

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора биологических наук Голохваста Кирилла Сергеевича на диссертационную работу Весниной Анны Дмитриевны на тему «Разработка биотехнологии пищевых ингредиентов из метаболитов hairy roots растений, обладающих антиатеросклеротическим потенциалом», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (биологические науки)

Диссертационная работа Весниной Анны Дмитриевны на тему «Разработка биотехнологии пищевых ингредиентов из метаболитов hairy roots растений, обладающих антиатеросклеротическим потенциалом» состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Объем основного текста 124 страницы, содержащий 63 таблицы, 46 рисунков, 6 формул. Список использованной литературы включает 309 источников, в том числе – 248 иностранных. В приложениях к диссертационной работе представлены материалы, подтверждающие практическую значимость результатов исследований (нормативная документация, акты промышленной проверки), интерес со стороны предпринимательства – диплом победителя конкурса «Студенческий стартап» (от Федерального государственного бюджетного учреждения «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере»).

Автореферат изложен на 19 страницах. По содержанию и объему автореферат соответствует установленным требованиям, отражает основные положения диссертационной работы.

Актуальность темы выполненной работы

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются серьезной проблемой современного общества, так как относятся к основным причинам смертности населения, следовательно, актуальны мероприятия, направленные на профилактику данного заболевания и причин его возникновения, патогенеза. Эффективным, относительно простым и доступным профилактическим средством является соблюдение правильного питания (в частности, персонализированного), включающего в себя обогащение рациона биологически активными веществами (БАВ), пищевыми добавками, функциональными продуктами питания на их основе.

Известно, что перспективными кандидатами в кардиопротекторы являются растительные метаболиты, в том числе фенолы, проявляющие антиоксидантную активность, антимикробный потенциал, способность влиять на экспрессию ряда генов, связанных с воспалительными, антиоксидантными и прочими функциями и т. д. Однако, востребованность, следовательно, расходование (несоответствующее темпам восстановления) лекарственных растений, растений, традиционно используемых в

народной медицине, наносит вред окружающей среде. Биотехнологические методы культивирования растительного материала *in vitro*, например, выращивание hairy roots, способны устранить данные ограничения в использовании растительного сырья.

Таким образом, разработка пищевых добавок профилактической направленности, подобранных с учетом индивидуальных особенностей потребителя, в состав которых входят метаболиты hairy roots, представленная в диссертационной работе Весниной Анны Дмитриевны, является актуальной.

Новизна исследования и полученных результатов

1. Сформулированы рекомендации по обогащению сбалансированного рациона индивидуально подобранными функциональными пищевыми добавками на основе учета факторов риска развития атеросклероза у жителей Кемеровской области-Кузбасса.

2. Подобран качественный и количественный состав питательных сред для накопления значительного количества биомассы hairy roots в процессе культивирования;

3. Подтверждено наличие перспективного БАВ с антиатеросклеротическим потенциалом, содержащимся в экстракте, полученном из биомассы hairy roots шлемника байкальского.

4. Определен антиатеросклеротический потенциал *in vitro* и *in vivo* БАВ-метаболитов (кверцетина, байкалина, хлорогеновой кислоты) hairy roots растений.

Значимость для науки и производства работы Весниной Анны Дмитриевны заключается в обосновании использования байкалина, хлорогеновой кислоты, кверцетина в составе функциональных пищевых добавок на основе синбиотиков профилактической направленности; в рассмотрении перспектив изготовления индивидуальных функциональных пищевых добавок профилактической направленности.

Практическая значимость работы заключается в подборе качественного и количественного гормонального состава питательных сред для выращивания биотехнологическими методами *in vitro* hairy roots шлемника байкальского, левзеи сафлоровидной, копеечника забытого. Представлен анализ антиатеросклеротического потенциала байкалина, кверцетина и хлорогеновой кислоты *in vitro* и *in vivo* на модельном организме – *Caenorhabditis elegans*; пробиотического потенциала молочнокислых бактерий, консорциумов, синбиотиков и функциональных пищевых ингредиентов на их основе и их способности снижать уровень холестерина.

Проведена апробация разработанных функциональных пищевых добавок в соответствии с разработанной технической документацией на АО «Кемеровская фармацевтическая фабрика» (г. Кемерово), ООО НПО «Здоровое питание» (г. Кемерово).

Методология и методы исследования

Для реализации данной работы использовались общенаучные методы исследования: методы анализа и синтеза информации, биотехнологическое культивирование *in vitro* hairy roots; методы аналитической химии; микробиологические методы анализа; методы молекулярной биологии.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов, рекомендаций

Представленные в работе научные положения обоснованы, подтверждены результатами экспериментальных исследований. Положения и результаты диссертационной работы были предметом докладов и обсуждений на мероприятиях различного уровня, опубликованы в 20 научных работах, в том числе в 7 материалах конференции; в 7 научных изданиях Scopus и Web of Science; в 6 статьях в журналах ВАК.

