

В диссертационный совет 24.2.425.03 при ФГБОУ ВО
«Уральский государственный экономический университет»
г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/ Народной Воли, 62/45

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата технических наук, доцента Грачевой Натальи Владимировны
на диссертационную работу Кадрицкой Елены Александровны на тему
«Разработка технологии меланина из лузги гречихи и его использование в
составе кондитерской глазури», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы

Актуальность темы диссертационной работы

Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года определяет необходимость развития научных исследований в области качества пищевой продукции, направленных на разработку технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья для получения новых видов функциональной и обогащенной пищевой продукции. Разработка продуктов функционального назначения, как правило, включает поиск новых сырьевых источников функциональных ингредиентов, изучение их химического состава и свойств, а также разработку технологических процессов их выделения из сырья и разработку рецептур полуфабрикатов или продуктов. При этом особую актуальность приобретают разработки, связанные с переработкой растительных отходов, имеющих в своем составе биологически активные вещества. Перспективно с этой точки зрения использование лузги гречихи, которая является отходом производства крупяной промышленности и содержит в своем составе около 15-18% меланина.

Использование растительных отходов позволяет внедрить перспективные нетрадиционные ресурсы в производство и расширить ассортимент продуктов питания. Кроме того, повышение эффективности использования растительных ресурсов и сокращение объемов не утилизируемых отходов за счет повторного вовлечения в хозяйственный оборот в качестве сырья способствуют достижению целей стратегии РФ в области устойчивого развития.

В связи с этим, диссертационная работа Кадрицкой Елены Александровны, посвященная разработке технологии меланина из лузги гречихи и его использование в составе кондитерской глазури является актуальной и своевременной.

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

Научные положения, выводы и практические рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, научно обоснованы и

базируются на теоретическом анализе имеющихся достижений отечественных и зарубежных ученых, а их достоверность подтверждается существенным объемом данных, полученных в ходе аналитических и экспериментальных исследований.

В работе представлены результаты исследования химического состава лузги гречихи, и проведена оценка возможности ее использования для получения функциональных пищевых ингредиентов. Автором разработана блок-схема получения меланина в виде порошка и подтверждена подлинность выделенного меланина. Исследована токсикологическая и микробиологическая безопасность образцов меланина в сравнении с коммерческим образцом алкализированного какао-порошка. Определены потенциально опасные факторы ингредиентов какосодержащей глазури. Проведена оценка характеристик и стойкости цвета образцов меланинов для использования в качестве альтернативы какао-порошку. Определены функциональные свойства опытного образца меланина.

При проведении экспериментальных исследований были использованы стандартные, общепринятые и специальные методы на современном оборудовании, соответствующем метрологическим требованиям. Все исследования выполнены не менее чем в трехкратной повторности, а полученные данные не противоречат имеющимся данным научных исследований в данной области. Статистическая обработка проведена с применением Microsoft Office Excel 2019 и Statistica 6.0. Фармакологическая токсичность и антиоксидантная активность исследованы *in vivo* и *in vitro* полномочной организацией. Выводы, сформулированные автором, хорошо согласуются с основными теоретическими и практическими положениями, разработанными в работе.

По материалам диссертации опубликована 21 работа, в том числе 1 статья в издании, индексируемом в базах Scopus и Web of Science; 6 статей в изданиях, включенных в перечень рецензируемых научных изданий ВАК Минобрнауки РФ; 4 статьи в журналах РИНЦ, 9 статей в материалах конференций и сборниках научных трудов; 1 патент РФ на изобретение.

С учетом выше изложенного научные результаты, достигнутые в работе, следует считать обоснованными и достоверными.

Научная новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Диссертационная работа Кадрицкой Е.А. содержит элементы научной новизны, соответствующие пунктам Паспорта специальности ВАК РФ 4.3.3 Пищевые системы.

1. Впервые предложен способ выделения пищевого ингредиента меланина из лузги гречихи посевной экстрагированием в качающемся автоклаве для проведения гетерогенных процессов, позволяющий получать

меланин с высоким выходом без примесей гемицеллюлоз и пектина и обеспечивающий сокращение времени выделения в 4 раза (п. 13 Паспорта специальности ВАК РФ 4.3.3 Пищевые системы).

2. Впервые исследован комплекс технологических свойств выделенного из лужги гречихи посевной пищевого ингредиента меланина (дисперсный состав, растворимость, ВУС, ЖУС, температурная стабильность, светостойкость, антиокислительная активность, характеристики цвета), доказывающий возможность его эффективного использования в составе какао-содержащих кондитерских глазурей с заданными свойствами (п. 12 и 36 Паспорта специальности ВАК РФ 4.3.3 Пищевые системы).

3. Впервые изучены функциональные свойства выделенного из лужги гречихи посевной нового пищевого ингредиента меланина. В эксперименте *in vivo* по острой фармакологической токсичности установлена безопасная суточная доза равная 0,613 мг/ 1 кг веса человека. В эксперименте *in vitro* по увеличению скорости КАТ и ГТ реакций при оптимальной концентрации 3,3 и 6,6 мкг/мл подтверждена антиоксидантная активность образцов меланина. Доказана сорбционная способность опытного образца меланина по отношению к ионам меди. (п. 17 Паспорта специальности ВАК РФ 4.3.3 Пищевые системы).

4. Впервые научно обоснован и апробирован метод исследования комплекса оптических характеристик темноокрашенных порошкообразных пищевых ингредиентов, позволяющий исследовать и прогнозировать интенсивность цвета кондитерских глазурей (п. 17 Паспорта специальности ВАК РФ 4.3.3 Пищевые системы).

