

УТВЕРЖДАЮ

ректор Федерального государственного
бюджетного учреждения высшего
образования «Новосибирский
государственный технический университет»,
доктор технических наук, профессор



А.А. Батаев

«20» __ октября __ 2023 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» на диссертационную работу **Кадрицкой Елены Александровны** на тему «Разработка технологии меланина из лузги гречихи и использование его в составе кондитерской глазури», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы (технические науки).

Актуальность темы диссертационного исследования

В современных экономических условиях остро встает вопрос продовольственной независимости России за счет снижения не только продуктовой, но и технологической импортозависимости отечественного сельского хозяйства. По оценкам экспертов, решению задачи импортозамещения препятствует недостаточность инновационных технологий, в том числе переработки местных сырьевых ресурсов. В связи с этим, актуально изучение источников пищевых добавок для использования их в пищевой промышленности, в частности, коричневого пигмента меланина, высокая физиологическая активность и функциональные свойства которого доказаны рядом многолетних исследований. На сегодняшний день природные меланины имеют определенные перспективы в технологии продуктов питания, благодаря широкому перечню функциональных свойств и очень низкой острой пероральной токсичности, в том числе, как альтернатива какао-порошку. Современные реалии рынка какао-порошка свидетельствуют о нестабильности производства и колебаниях цен на данный ингредиент кондитерского производства.

В связи с этим, исследование по получение пищевого ингредиента меланина из лузги гречихи посевной, подтверждение безопасности, исследование комплекса свойств и его использование в составе кондитерских

глазурей с заданными свойствами, является важным и своевременным, а диссертационная работа Кадрицкой Елены Александровны, выполнена на актуальную тему.

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

Диссертационная работа Кадрицкой Е. А. выполнена на современном методическом уровне. Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в ходе диссертационного исследования, не вызывают сомнений и подтверждены значительным объемом проведенных информационно-аналитических исследований и экспериментальных работ с использованием стандартизированных и специальных методов исследования, методов расчета статистической достоверности результатов измерений, согласованностью результатов исследований с современными тенденциями в пищевой технологии и публикациями в рецензируемых изданиях.

Основные научные результаты и положения диссертационной работы Кадрицкой Е. В. с достаточной полнотой отражены в 21 работе, в том числе в одной статье в изданиях, индексируемых в международных базах цитирования Scopus, в 6 статьях в журналах, рекомендованных ВАК РФ, одном патенте на изобретение РФ. Результаты работы были доложены и обсуждены на общероссийских и международных конференциях в период с 2016-2022 годы.

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

Научная новизна диссертационной работы теоретически обоснована и экспериментально подтверждена. Она заключается в том, что: диссертантом предложен способ выделения пищевого ингредиента меланина из лузги гречихи посевной с экстрагированием в качающемся автоклаве для проведения гетерогенных процессов, позволяющий получать меланин без примесей гемицеллюлоз и пектина (*п. 13 паспорта научной специальности 4.3.3*), исследован комплекс технологических свойств выделенного из лузги гречихи посевной пищевого нового ингредиента меланина – дисперсный состав, растворимость, влаго- и жиросодерживающая способность, 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 научной специальности 4.3.3*). Установлена в эксперименте *in vivo* по острой фармакологической токсичности безопасная суточная доза выделенного пищевого ингредиента меланина и изучены его функциональные свойства – в эксперименте *in vitro* подтверждена антиоксидантная активность, а также сорбционная способность связывать ионы меди (*п. 17 паспорта научной специальности 4.3.3*). 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 научной специальности 4.3.3*).

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

Значимость диссертационного исследования для развития соответствующей отрасли науки и практики

Теоретическая значимость заключается в применении научно обоснованного подхода к совершенствованию процессов переработки вторичных растительных сырьевых ресурсов, в основу которого положено целенаправленное воздействие на сырье с целью максимально возможного выделения целевых ингредиентов, по свойствам пригодных для обогащения пищевых продуктов, придания им новых характеристик и снижения себестоимости.

