

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.241.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПИТАНИЯ, БИОТЕХНОЛОГИИ И
БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 05.06.2023 г. №18

О присуждении **Петрову Никите Александровичу**, гражданину РФ,
ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация на тему «Получение и оценка *in vivo* инновационных
пищевых ингредиентов – биологически активных соединений с
биополимерными матрицами» по специальности 1.5.4 – «Биохимия» принята
к защите 30 марта 2023 г., протокол № 11, диссертационным советом
24.1.241.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Федеральный исследовательский центр питания,
биотехнологии и безопасности пищи (ФГБУН «ФИЦ питания и
биотехнологии»), 109240, г. Москва, Устьинский проезд, 2/14. Создание
диссертационного совета утверждено приказом Минобрнауки России от 21
ноября 2022 г. №1531/нк.

Соискатель – **Петров Никита Александрович**, 1993 года рождения. В
2016 году окончил экологический факультет Федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«Российский Университет Дружбы Народов» с присуждением квалификации
«Магистр» по специальности 05.04.06 «Экология и природопользование». В
2016 году соискатель поступил и в 2020 году окончил очную аспирантуру
при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки

Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи (ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии») по направлению 06.06.01 «Биологические науки». По окончании аспирантуры присвоена квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

С 2015 года Петров Н.А. работает в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи в лаборатории пищевых биотехнологий и специализированных продуктов (в настоящее время – в должности инженера).

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук выполнена на базе лаборатории пищевых биотехнологий и специализированных продуктов ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» в рамках государственных заданий и Соглашений с Российским научным фондом (Регистрационные номера в ЕГИСУ НИОКТР: 122080100051-2, 122070400079-4, АААА-А19-119032590090-7).

Научный руководитель:

Кочеткова Алла Алексеевна – член-корреспондент РАН, доктор технических наук (05.18.01 Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства; 05.18.06 Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов), профессор, заведующий лабораторией пищевых биотехнологий и специализированных продуктов ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии».

Официальные оппоненты:

Муронец Владимир Израилевич - доктор биологических наук (03.01.04 «Биохимия»), профессор, заведующий отделом биохимии животной клетки Научно-исследовательского института физико-химической биологии имени А.Н. Белозерского Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» (г. Москва);

Коваленко Людмила Васильевна - доктор медицинских наук (14.00.16 «Патологическая физиология»), заведующий кафедрой патофизиологии и общей патологии Бюджетного учреждения высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет» (г. Сургут);
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России) в своем положительном отзыве, подписанным доктором биологических наук, профессором кафедры биологической химии Стоматологического факультета **Плетнем Анатолием Петровичем** указала, что диссертационная работа Петрова Никиты Александровича на тему «Получение и оценка *in vivo* инновационных пищевых ингредиентов – биологически активных соединений с биополимерными матрицами» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.4 «Биохимия» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические и практические подходы к созданию функциональных пищевых ингредиентов, эффективность которых обоснована *in vivo* с позиций доказательной медицины.

Диссертация по своей форме, методам исследования, научному содержанию, актуальности изучаемой проблемы, объему полученного автором материала, уровню аналитической и статистической обработки, обоснованности сформулированных выводов, новизне и достоверности положений, выносимых на защиту, соответствует требованиям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного

постановлением Правительства Российской Федерации «О порядке присуждения учёных степеней» от 24.09.2013 г. № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Петров Никита Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.4 «Биохимия».

По теме диссертационной работы Петровым Никитой Александровичем опубликовано 25 печатных работ общим объёмом 16,61 печатных листа, из которых 10 – статьи в рецензируемых научных журналах, входящих в Перечень изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, рекомендованный Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации и входящих в международные базы цитирования «SCOPUS» и «Web of Science»; 13 – в материалах конференций; 2 – в других изданиях. По результатам работы разработаны лабораторные регламенты получения функциональных пищевых ингредиентов - концентрата полифенолов ягод черники, сорбированных на измельченной гречневой муке, и концентрата флавоноидов и фитоэкдистероидов зерна киноа, сорбированных на коагулированном белке куриного яйца.

Материалы диссертационной работы доложены и обсуждены на 7 международных и Всероссийских научных мероприятиях.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Petrov N.A., Sidorova Yu.S., Sarkisyan V.A., Frolova Yu.V., Zorin S.N., Kochetkova A.A., Mazo V.K. Complex of polyphenols sorbed on buckwheat flour as a functional food ingredient // Foods and Raw Materials. – 2018. – V. 6, N 2. – P. 334-341.
2. Petrov N.A., Biryulina N.A., Sidorova Yu.S., Mazo V.K. A food ingredient containing phytoecdysteroids and polyphenols from quinoa grain: technology and physiological and biochemical evaluation in vivo // E3S Web of Conferences. – 2021. – V. 285. – P. 05014.

