

В совет по защите диссертаций на соискание
ученой степени кандидата наук, на соискание
ученой степени доктора наук Д 212.035.04
при ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный университет инженерных
технологий»

394036, Россия, г. Воронеж, пр.Революции, 19

ОТЗЫВ

официального оппонента, доцента кафедры технологии продуктов питания и организации ресторанного дела ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева», кандидата технических наук, доцента **Царевой Натальи Ивановны** на диссертационную работу **Захаровой Натальи Алексеевны** на тему: «Научное обоснование и разработка технологии пробиотических биоактивных эмульсий и продуктов на их основе», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.18.07 – «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ»

Актуальность темы диссертационной работы.

В современных условиях широкого применения консервантов в пищевых технологиях, прогрессирующего внедрения антибиотиков в агротехнологии наблюдается рост численности заболеваний населения в связи с ослаблением иммунной системы, учащения дисбактериозов, аллергических реакций. Остро стоит проблема поиска инновационных технологических решений, направленных на восстановление микроэкологии и гомеостаза организма посредством введения в рацион новых природных биокорректоров. Известно, что пробиотические продукты и биоактивные растительные масла оказывают выраженное профилактическое действие в отношении ряда заболеваний, в том числе вирусных. В этой связи создание пробиотических пищевых эмульсий на основе биоактивных растительных масел для обогащения рациона пробиотической микрофлорой и ее метаболитами, а также ПНЖК ω -3, витаминами, макро- и микроэлементами природного происхождения является весьма своевременным и перспективным.

Диссертация Захаровой Н.А. посвящена актуальной проблеме – созданию технологий новых пробиотических устойчивых пищевых эмульсий биоактивных растительных масел с концентрацией активных клеток не ниже 10^7 КОЕ/см³ и

новых технологических решений производства продуктов, обладающих положительным корректирующим воздействием в отношении пищевого статуса организма человека. В работе сформулированы цель и задачи исследований, актуальность которых не вызывает сомнений и согласуется с комплексной программой РФ в области здоровьесбережения и развития биотехнологий.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность.

Научные положения, выводы и предложения производству, вытекающие, из результатов проведенных исследований, доказательно обоснованы и являются следствием полученных новых экспериментальных данных. Достоверность полученных результатов подтверждается грамотно продуманной структурой исследований, использованием современных методов анализа и измерительных приборов, статистической обработкой данных, апробацией их в производственных условиях. Полученные результаты согласуются с теоретическими концепциями, общепринятыми в данной области исследований, и не вызывают сомнений. Основные научные положения работы широко обсуждены и одобрены при выступлениях соискателя на научно-практических конференциях, достаточно широко опубликованы в научных изданиях, в том числе рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ и индексируемых в наукометрических базах международного уровня. Исходя из вышеизложенного, научные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы Захаровой Н.А. являются обоснованными и достоверными.

Научная новизна работы.

Диссертантом на основе анализа и обобщения результатов информационно-патентного поиска, экспериментально доказана целесообразность создания пробиотических молочно-растительных систем путем эмульгирования биоактивных масел в пробиотической кисломолочной среде для обогащения пищевых продуктов природными иммуномодуляторами, антиоксидантами, витаминами.

На основе экспериментально полученных закономерностей эмульгирования биоактивных масел в среде биомассы консорциумов пробиотических

микроорганизмов содержащих *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium adolescentis*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum*, выявлена специфичность процессов эмульгирования биоактивных масел, установлен эмульгирующий эффект микробных метаболитов, установлена возможность получения устойчивых эмульсий с концентрацией масла до 50 % при условии сохранения концентрации активных клеток не менее 10^7 КОЕ/см³ для каждого консорциума микроорганизмов.

Соискателем выявлены изменения фазового состояния влаги, обусловленные синтезом микробных метаболитов и определены условия стимулирования данного процесса. Установлены диапазоны концентраций эмульгаторов и стабилизаторов, обеспечивающие максимальную устойчивость пробиотических эмульсий с широким спектром растительных масел биокорректирующего действия: яичный белок - 3,0-3,5%, соевый лецитин - 2,5-3,5%, яичный порошок - 3,0-3,5%, сухое обезжиренное молоко - 2,5-3,5%, гуаровая камедь - 2,5-3,5%, ксантановая камедь - 2,0-3,0%.