Практическая значимость диссертации Кадрицкой Е.А. очевидна и заключается в том, что: разработана технология выделения пищевого ингредиента меланина из лузги гречихи посевной с проведением процесса экстрагирования в условиях избыточного давления с применением качающегося автоклава с электрообогревом для проведения гетерогенных процессов, позволяющий получать меланин без примесей с выходом 15,3–17,9 % и сокращением времени; разработана технология и рецептура какао-содержащей кондитерской глазури с заменой какао-порошка неалкализированного меланином и мелкоштучных кондитерских изделий с ее использованием. Разработанные технология и рецептуры апробированы в условиях производства ООО «Профи-Дар» (г. Среднеуральск) и ООО «Удача» (г. Верхняя Пышма). Определены регламентируемые показатели и их значения, положенные в основу 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 какаооодержащая»).

Материалы диссертации используются в учебном процессе на кафедре технологии питания ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» при подготовке студентов направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организации общественного питания».

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Основные результаты, полученные автором, апробированы. Результаты и выводы, представленные в диссертационной работе Кадрицкой Е. А., рекомендуется использовать в следующих направлениях: осуществлять дальнейшее внедрение разработанных технологии выделения пищевого ингредиента меланина из лузги гречихи посевной и рецептуры какаосодержащей кондитерской глазури с меланином на профильных перерабатывающих, кондитерских предприятиях и предприятиях общественного питания; включать теоретические и практические разработки диссертации в курсы подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов пищевого профиля в учебных заведениях по направлениям технологии и переработки сырья растительного происхождения.

Структура и содержание работы

Основное содержание представленной на рассмотрение диссертационной работы Кадрицкой Е.А. изложено на 141 страницах, включает 30 таблицы, 39 рисунков, 180 источников литературы отечественных и зарубежных авторов, 7 приложений. Диссертация состоит из введения и четырех глав, включающих аналитический обзор литературы, методологическую часть, результаты собственных исследований, выводы, список литературы, приложения. Приложения включают: отчет по экспериментальному изучению фармакологической активности биологически активного вещества меланина, выделенного из лузги гречихи посевной; акты внедрения в производство разработанных технологии выделения меланина из лузги гречихи посевной и рецептуры какаосодержащей глазури; титульные листы технической документации; охранный документ на объекты интеллектуальной собственности (патент на изобретение).

Во **введении** обоснована актуальность и рассмотрена степень разработанности темы диссертационной работы, сформулированы цель и задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, положения, выносимые на защиту, показаны личное участие автора в работе и степень достоверности и апробации результатов.

В первой главе проведен аналитический обзор информационных источников по теме диссертационного исследования. При этом были обобщены и систематизированы сведения различных источников, научная информация и результаты экспериментальных исследований отечественных и зарубежных ученых по строению и природным источникам меланина, областям его применения, в том числе в технологии продуктов питания. Автор показывает перспективность многотоннажного отхода лузги гречихи посевной *Fagopyrum esculentum* как источника меланина. На данном этапе Кадрицкой Е.А. рассмотрена возможность использования меланина в качестве альтернативы какао-порошку в составе кондитерских полуфабрикатов.

Вторая глава **«Объекты и методы исследования»** посвящена организации эксперимента в соответствии с целью и задачами исследования. Автором представлены объекты, методы исследования и структурная схема диссертационного исследования. При выполнении диссертационной работы использовались стандартизированные и оригинальные методы, в частности, при исследовании технологических свойств выделенного пищевого ингредиента меланина, в том числе, автором впервые апробирован метод исследования комплекса оптических характеристик темноокрашенных порошкообразных пищевых ингредиентов.

В третьей главе **«Получение меланина из лузги гречихи и исследование его свойств»** приведены результаты исследования качества и безопасности лузги гречихи посевной Свердловской области как сырья для выделения меланина. Разработана технология и аппаратурно-технологическая схема получения меланина в виде порошка из лузги гречихи посевной и подтверждена подлинность выделенного меланина. Исследована токсикологическая и микробиологическая безопасность образцов меланина в сравнении с коммерческим образцом алкализированного какао-порошка. Автором определены потенциально опасные факторы ингредиентов какаосодержащей глазури. Исследован комплекс свойств опытного образца меланина в сравнении с образцом алкализированного какао-порошка, в том числе технологические (растворимость, дисперсный состав, водо- и жирорастворимость, температурная стабильность, характеристики и стойкость цвета). Также исследованы функциональные свойства образцов меланина, в том числе методами *in vitro*.