3. Сидорова Ю.С., Петров Н.А., Бирюлина Н.А., Перова И.Б., Зорин С.Н., Кочеткова А.А., Мазо В.К. Физиолого-биохимическая оценка эффективности нового пищевого ингредиента - концентрата полифенолов ягод черники // Вопросы питания. 2022. Т. 91, № 5. С. 43-55.

На автореферат диссертации поступило 5 отзывов от:

1. **Корочанской Натальи Всеволодовны**, профессора, доктора медицинских наук, профессора кафедры хирургии №3 Факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов Федерального бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

2. **Фёдоровой Татьяны Васильевны**, кандидата технических наук, ведущего научного сотрудника, заведующего лабораторией молекулярных основ биотрансформаций Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» российской академии наук» (ФИЦ Биотехнологии РАН);

3. **Якушевой Елены Николаевны**, доктора медицинских наук, профессора, заведующего кафедрой фармакологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

4. **Зайцева Сергея Юрьевича**, доктора биологических наук, профессора кафедры органической и биологической химии, ведущего научного сотрудника, руководителя группы аналитической биохимии отдела физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;

5. **Чернухи Ирины Михайловны**, доктора технических наук, профессора, академика РАН, главного научного сотрудника Экспериментальной клиники – лаборатории биологически активных веществ животного происхождения Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН.

Все поступившие отзывы положительные. В отзывах Якушевой Е.Н. и Чернухи И.М. имеются вопросы дискуссионного характера.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их специализацией в области биохимических исследований, а также оценки рисков здоровью населения, обусловленных питанием, что подтверждается наличием научных публикаций по этим направлениям.

Диссертационный совет отмечает, что в рамках диссертационного исследования с использованием комплекса физико-химических методов препаративного выделения, концентрирования и сорбции получены три новых пищевых ингредиента - концентраты полифенолов листьев или ягод черники, сорбированных на измельченной гречневой муке, и концентрат полифенолов и 20-гидроксиэдизона зерна черного киноа, сорбированных на коагулированном белке куриного яйца. Представлена количественная характеристика химического состава полученных пищевых ингредиентов, проведена физиолого-биохимическая оценка *in vivo* их гипогликемических, гиполипидемических и антистрессорных свойств.

Впервые установлено, что потребление в течение 130 суток концентрата полифенолов листьев черники с полимерной белково-углеводной матрицей снижает уровень глюкозы крови (в 1,2 раза), замедляет развитие инсулинорезистентности (на 24,3%), снижает уровень лептина (в 2,7 раза) и повышает уровень грелина (в 36,6 раз) в крови молодых половозрелых мышей-самцов линии C57Bl/6 с нарушениями углеводного и жирового обмена, индуцированными высокожировым высокоуглеводным (ВЖВУ) рационом.

Впервые выявлено регулирующее влияние потребления в течение 109 суток концентрата полифенолов ягод черники с полимерной белково-углеводной матрицей на уровень инсулина и лептина (снижение в 1,4 и 1,2 раза, соответственно) в крови молодых половозрелых мышей-самцов линии C57Bl/6 с нарушениями углеводного и жирового обмена, индуцированными ВЖВУ рационами. Установлен анксиолитический эффект потребления концентрата на молодых половозрелых мышей линии C57Bl/6, выражающийся в снижении тревожности в 2,2 раза.

Впервые представлены данные об адаптогенном действии на молодых крыс-самцов линии Вистар потребления ими концентрата 20-гидроксиэкдизона и флавоноидов из зерна черного киноа с коагулированным белком куриного яйца. Потребление на протяжении 35 суток концентрата животными, подверженными принудительной иммобилизации, достоверно ($p < 0,05$) снижало суточную экскрецию норадреналина и адреналина с мочой соответственно в 2,6 и 2,2 раза. Потребление крысами в течение 35 суток концентрата после однократной истощающей беговой нагрузки достоверно ($p < 0,05$) повышало суточную экскрецию с мочой дофамина в 1,6 раза и адреналина в 1,4 раза относительно животных группы сравнения.

Теоретическая значимость работы определяется результатами, полученными в процессе исследования *in vivo*, свидетельствующими о том, что сорбцией на полимерных белково-углеводной (растительной) и белковой (животного происхождения) матрицах достигается концентрирование, сохраняется биологическая активность и повышается стабильность минорных биологически активных веществ пищи различной химической структуры (полифенольных соединений и экдистероидов). Эти результаты, отвечающие принципам доказательной медицины, позволяют прогнозировать перспективы использования разработанной технологии сорбции на природных полимерных носителях при получении новых пищевых ингредиентов – высокостабильных концентратов биологически активных веществ различной химической природы.

Значение полученных Петровым Н.А. результатов исследования для практики подтверждается следующими итогами.

Доказано увеличение стабильности полифенолов листьев черники, сорбированных на измельченной гречневой муке, в модельном эксперименте по хранению ингредиента в течение длительного срока.