Личный вклад соискателя

Представленная на рецензию диссертационная работа является завершённым научным трудом. Диссертантом выполнена большая аналитическая, экспериментальная работа, имеющая научное и прикладное значение; на основании результатов работы сформирован проект «Услуга по формированию комплексного подхода к питанию, опирающегося на персональные данные потребителя, как эффективного средства профилактики атеросклероза», получивший грантовую поддержку Всероссийского конкурса «Студенческий стартап» от Федерального государственного бюджетного учреждения «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере».

Общая оценка диссертационной работы соискателя

Диссертация состоит из введения, результатов и выводов, списка использованных литературных источников (313 наименований), и приложений. Основной текст изложен на 124 страницах, содержит 63 таблицы, 46 рисунков, 6 формул.

Представленная диссертация соответствует паспорту научной специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологических веществ, пунктам: 1, 3, 9, 10, 13, 16, 21, 25. Автореферат изложен на 19 страницах, его содержание полностью соответствует диссертационной работе.

Замечания и вопросы по диссертационной работе

1. Автору работы рекомендуется более внимательно использовать установленную терминологию. Так, в работе понятием «молочнокислые бактерии» обозначен ряд исследуемых бактерий (*L. acidophilus*, *L. plantarum*, *L. fermentum*, *L. paracasei*, *L. helveticus*, *L. brevis*, *B. animalis*, *B. bifidum*, *E. faecium*, *P. freudenreichii*, *P. troenii*, *P. shermanii*, *P. jensenii*, *S. thermophilus*), к которым помимо молочнокислых также относятся пропионовокислые

бактерии и бифидобактерии. Целью диссертационной работы является разработка состава функциональных пищевых добавок персонализированного действия для профилактики атеросклероза. При этом среди положений, выносимых на защиту (стр. 4 автореферата), последним этапом является разработка функциональных пищевых ингредиентов, что не является корректным.

2. Автору следует пояснить, насколько целесообразно реализовывать разработанные функциональные пищевые добавки не только на территории Кемеровской области-Кузбасса, но и в других регионах страны?

3. На стр. 16 диссертационной работы название рисунка 1.3.1.1. обозначено как «Перечень генов, влияющих на развитие АЗ (ЛПНП – липопротеины низкой плотности, ЛПВП – липопротеины высокой плотности, ТГ – триглицериды, АРОА – липопротеин А», однако сам рисунок демонстрирует не перечень генов, а скорее перечень факторов, влияющих на развитие АЗ.

4. В таблице 1.3.3.3 «Параметры экстракции сырья левзеи сафлоровидной» (стр. 34 диссертационной работы) в качестве одного из экстрагентов указана вода (70,0–85,0 °С) и вода (23,0±2,0 °С). Чем обусловлен выбор именно этих значений температур экстрагента? Почему в одном случае указан интервал температуры экстрагента (и достаточно широкий), а в другом – одно значение с погрешностью?

5. На стр. 83 диссертационной работы в наименовании подпункта 3.4 «Выделение и очистка целевых БАВ с ААЗ из экстрактов hairy roots растений, изучение их биофункциональных свойств» после аббревиатуры «ААЗ» очевидно пропущено слово «потенциалом» или «действием».

6. Из представленного материала автореферата в результатах исследования не обосновано (не раскрыто), на основании каких данных в качестве целевой группы выбраны мужчины, а не женщины.

7. «Растворы байкалина концентрациями 10 мкМ и 200 мкМ проявляют способность снижать содержание липидных включений в телах нематод» – на изменение липидного профиля оказывают влияние различные факторы, что не достаточно обоснования для утверждения данного фактора.

8. Для большей целостности и обоснованности/доказательности работы, рекомендуется сравнить полученный продукт – ФПД с аналогами (ЛС или БАД с похожими свойствами).

Указанные замечания не снижают положительной оценки представленной работы.

Заключение о соответствии работы критериям положения о присуждении ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертационная работа Весниной Анны Дмитриевны «Разработка биотехнологии пищевых ингредиентов из метаболитов hairy roots растений, обладающих антиатеросклеротическим потенциалом» является завершённой научно-квалификационной работой, в которой представлен способ

разработки индивидуально подобранных функциональных пищевых ингредиентов, состоящих из пробиотиков, пребиотиков, метаболитов hairy roots с антиатеросклеротической активностью, доказанной *in vitro* на *Caenorhabditis elegans*. Работа выполнена в соответствии с требованиями «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (с изменениями на 1 октября 2018 года), а ее автор Веснина Анна Дмитриевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологических веществ (биологические науки).

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОППОНЕНТ:

доктор биологических наук,
член-корреспондент РАО, профессор
РАН, Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Сибирский федеральный научный
центр агробиотехнологий Российской
академии наук, директор



Голохваст
Кирилл Сергеевич

31 мая 2023 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, 630501, Россия, Новосибирская область, р.п. Краснообск, ул. Центральная, 2Б
Контакты: 8-924-126-13-13, e-mail.ru: golokhvast@sfisca.ru



Веснина А. Д. Голохваста В. С. удостоверяю.
Начальник отдела кадров СФНЦА РАН
Дудрасова М. Г. Виллофф 31.05.2023