по изготовлению растительно-жирового спреда с использованием олеогеля.

Наработана опытная партия олеогеля на основе подсолнечного масла, структурированного пчелиным воском (концентрация 3,0%); результат выработки опытной партии оформлен актом.

Осуществлена промышленная апробация разработанных рецептуры и технологии растительно-жирового спреда в производственных условиях ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты» (г. Алексеевка); по результатам апробации составлен акт внедрения результатов научно-исследовательских и технологических работ.

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

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, полученных автором, подтверждается колоссальным объемом экспериментальных исследований, выполненных с применением новейших приборов, согласно стандартизованным и специфичным методам анализа. Достоверность полученных результатов подтверждена применением современных методов анализа и промышленной апробацией. Статистическая обработка данных и их визуализация осуществлялась при помощи пакета программ Statistica 10 (StatSoft Inc, США) и OriginPro 2018 (Origin, Великобритания). Эксперименты проводили в трех-пятикратной повторности. Уровень значимости составлял ( $p < 0,05$ ) с уровнем достоверности 95%.

Автором по тематике диссертации опубликовано 30 научных работ, из них 5 статей - в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 10 статей в изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, 15 работ представлены в материалах научных конференций.

Автореферат и публикации полностью отражают основное содержание рассматриваемого диссертационного исследования. Результаты исследований доложены и обсуждены на российских и международных конференциях.

Диссертационная работа изложена на 200 страницах машинописного текста, содержит 25 таблиц, 45 рисунков. Структура диссертационной работы традиционна и состоит из оглавления, введения, аналитического обзора литературы, 7 экспериментальных глав, заключения, списка использованной литературы и приложений.

Автором представлен подробный обзор литературы, отражающий полноту знаний диссертантом отечественной и мировой литературы по теме диссертации (список литературы включает 178 источников отечественных и зарубежных авторов). Содержание обзора логично подводит к формулировке цели и задач исследования.

### **Вопросы и замечания по диссертационной работе:**



Оценивая в целом диссертационную работу Соболева Р.В. положительно, необходимо отметить следующие вопросы и замечания:

1. Требуется пояснение, с какими фракциями предлагается работать в дальнейшем?
2. Из текста диссертации неясно, какие конкретно углеводороды и восковые эфиры входят в состав пчелиного воска.
3. Чем объясняются различия в цвете фракций (Рисунок 12 диссертации)?
4. На стр. 35 диссертации не указано, при какой температуре были проанализированы цветовые характеристики спредов.
5. Была ли проведена оценка остаточных растворителей в полученных фракциях после хроматографического разделения? Было ли содержание остаточных органических растворителей в пределах нормы?

Указанные замечания не носят принципиального характера и не снижают ценности диссертационной работы.

В качестве общей оценки диссертации следует отметить, что работа Соболева Романа Владимировича представляет собой законченное исследование, включающее большой объем экспериментальных данных, имеющих научную новизну и практическую значимость.

Работа написана грамотным языком, формулировка темы соответствует содержанию, работа хорошо иллюстрирована, иллюстративный материал нагляден.

Данные, представленные в работе, подтверждают достоверность результатов исследований, выводы – обоснованы.

Автореферат полностью соответствует основному содержанию диссертации, оформлен в соответствии с требованиями ВАК

### **Заключение**

Диссертационная работа Соболева Романа Владимировича на тему: «Разработка пищевых олеогелей с использованием фракций пчелиного воска для создания жировых продуктов», выполненная под научным руководством член-корреспондента РАН, доктора технических наук, профессора Кочетковой Аллы Алексеевны является научно-квалифицированной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны новые компоненты липидной природы - олеогели, способные выступать в качестве альтернативы твердым жирам, что будет являться вектором к снижению уровня социально-значимых заболеваний, таких, как сердечно-сосудистые, за счет сокращения в пищевом рационе критически значимых источников насыщенных и транс-изомерных жирных кислот.

Представленная работа полностью отвечает всем требованиям, в том числе п. 9 Постановления Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней» № 842 от 29.09.2013 г., предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Соболев