Пищевой ингредиент – концентрат полифенолов ягод черники, сорбированных на гречневой муке, **был включен** в состав специализированного пищевого продукта – «Концентрата киселя с бета-глюканами, полифенолами, витаминами», который в рамках государственного задания №0529-2019-0055 (регистрационный номер в ЕГИСУ НИОКТР: АААА-А19-119032590090-7) прошел клинические испытания.

По результатам исследования были **разработаны** проекты лабораторных регламентов получения функциональных пищевых ингредиентов – концентрата полифенолов ягод черники, сорбированных на измельченной гречневой муке и концентрата флавоноидов и фитоэкдистероидов зерна черного киноа, сорбированных на коагулированном белке куриного яйца.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что результаты, изложенные в диссертации соискателем, получены с использованием аттестованных методов, средств измерений и лабораторного оборудования, прошедших поверку в установленном порядке. В обзоре литературы проанализировано 164 источника, в том числе 22 российских и 142 зарубежных. При химическом анализе состава полученных в работе ингредиентов использовались аттестованные, верифицированные методы и поверенные средства измерений. В экспериментах *in vivo* использовали мышей-самцов линии C57Bl/6 (145 животных, возраст 5 недель) и крыс-самцов линии Вистар (72 животных, возраст 5 недель), полученных из питомника лабораторных животных Филиал "Столбовая" Федерального государственного бюджетного учреждения науки "Научного центра

биомедицинских технологий Федерального медико-биологического агентства". Исследования на животных выполнены в соответствии с требованиями, изложенными в Национальных стандартах РФ ГОСТ 33647-2015 «Принципы надлежащей лабораторной практики», ГОСТ 33215-2014 "Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила оборудования помещений и организации процедур" и ГОСТ 33216-2014 «Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила содержания и ухода за лабораторными грызунами и кроликами». На основании этической экспертизы Комитетом по этике ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» принято решение одобрить проведение исследований на животных (Протокол №10 от 27.09.2017, Протокол №1 от 22.01.2019). Полученные данные математически обработаны с использованием адекватных статистических критериев. Статистическую обработку проводили с использованием программного обеспечения SPSS Statistics 20. Воспроизводимость результатов исследований продемонстрирована на групповых выборках, достаточных для проведения корректного статистического анализа. Выводы и положения, выносимые на защиту, базируются на полученных статистически достоверных эффектах.

Личный вклад соискателя

Все проведенные в рамках диссертационной работы исследования были выполнены автором самостоятельно, либо при его непосредственном участии. Постановка задач и интерпретация полученных результатов осуществлялись совместно с научным руководителем с учетом замечаний профессора, д.б.н. Мазо Владимира Кимовича. Автором самостоятельно осуществлен поиск и анализ литературы, проведены эксперименты по подбору оптимальных условий получения пищевых ингредиентов, наработаны их экспериментальные партии. Совместно с д.б.н. Мазо Владимиром Кимовичем и к.б.н. Сидоровой Юлией Сергеевной разработаны дизайны экспериментов *in vivo*. Проведение экспериментов *in vivo* осуществлялось при непосредственном участии соискателя. Обработка,

обобщение и оформление результатов были выполнены автором данной работы самостоятельно. Все представленные в диссертации данные получены непосредственно самим соискателем. Личное участие в планировании, организации и проведении исследований составило не менее 90%, в анализе и изложении материалов диссертационного исследования – 100%.

Диссертационный совет отмечает в диссертации Петрова Н.А. последовательное выполнение сформулированных задач, концептуальность и взаимосвязь выводов. Диссертация является самостоятельной законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований с использованием комплекса физико-химических методов препаративного выделения и концентрирования получены три новых пищевых ингредиента - концентраты полифенолов листьев или ягод черники, сорбированных на измельченной гречневой муке, и концентрат полифенолов и 20-гидроксиэдизона зерна черного киноа, сорбированных на коагулированном белке куриного яйца; проведено количественное определение содержания полифенолов и 20-гидроксиэдизона в составе ингредиентов, проведена физиолого-биохимическая оценка их гипогликемических, гиполипидемических и антистрессорных свойств в опытах *in vivo*.

Диссертация Петрова Никиты Александровича «Получение и оценка *in vivo* инновационных пищевых ингредиентов – биологически активных соединений с биополимерными матрицами» по специальности 1.5.4 – «Биохимия», соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук согласно п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации «О порядке присуждения ученых степеней» от 24.09.2013 г. № 842 (в действующей редакции). В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем

ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На заседании 05.06.2023 г. Диссертационный совет принял решение присудить Петрову Н.А. ученую степень кандидата биологических наук по специальности 1.5.4 – «Биохимия».

При проведении тайного голосования Диссертационный совет 24.1.241.02 в количестве 24 человек, из них 4 доктора наук по профилю рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 31 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 24, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
Диссертационного Совета 24.1.241.02,
академик РАН, профессор, д.м.н.



Никитюк Д.Б.

Ученый секретарь
Диссертационного Совета 24.1.241.02 к.б.н.

Шумакова А.А.

Дата оформления заключения: «05» июня 2023 г.