

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.225.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КАЗАНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 23.12.2021 № 6

О присуждении **Исламову Бахтияру Рамилевичу**, гражданину РФ, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация **«Роль экстраклеточных полисахаридов фитопатогенной бактерии *Pectobacterium atrosepticum* SCRI1043 в формировании растительно-микробной патосистемы»** по специальностям 1.5.21 – физиология и биохимия растений, 1.5.11 – микробиология принята к защите 22 ноября 2021г. (протокол № 4) диссертационным советом 24.1.225.02, созданном на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский Научный Центр Российской академии наук» (ФИЦ КазНЦ РАН) Министерства образования и науки Российской Федерации 420111, г. Казань, ул. Лобачевского д. 2/31 (приказ Минобрнауки РФ №788/нк от 09.12.2020 г.).

Соискатель, **Исламов Бахтияр Рамилевич**, 1992 года рождения, в 2015 году окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Казанский (Приволжский) федеральный университет (ФГАОУ ВО КФУ) с присвоением квалификации бакалавра по направлению подготовки «Биология», а в 2017 – с присвоением квалификации магистра по направлению подготовки

«Биология». В 2021 г. он окончил очную аспирантуру при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Казанском институте биохимии и биофизики Казанского научного центра Российской академии наук (КИББ КазНЦ РАН) по специальности «физиология и биохимия растений». С 2017 г. по настоящее время Исламов Б.Р. работает в лаборатории молекулярной биологии КИББ-обособленного структурного подразделения ФИЦ КазНЦ РАН в должности младшего научного сотрудника и с 2019 г. по настоящее время – в лаборатории инфекционных заболеваний растений ФИЦ КазНЦ РАН в должности младшего научного сотрудника. Диссертация Исламова Б.Р. выполнена в лаборатории молекулярной биологии КИББ ФИЦ КазНЦ РАН, а также в лаборатории инфекционных заболеваний растений ФИЦ КазНЦ РАН Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – к.б.н. **Горшков Владимир Юрьевич**, заведующий лабораторией инфекционных заболеваний растений КИББ ФИЦ КазНЦ РАН, г. Казань.

Официальные оппоненты:

1. **Цыганов Виктор Евгеньевич** – доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории молекулярной и клеточной биологии Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии», г. Санкт-Петербург.

2. **Федоненко Юлия Петровна** – кандидат биологических наук, доцент, заведующий лабораторией биохимии Института биохимии и физиологии растений и микроорганизмов – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Саратовский научный центр Российской академии наук», г. Саратов.

Оба оппонента дали положительные отзывы на диссертационную работу Исламова Б.Р.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» (г. Санкт-Петербург) – в своем положительном заключении, подписанном доктором биологических наук, профессором Шишовой Марией Федоровной и доктором биологических наук, профессором, заведующим кафедрой физиологии и биохимии растений Медведевым Сергеем Семеновичем, указала, что диссертация Исламова Б.Р. имеет большую теоретическую и практическую значимость. Диссертационная работа оформлена в соответствии с требованиями ВАК РФ. Отмечается грамотно спланированный и хорошо написанный обзор литературы, большое разнообразие использованных в работе методов, а также то, что все полученные результаты обсуждены и сопоставлены с ранее полученными данными. В отзыве указано, что диссертация представляет собой самостоятельную научно-квалификационную работу, которая выполнена на высоком научно-теоретическом уровне. В отзыве имеются вопросы, возникшие при анализе работы, но при этом отмечается высокий уровень диссертационной работы, отвечающей критериям, сформулированным в разделе II «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а также то, что автор работы, Исламов Бахтияр Рамилевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальностям 1.5.21 – физиология и биохимия растений, 1.5.11 – микробиология.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ по теме диссертации, из них 2 опубликованы в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в международных информационно-аналитических системах научного цитирования, входящих в перечень журналов, рекомендованных ВАК. Общий объем опубликованных по теме диссертации работ составляет 51 страницу. Работы написаны соискателем в соавторстве с другими исследователями, личный вклад диссертанта заключается в выполнении основной части экспериментов, в анализе данных литературы и обобщении

полученных результатов. Диссертационная работа содержит достоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. *Pectobacterium atrosepticum* exopolysaccharides: identification, molecular structure, formation under stress and in planta conditions / V. Gorshkov, B. Islamov, P. Mikshina, O. Petrova, G. Burygin, E. Sigida, A. Shashkov, A. Daminova, M. Ageeva, B. Idiyatullin, V. Salnikov, Y. Zuev, T. Gorshkova, Y. Gogolev // *Glycobiology*. – 2017. – V. 27. – P. – 1016-1026. doi.org/10.1093/glycob/cwx069 (Scopus, Web of Science).

2. The modification of plant cell wall polysaccharides in potato plants during *Pectobacterium atrosepticum*-caused infection. V. Gorshkov, I. Tsers, B. Islamov, M. Ageeva, N. Gogoleva, P. Mikshina, O. Parfirova, O. Gogoleva, O. Petrova, T. Gorshkova, Y. Gogolev // *Plants*. – 2021. – V. 10. – P. 1407. doi.org/10.3390/plants10071407 (Scopus, Web of Science).

На диссертацию и автореферат поступило 5 отзывов:

- от д.б.н., в.н.с. кафедры физиологии растений биологического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова Мейчик Наталии Робертовны; отзыв положительный, замечаний к содержанию и оформлению автореферата нет.