Методом дифференциально-термического анализа выявлены закономерности фазовых изменений влаги в пробиотических эмульсиях биоактивных масел в процессе термолиза, зафиксирован рост доли физически, физико-химически и химически связанной влаги до 12-18 %.

Автором разработана математическая модель и зарегистрирован программный продукт для прогнозирования показателей качества эмульсий в диапазоне 20-70 % жира для исследуемых биоактивных масел.

Оценка функциональных свойств пробиотических эмульсий проведена в опытах *in vivo*. Эффективность энергетического обмена добровольцев различных возрастных групп возросла по повышению уровня оксигенации гемоглобина крови на 0,85 %, по увеличению концентрации углекислого газа в выдыхаемой газовой среде на 0,33 %. На основе анализа показателей липидограммы крови добровольцев установлена положительная коррекция липидного обмена: снижение уровня общего холестерина на 1,9 %, повышение концентрации

липопротеидов высокой плотности на 8,2 %, снижение концентрации липопротеидов низкой плотности на 2,5 %, снижение концентрации триглицеридов на 5,7 %, снижение коэффициента атерогенности на 6,3 %. Установлено, что алиментарная коррекция исследуемых показателей метаболизма достигалась для всех исследуемых возрастных групп добровольцев 18-24 года, 25-44 года, 45-65 лет.

Структура и объем работы.

Диссертационная работа включает введение, пять глав, выводы и результаты, список используемых источников из 284 наименований, в том числе 174 на иностранных языках, основной текст изложен на 261 странице машинописного текста, содержит 48 рисунков и 37 таблиц, 6 приложений объемом 86 страниц.

Во введении дано краткое обоснование направления исследований, их актуальность, представлены цель и задачи, новизна и практическая значимость работы.

В первой главе «Характеристика функциональных и биокорректирующих свойств масел из сырья отечественного происхождения» проведена оценка биопотенциала и систематизированы научные данные о значении растительных масел в технологиях коррекции патологических состояний сердечно-сосудистой системы и опорно-двигательного аппарата. Рассмотрена роль эубиотиков в превенции патологических состояний организма человека. Систематизированы научные данные о значении пробиотических микроорганизмов для организма человека, технологиях производства продуктов-эубиотиков. Приведены технологические аспекты и физико-химические основы формирования пищевых эмульсий.

Во второй главе «Организация эксперимента, объекты и методы исследований» приведена структурно-логическая схема проведения исследований, охарактеризованы объекты исследования, изучаемые показатели и процессы. Охарактеризованы экспериментальные методы и методики. Представлен алгоритм обработки экспериментальных данных.

В третьей главе «Обоснование режимов получения пробиотических эмульсий» проведена оценка активности синтеза метаболитов пробиотической микрофлоры. Исследован процесс эмульгирования биоактивных масел в молочной среде пробиотических микроорганизмов. Обоснован вид и концентрация эмульгаторов для получения устойчивых пробиотических эмульсий. Изучено влияние процесса эмульгирования на формы связи влаги в пробиотических системах. Исследована микроструктура пробиотических эмульсий, доказана сохранность клеток пробиотических микроорганизмов по окончании процесса эмульгирования. Проведена статистическая обработка результатов экспериментальных исследований.

В четвертой главе «Исследование биопотенциала и функционально-технологических свойств пробиотических эмульсий» представлены результаты исследований биопотенциала и реологических свойств пробиотических эмульсий биоактивных растительных масел. Исследованы изменения свойств и показателей качества пробиотических эмульсий в процессе хранения.

В пятой главе «Разработка технологии производства пробиотических эмульсий и функциональных продуктов на их основе» приведены технологии получения пробиотических эмульсий с биокорректирующими маслами и функциональных пищевых продуктов на их основе: напитков, десертов, биопаст. Результаты экспериментальных исследований свидетельствуют о повышении биопотенциала новых пищевых систем, стабильных показателей качества и безопасности в процессе хранения. Разработанные биопродукты могут быть рекомендованы для спортивного питания и при организации питания в лечебно-оздоровительных и санаторно-курортных организациях. Экспериментально доказана возможность активного алиментарного повышения эффективности газового и липидного обмена организма, а также синергетический эффект комбинирования биоактивного масла с пробиотическими микроорганизмами в активной форме.

Выводы и практические предложения производству объективны, логически вытекают из приведенных в диссертации материалов и полностью отвечают на вопросы, поставленные в цели и задачах работы.

