

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Федеральный исследовательский
центр питания, биотехнологии и
безопасности пищи,
академик РАН, профессор,
доктор медицинских наук
Никитюк Д.Б.
09 октября 2025 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи

Диссертация Бирюлиной Надежды Александровны на тему «Влияние фикоцианинов *Arthrospira platensis* на жировой, холестериновый и углеводный обмен у крыс» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.4 «Биохимия» выполнена в лаборатории пищевых биотехнологий и специализированных продуктов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи (далее - ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»).

Бирюлина Надежда Александровна в 2011 году окончила факультет пищевых биотехнологий Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет прикладной биотехнологии» по специальности «Пищевая биотехнология» с присуждением квалификации «Инженер».

В 2021 году Бирюлина Н.А. поступила на обучение по программе подготовки научно-педагогических кадров, реализуемой в соответствии с федеральными стандартами в ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» по специальности 06.06.01 Биологические науки (приказ № 197 от 24 сентября 2021 г.). Диплом об окончании аспирантуры ФГБУН «ФИЦ питания и

биотехнологии» и сдаче кандидатских экзаменов № 107724 5721696, выдан 30 сентября 2025 г.: история и философия науки – отлично, иностранный язык (английский) – отлично, биохимия – отлично.

С 2020 года по настоящее время Бирюлина Н.А. работает в ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» в должности лаборанта-исследователя лаборатории пищевых биотехнологий и специализированных продуктов.

Научный руководитель: Мазо Владимир Кимович – доктор биологических наук (03.00.04 «Биохимия»), профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории пищевых биотехнологий и специализированных продуктов ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии».

По результатам доклада основных положений диссертационной работы Бирюлиной Н.А. на научной конференции в ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» 02.10.2025 принято следующее заключение:

Актуальность темы диссертации

Нарушения углеводного и жирового обмена в организме человека приводят к развитию целого ряда социально-значимых заболеваний, включая сахарный диабет 2 типа и ожирение, связанные с ними сердечно-сосудистые заболевания, желчнокаменную болезнь, заболевания опорно-двигательного аппарата и другие, что способствует снижению качества и продолжительности жизни. Одним из приоритетных фундаментальных и поисковых научных направлений в области нутрициологии являются биохимические и физиологические исследования, связанные с обоснованием возможного использования биологически активных минорных компонентов пищи для профилактики и диетической коррекции алиментарно-зависимых заболеваний, связанных с нарушениями углеводного и/или липидного обмена. Благоприятные эффекты *Arthrospira platensis* (*A. platensis*) в качестве источника минорных биологически активных веществ на состояние углеводного и/или липидного обмена изучаются экспериментально *in vitro* и *in vivo* и свидетельствуют о нормализующем влиянии приема биомассы этой пищевой цианобактерии и её экстрактов на нарушения метаболизма глюкозы и липидного обмена. Неудовлетворительные органолептические свойства

биомассы *A. platensis* (прежде всего выраженный горький вкус) существенно лимитируют её использование в составе специализированной пищевой продукции. Токсикологическими исследованиями *in vivo* показано безопасное и эффективное использование экстрактов биомассы *A. platensis* с высоким содержанием мажорных белков С-фикоцианина и аллофикоцианина. Актуально комплексное физико-химическое, биохимическое и физиологическое исследование, включающее получение высокоочищенных экстрактов *A. platensis*, и тестирование их влияния на нарушения углеводного и липидного обмена, моделируемые с использованием лабораторных грызунов.

В соответствии с вышеизложенным, **целью исследования** явилось получение концентратов фикоцианинов биомассы пищевой цианобактерии *Arthrospira platensis* и физиолого-биохимическая оценка их влияния на состояние липидного, холестеринового и углеводного обмена у крыс.

Личный вклад соискателя

Все результаты экспериментальных исследований, изложенные в диссертации, получены автором самостоятельно или при его непосредственном участии. Постановка цели и задач исследования, выбор методических подходов, анализ и обобщение результатов осуществлялись совместно с научным руководителем. Личное участие в сборе, накоплении и систематизации научных материалов, анализе, интерпретации, обобщении и изложении материалов диссертации составляет не менее 90%.

Научная новизна исследования

Разработан метод, позволяющий интенсифицировать и оптимизировать процесс получения высокоочищенных концентратов фикоцианинов биомассы *A. platensis* путем замены стадии сульфатно-аммонийного осаждения ультра и микрофильтрацией.

Впервые показано, что воздействие принудительной хронической иммобилизации в сочетании с потреблением высокожирового рациона с добавлением 2% холестерина не оказывает влияния на показатели углеводного, жирового и холестеринового обмена растущих крыс самцов линии Вистар.

Впервые установлено, что потребление в течение трех месяцев высокоочищенных концентратов фикоцианинов в дозах 30 мг/кг массы тела и 100 мг/кг массы тела предотвращает развитие инсулинорезистентности, снижает уровни лептина и МДА в сыворотке крови у растущих и половозрелых крыс-самцов линии Вистар с нарушениями углеводного и жирового обмена, индуцированными потреблением высокожирового рациона с добавлением экзогенного холестерина.

Научно-практическая значимость и внедрение результатов исследования

Полученные данные обосновывают целенаправленное профилактическое влияние алиментарного фактора (фикоцианинов биомассы *A. platensis*) на состояние жирового и углеводного обмена у млекопитающих.

Значимым результатом проведенного экспериментального физиолого-биохимического исследования явилась доклиническая оценка гипогликемических и гиполипидемических свойств концентратов фикоцианинов.