Значимость результатов, полученных автором, для науки и практики

Теоретическая значимость работы состоит в развитии научно обоснованного подхода к совершенствованию процессов переработки вторичного растительного сырья с целью повышения эффективности извлечения целевых компонентов, отвечающих требованиям, предъявляемым к функциональным пищевым ингредиентам.

Практическая значимость состоит:

1) в разработке технологии выделения пищевого ингредиента меланина из лужги гречихи посевной с проведением процесса экстрагирования в условиях избыточного давления с применением качающегося автоклава с электрообогревом для проведения гетерогенных процессов, позволяющей получать меланин без примесей с выходом 15,3–17,9 % и сокращением времени.

2) в разработке технологии и рецептуры какао-содержащей кондитерской глазури с заменой неалкализированного какао-порошка меланином и разработке технологии и рецептуры мелкоштучных кондитерских изделий с ее использованием.

3) в разработке технической документации на меланин (ТУ и ТИ 10.89.19-000-02069214-2021 «Пищевой ингредиент меланин») и глазурь (ТУ и ТИ 10.82.21.120-02069214-2021 «Глазурь кондитерская какаоcодержащая»).

Новизна технических решений подтверждена патентом на изобретение РФ № 2780731 «Способ выделения меланина из лузги гречихи».

Разработанные технология и рецептуры апробированы в условиях производства ООО «Профи-Дар» (г. Среднеуральск) и ООО «Удача» (г. Верхняя Пышма).

Разработанная технология получения функционального пищевого ингредиента из вторичных растительных ресурсов может быть эффективно использована предприятиями АПК в рамках реализации малоотходных технологий производства продуктов нового поколения.

Материалы диссертации используются в учебном процессе на кафедре технологии питания УрГЭУ при подготовке студентов направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организации общественного питания».

Оценка содержания диссертации, ее завершенность

Представленная работа построена по традиционному принципу и состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Основное содержание изложено на 141 странице, включает 30 таблиц и 39 рисунков. Список литературы насчитывает 180 источников, из них 60 на иностранных языках.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цель и задачи, научная новизна, теоретическая, практическая значимость выполненных исследований, представлены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе рассмотрены строение, свойства и области применения меланина. Обосновано использование лузги гречихи посевной в качестве сырья для получения меланина и его применение в качестве альтернативы какао-порошку.

Во второй главе автором обоснованы основные направления эксперимента, описаны объекты и методы, аппаратное оснащение экспериментальных исследований. Автором подробно изложена методология и приведена схема проведения научных исследований, в соответствии с которой в дальнейшем излагается экспериментальный материал.

В третьей главе представлены результаты собственных исследований автора по разработке способа получения меланина из лузги гречихи и комплексному изучению его свойств. Комплекс проведенных исследований позволил предложить технологическое решение извлечения меланина из лузги гречихи и обосновать возможность его применения в качестве ингредиента,

который может частично заменить какао-порошок в составе кондитерской какао содержащей глазури.

В четвертой главе представлены результаты исследований по разработке рецептуры и технологии приготовления кондитерской какао содержащей глазури с меланином и глазированной печенья сдобного. Проведены исследования их качества и безопасности, в том числе при хранении.

В конце каждой главы и в заключении сформулированы выводы по результатам работы, которые соответствуют поставленным задачам и отражают достижение цели диссертационной работы.

Замечания и вопросы по диссертационной работе

1. При анализе разработанности темы исследования не указаны имена ученых Казанского национального исследовательского технологического университета, которые внесли значительный вклад в решение задач по исследованию меланинов: Сыроевой М.А., Кузнецовой О. Ю. и др.
2. В аналитическом обзоре не представлен анализ существующих способов извлечения меланинов из сырья (грибов, растений, растительных отходов), хотя данные таблицы 1 и наличие патента косвенно указывают на то, что данная информация была проанализирована.
3. Согласно данным на стр. 38, 56, 59 при проведении экстракции предложенным способом общий выход меланина составляет 10%, в то время как на стр. 7 и 118 указаны другие значения - 15,3–17,9%. Необходимо пояснение.
4. В главе 2 указано, что одним из методов идентификации меланинов был метод тонкослойной хроматографии. Однако в главе 3 не представлена интерпретация полученных результатов.
5. Чем обусловлена разница гранулометрического состава, динамики стабильности окраски растворов контрольного и опытного образцов меланина?

Указанные замечания не влияют на основные теоретические и практические результаты работы и не снижают ее ценности.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

Несмотря на указанные замечания диссертация Кадрицкой Е.А. представляет собой законченную научно-квалификационную работу на актуальную тему, выполненную автором самостоятельно на современном методическом уровне. Внедрение результатов работы внесет существенный вклад в решение прикладной научной проблемы, имеющей важное социально-экономическое значение и заключающейся в разработке продуктов питания с использованием функциональных пищевых ингредиентов, полученных из растительных отходов.

Представленная к защите диссертационная работа Кадрицкой Елены Александровны на тему «Разработка технологии меланина из лузги гречихи и его использование в составе кондитерской глазури» по научно-техническому уровню соответствует требованиям п. п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 18.03.2023 г.), предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор Кадрицкая Елена Александровна заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы.

Официальный оппонент:

кандидат технических наук (специальность
02.00.06 - Высокмолекулярные соединения), доцент,
доцент кафедры «Промышленная экология
и безопасность жизнедеятельности»
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
технический университет»,
28, пр-т Ленина, г. Волгоград, 400005,
gracheva.tasha@yandex.ru,
+7 (8442) 24-84-42

Наталья Владимировна. Грачева