В четвертой главе «**Исследование свойств кондитерских глазурей, содержащих порошок меланина**» автором приведены результаты маркетингового исследования, доказывающие что состав глазури имеет большое значение для потребителей и при грамотном позиционировании глазированных кондитерской глазурью с БАВ изделий можно охватить определенный сегмент рынка. Обоснованием рецептуры какао-содержащей кондитерской глазури с меланином послужили проведенные автором исследования по оценке возможности использования выделенного меланина для замены алкализированного какао-порошка в рецептурах кондитерских глазурей и исследованию влияния порошка меланина на цветовые характеристики готовой кондитерской глазури с использованием цифровой фотокамеры, интернет-ресурса ImageColorPicker.online и цветового конвертера. В эксперименте *in vivo* подтверждена безопасность образцов меланина. Автором рассчитан общий экономический эффект от замены части какао-порошка в рецептуре кондитерской глазури на порошок меланина – 7,51 руб./кг. Исследованы органолептические, физико-химические и реологические свойства, на основании чего сделан вывод о возможности производить новые виды глазури на любом предприятии общественного питания, так как технологическая схема не требует изменения. Представлены данные по практическому применению глазури с меланином в технологии мелкоштучных кондитерских изделий – печенье сдобное.

В **заключении** сформулированы выводы по результатам работы, которые соответствуют поставленным задачам и отражают достижение цели диссертационной работы.

В целом, содержание диссертационной работы Кадрицкой Е.А., посвященной получению пищевого ингредиента меланина из лужги гречихи посевной, подтверждению безопасности, исследованию комплекса свойств и его использованию в составе кондитерских глазурей с заданными свойствами, соответствует пунктам 12, 13, 17 и 36 Паспорта специальности ВАК РФ 4.3.3. Пищевые системы.

Диссертационная работа и автореферат Кадрицкой Е.А. в целом оформлены в соответствии с требованиями, предъявляемыми к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Автореферат содержит основные положения диссертационной работы. Материал диссертационной работы изложен логично, ясным, доступным языком, оформлен с помощью компьютера.

Наряду с отмеченными выше положительными сторонами диссертационной работы, научной и практической значимостью полученных результатов, необходимо отметить следующие замечания, вопросы и рекомендации:

1. На стр. 16 указано, что «...Для получения высоких и устойчивых урожаев гречихи большое значение имеют сорта, приспособленные к почвенно-климатическим условиям региона: Девятка, Есень, Казанская крупнозерная и др...» Далее в работе на стр.36 указано, что «...Объектами исследования на разных этапах работы являлись: 1. Лузга гречихи посевной *Fagopyrum esculentum* сорта «Девятка»...». Однако в работе не раскрыт вопрос зависимости содержания меланина от сорта и района возделывания и недостаточно прозрачна логика выбора именно этого сорта.
2. На стр.43 описаны особенности примененного метода исследования «...растворимости в водной и жировой (подсолнечное масло) средах...». В работе не раскрыт источник данного метода, как и не оговорено наличие модификации или адаптации проведения этих видов исследований от содержащихся в первоначальном источнике.
3. Из табл. 6 (стр. 53) непонятно почему к пищевым волокнам автор относит только целлюлозу и гемицеллюлозу, а пектиновые вещества и лигнин нет?
4. На рис. 13 (стр.58) рукописи приведена аппаратурно-технологическая схема получения меланина из лузги гречихи, но отсутствует ее описание. Требуют уточнения, во-первых, параметры сушки меланина (продолжительность, температура), во-вторых, степень измельчения меланина.
5. В целом в работе в п.3.2. оговаривается авторский метод «Выделения и идентификации меланина». Однако из работы не ясно какие конкретно преимущества имеет предложенный автором метод по сравнению существующими, выявленными в ходе патентного анализа аналогами – ранее существующими методами получения меланина., как российского, так и зарубежного происхождения. Насколько предложенный метод эффективнее уже существующих с точки зрения выхода меланина в % от сухой массы лузги ?
6. На стр 87 - 93 проводится описание осуществленного маркетингового исследования. При этом не задано описание генеральной совокупности, не приведена аргументация выбора среды опроса (социальная сеть), если выводы далее распространяются на г. Екатеринбург. Также не оговорены цели и задачи маркетингового исследования и используемые для их достижения вопросы. По результатам маркетингового исследования на стр. 92-93 указано, что «..Таким образом, в ходе маркетинговых исследований установлено, что для подавляющего большинства респондентов (93,6 %) важно наличие обогащающего ингредиента в составе продукта, более половины (55 %) положительно относятся к добавлению их в продукт. При этом 52 % стали бы употреблять такой продукт...В связи с этим можно сделать вывод, что растительный меланин целесообразно рассматривать как пищевой ингредиент с функциональными свойствами как ингредиент