Данные, полученные в результате проведенного исследования, могут быть использованы при разработке инновационных технологий, основанных на переработке биомассы пищевых микроводорослей и цианобактерий, для высокоэффективного производства специализированной пищевой продукции нового поколения, необходимой для сохранения и повышения уровня здоровья населения Российской Федерации.

Разработанная модифицированная технология высокоочищенного концентрата фикоцианинов биомассы *A. platensis* масштабирована и использована для получения ингредиента специализированной пищевой продукции. В рамках государственного задания № FGMP-2022-0002 разработаны и утверждены проекты технической документации: Технические условия (ТУ 10.86.10-017-01897222-2024) и Технологическая инструкция (ТИ 10.86.10-017-01897222-2024) на «Специализированный пищевой продукт диетического лечебного питания - сухой напиток с включением концентрата фикоцианинов». В Клинике лечебного питания ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» проведены клинические

испытания нового специализированного пищевого продукта у пациентов с нарушениями углеводного и жирового обмена.

Достоверность результатов

Первичная документация проверена и соответствует материалам, включенным в диссертацию. Достоверность полученных экспериментальных данных и личное выполнение работы автором не вызывают сомнений. Акт проверки достоверности первичной документации от 18 сентября 2025 года.

Полнота изложения материалов диссертации в опубликованных соискателем работах не вызывает сомнений. Всего опубликовано 20 печатных работ, из которых 6 – статьи, опубликованные 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, 3- статьи в других изданиях, 11 – публикаций в сборниках материалов российских и международных конференций.

Статьи в рецензируемых научных журналах, входящих в Перечень ВАК РФ.

1. Мазо В.К., Бирюлина Н.А., Сидорова Ю.С. Arthrospira platensis: антиоксидантные, гипогликемические и гиполипидемические эффекты in vitro и in vivo (краткий обзор) // Вопросы питания. – 2022. – Т. 91, № 4. – С. 19-25. Doi:10.33029/0042-8833-2022- 91-4-19-25.

2. Бирюлина Н.А., Мазо В.К., Багрянцева О.В. Фикоцианины Arthrospira platensis: перспективы использования в специализированной пищевой продукции (краткий обзор) // Вопросы питания. – 2022. – Т. 91, № 6. – С. 30–36. Doi: 10.33029/0042-8833- 2022-91-6-30-36.

3. Бирюлина Н.А., Сидорова Ю.С., Петров Н.А., Гусева Г.В., Мазо В.К. Влияние полусинтетического и высокожирового высокоуглеводного рационов, содержащих холестерин, на показатели липидного и холестеринового обмена у самцов крыс Вистар // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2023. – Т. 175, № 4. – С. 451–456. Doi: 10.47056/0365-9615-2023-175-4-451-456

4. Бирюлина Н.А., Зорин С.Н., Никитюк Д.Б., Мазо В.К. Модифицированный метод получения фикоцианинового концентрата биомассы *Arthrospira platensis* // Вопросы питания. – 2023. –Т. 92, № 5. – С. 110–116. Doi:10.33029/0042-8833-2023-92-5-110-116.

5. Сидорова Ю.С., Бирюлина Н.А., Петров Н.А., Мазо В.К. Влияние хронической принудительной иммобилизации и потребления высокожирового и высокоуглеводного рациона, содержащего холестерин, на жировой и холестериновый обмен у крыс-самцов Вистар // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2023. – Т.176, №12. – С.692-697. Doi 10.47056/0365-9615-2023-176-12-692-697.

6. Бирюлина Н.А., Сидорова Ю.С., Зорин С.Н., Петров Н.А., Гусева Г.В., Мазо В.К., Кочеткова А.А. Оценка сочетанного влияния концентрата фикоцианинов биомассы *Arthrospira platensis* и белка сои на крыс-самцов линии Вистар, потребляющих высокожировой рацион с добавлением холестерина // Вопросы питания. – 2025. – Т. 94, № 2. – С. 73–84. Doi:10.33029/0042-8833-2025-94-2-73-84

Рекомендация диссертации к защите

Диссертация Бирюлиной Н.А. соответствует следующим пунктам паспорта специальности 1.5.4 «Биохимия»:

п.5 Биохимия липидов. Липидомика;

п.6 Биохимия углеводов. Функциональная гликомика;

п.13 Клиническая биохимия человека и животных;

п.19 Биохимия питания человека, животных, растений и микроорганизмов.

Диссертационная работа Бирюлиной Надежды Александровны на тему «Влияние фикоцианинов *Arthrospira platensis* на жировой, холестериновый и углеводный обмен у крыс» является законченной научно-квалификационной работой и по своей актуальности, научной новизне и значимости полученных результатов соответствует п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (в действующей редакции). Диссертация Бирюлиной

Надежды Александровны **рекомендуется к представлению в диссертационный совет** на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.4 «Биохимия».

Заключение принято на научной конференции ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (протокол № 07/16-25 от 02 октября 2025 года). На заседании присутствовало 32 человека, в том числе 1 академик РАН, 13 докторов наук, 13 кандидатов наук.

Результаты голосования: «за» - 32 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет.

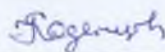
Председатель:

Главный научный сотрудник

лаборатории витаминов и минеральных веществ

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»,

д.б.н., профессор



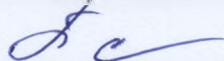
Коденцова В.М.

Подпись д.б.н. Коденцовой Веры Митрофановны заверяю:

Ученый секретарь ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»,

д.м.н., профессор





Тармаева И.Ю.