В приложении представлены акты производственных испытаний, техническая документация, дипломы и другие документы, подтверждающие практическое применение результатов диссертационной работы.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Обоснованы рецептурные соотношения биологически активных масел (зародышей пшеницы, семян льна, чиа, рыжика, конопли, горчицы, грецкого ореха, кедрового ореха, косточек вишни, арбуза, абрикоса и винограда), эмульгаторов (СОМ, яичного порошка и белка, соевого лецитина), стабилизаторов структуры (гуаровой и ксантановой камедей) в рецептурах пробиотических эмульсий с концентрацией биоактивных масел до 50%.

Определены технологические режимы производства новых пробиотических молочно-растительных эмульсионных продуктов (напитков, соусов, паст) с концентрацией пробиотических микроорганизмов не менее 10^7 КОЕ/см³ устойчивых к синерезису и седиментации, с хранимостью не менее 21 дня.

Разработаны, апробированы на ряде предприятий и внедрены в условиях опытно-экспериментального производства НУПЦТИГ ВГУИТ технологии ассортимента пробиотических молочно-растительных эмульсионных продуктов с улучшенными потребительскими свойствами.

Результаты работы внедрены в учебный процесс при подготовке бакалавров и магистров по направлениям УГСН «Промышленная экология и биотехнологии». Экономический эффект производства пробиотических молочно-растительных эмульсий составляет 22,76 тыс. рублей на тонну продукта.

Публикации.

По теме диссертации опубликовано 26 научных работы, в т. ч. 9 статей в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 2 статьи в журналах, включенных в базу данных Scopus, 3 статьи в изданиях РИНЦ, 1 монография и 11 тезисов докладов на конференциях разного уровня.

Соответствие диссертации специальности, по которой она представлена к защите.

Диссертационная работа Захаровой Н.А. соответствует специальности, по которой она заявлена для защиты: 05.18.07 – «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ».

Соответствие автореферата основным положениям диссертации.

Автореферат объективно отражает содержание диссертации. Текст реферата логичен, противоречий и разночтений с содержанием работы нет. По содержанию, структуре и объему автореферат соответствует требованиям ВАК Минобрнауки РФ.

Замечания по диссертационной работе:

Вместе с тем, при рассмотрении работы возник ряд вопросов и замечаний.

1. Уточните, что подразумевается под термином «биоактивные пробиотические эмульсии».
2. На основании чего определялся концентрационный диапазон введения биоактивных масел в биомассу консорциума пробиотических микроорганизмов?
3. На рис. 4.2 (глава 4, с. 99) данные иллюстрируют процент удовлетворения суточной потребности организма при употреблении 100 г разработанных пробиотических эмульсий с маслами зародышей пшеницы, семян кедрового ореха, семян конопли, следовало бы дать пояснения о смысловой нагрузке выделенных зон.
4. Достоверность полученных *in vivo* данных подтверждена критерием Манна-Уитни. Обоснуйте выбор данного критерия и поясните алгоритм его расчета.
5. В чем заключается синергитический эффект алиментарно-корректирующего действия разработанных пробиотических эмульсий?
6. Имеются отдельные редакционные неточности, неудачные выражения и опечатки.

Замечания и пожелания носят дискуссионный характер, не снижают научной и практической ценности выполненной диссертационной работы.

Заключение

Диссертационная работа Захаровой Натальи Алексеевны на тему: «Научное обоснование и разработка технологии пробиотических биоактивных эмульсий и продуктов на их основе» является законченным научным исследованием. Внедрение результатов проведенных исследований несет существенный вклад в теорию и практику получения функциональных продуктов. Полученный научно-практический материал широко опубликован в печати, что позволяет сделать заключение о высоком уровне выполненной работы, которая полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), предъявляемым ВАК Минобрнауки РФ к кандидатским диссертациям.

На основании изложенного считаю, что Захарова Наталья Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.18.07 – «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ».

Официальный оппонент,
доцент кафедры технологии продуктов питания и
организации ресторанного дела ФГБОУ ВО
«Орловский государственный университет
имени И. С. Тургенева»,
кандидат технических наук, доцент

Царева
Наталья
Ивановна

« 01 » января 2021 г.

302026, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95
тел. +7(953)623-75-45
e-mail: tsarevani@mail.ru

Подпись Царева Н.И. зав. кафедрой
Ведущий специалист по кадрам