какао-содержащих глазури для МКИ невысокого ценового сегмента...». Проведенная логическая связь не является очевидной и требует пояснения, поскольку в опросе (стр.143) нигде не указывается в целях проводимого опроса: изучить отношение потребителей к обогащению конкретно меланином.

7. На стр. 98 указано, что «...Расчетная себестоимость глазури на основе какао-порошка составляет 242,43 р./кг, глазури с добавлением порошка меланина до оптимизации составляет 237,92 р./кг, себестоимость глазури с порошком меланина после оптимизации – 234,92 р./кг...Таким образом, экономический эффект от внедрения оптимизированной рецептуры составит 4,51 р./кг кондитерской глазури...» Возникают вопросы требующие пояснения: о какой себестоимости идет речь, (видимо о стоимости сырья)? Как была сформирована цена на меланин – 350 руб. за кг? Насколько снижение стоимости сырья на 1,8% от базовой существенно для экономических показателей предприятия.

Указанные замечания не снижают актуальности, теоретической и практической значимости диссертационной работы и носят рекомендательный характер.

Заключение о соответствии диссертации критериям Положения о присуждении ученых степеней

Диссертационная работа Кадрицкой Елены Александровны «Разработка технологии меланина из лужги гречихи и использование его в составе кондитерской глазури» представляет собой самостоятельную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. Цель диссертационного исследования достигнута полным решением поставленных в нем задач. В диссертационной работе научно обоснованы технологические решения, имеющие существенное значение для получения и применения новых пищевых ингредиентов из многотоннажных отходов переработки сельскохозяйственного сырья и импортозамещения.

Автореферат диссертации Кадрицкой Е.А. объективно отражает основные положения диссертационной работы. Дополнительных данных, заключений и выводов, отсутствующих в диссертации, в автореферате не выявлено.

Область диссертационного исследования соответствует паспорту специальности 4.3.3. Пищевые системы в части пунктов 2, 4 и 5.

Диссертационная работа соответствует требованиям п. п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г.

№ 842 (ред. от 26.01.2023 г.), предъявляемым ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ к докторским диссертациям, а ее автор **Кадрицкая Елена Александровна** заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании кафедры технологии и организации пищевых производств ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», протокол № 5 от 17. 10.2023 г.

канд. экон. наук, доц.,
зав. каф. технологии и
организации пищевых производств
ФГБОУ ВО «Новосибирский
Государственный технический университет»

 Рожественская Л.Н.

Сведения о ведущей организации: ФГБОУ ВО
«Новосибирский государственный технический университет».
Адрес: 630073, г. Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20
тел. +7(383)-346-50-01 (приемная ректора); e-mail: rector@nstu.ru; сайт:
www.nstu.ru (<http://ngtu.pф>)

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
начальник отдела кадров
ФГБОУ ВО НГТУ

 *Рожественская Л.Н.* *ЛН*