- от к.б.н., доцента кафедры молекулярной биологии Белорусского государственного университета Николайчика Евгения Артуровича; отзыв положительный, замечаний к содержанию и оформлению автореферата нет.

- от д.б.н., в.н.с. лаборатории зимостойкости, руководителя отдела физико-химических методов исследования Института физиологии растений им. К.А.Тимирязева РАН Мошкова Игоря Евгеньевича; отзыв положительный, замечаний к содержанию и оформлению автореферата нет.

- от к.х.н., зав. лаб. гликологии отдела молекулярной иммунологии и биотехнологии Института физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН Патовой

Ольги Андреевны; отзыв положительный, замечаний к содержанию и оформлению автореферата нет.

- от д.б.н., зав. лаб. биохимии иммунитета растений Института биохимии и генетики Уфимского ФИЦ РАН (ИБГ УФИЦ РАН) Максимова Игоря Владимировича и научного сотрудника лаб. биохимии иммунитета растений ИБГ УФИЦ РАН Сорокань Антонины Вячеславовны; отзыв положительный, замечаний к содержанию и оформлению автореферата нет.

В отзыве Патовой Ольги Андреевны, а также и Максимова Игоря Владимировича и Сорокань Антонины Вячеславовны есть вопросы, касающиеся методики деацетилирования ЭПС и калибровки колонки с сефарозой, гетерогенности ЭПС по молекулярной массе и моносахаридному составу, методики инфицирования растений, выбора двух видов растений для исследования, устойчивости используемого сорта картофеля, способности пектобактерий индуцировать реакцию сверхчувствительности.

Исламов Бахтияр Рамилевич ответил на вопросы, заданные в отзывах. При этом он описал методики деацетилирования ЭПС, калибровки колонки с сефарозой и инфицирования растений, охарактеризовал степень гетерогенности ЭПС, аргументировал выбор двух видов растений для исследования, а также обозначил, что используемый сорт картофеля восприимчив к пектобактериям, и эти микроорганизмы не вызывают реакцию сверхчувствительности.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются компетентными специалистами в данной области и имеют научные работы, опубликованные в центральных российских и зарубежных изданиях, относящихся к тематике защищаемой диссертации. Ведущая организация является крупнейшим научным центром РФ, занимающимся фундаментальными проблемами биологии, в том числе в областях физиологии и биохимии растений и микробиологии.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Разработаны подходы для получения и комплексного анализа свойств экзополисахаридов (ЭПС) пектобактерий.

Доказано, что пектобактерии производят ЭПС, и что эти полимеры входят в состав матрикса бактериальных эмболов – структур, которые являются продуктом растительно-микробного взаимодействия.

Предложена теория о роли ЭПС пектобактерий в развитии системы паразит-хозяин.

Доказано, что ЭПС пектобактерий подавляют развитие фитоиммунных ответов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

Раскрыты новые аспекты биогенеза бактериальных эмболов.

Доказано, что ЭПС пектобактерий являются многофункциональными полимерами, которые детерминируют многие аспекты растительно-микробного взаимодействия.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

Определены новые факторы вирулентности пектобактерий.

Создана модель для получения, очистки и анализа многофункциональных полимеров, обладающих свойствами, которые могут быть востребованы в различных отраслях промышленности, медицины и сельского хозяйства.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

В работе корректно использовались современные методы биохимии, микробиологии и физиологии растений. Полученные данные обработаны статистически, а выводы обоснованы. Интерпретация экспериментальных результатов учитывает данные, полученные ранее другими исследователями по рассматриваемой тематике.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном его участии в составлении плана исследования, получении и очистке препаратов ЭПС, непосредственном участии в анализе структуры и свойств исследуемых полимеров, а также в апробации результатов исследования, обработке, интерпретации экспериментальных данных и подготовке основных публикаций по выполненной работе. Полученные выводы базируются на результатах собственных исследований автора или в соавторстве с сотрудниками к.б.н. Микшиной П.В., Агеевой М.В. (КИББ ФИЦ КазНЦ РАН), Шашковым А.С. (ИОХ им. Зелинского), Кадыйровым А.И. (ИЭПТ ФИЦ КазНЦ РАН).

В ходе защиты диссертации были высказаны замечания, касающиеся опечаток, стилистических погрешностей, употребления жаргонизмов и неточностей в сокращении терминов. Соискатель Исламов Б.Р. согласился с замечаниями и ответил на вопросы оппонентов. На вопрос о факторе, запускающем биосинтез и секрецию ЭПС при развитии эмболов, ответил, что таким фактором может быть уменьшение прочности бактериального эмбола вследствие разрушения первичного матрикса из рамногалактуронана, а также, возможно, некоторые метаболиты растения-хозяина. На вопрос о прекращении секреции клетками растений рамногалактуронана I ответил, что прекращение высвобождения этого полимера связано с истощением его запасов в клеточной стенке. На вопрос о функциях ЭПС у свободноживущих пектобактерий, соискатель ответил, что ЭПС могут служить в качестве универсальных стрессовых метаболитов, которые могут подавлять действие окислителей, и возможно, предотвращать дегидратацию клеток и обеспечивать иммобилизацию ксенобиотиков. На вопрос об объеме бактериальной культуры, использованной для экспериментов, ответил, что для расшифровки структуры регулярного звена ЭПС понадобилось около 50 литров супернатантов культур, а для анализа свойств ЭПС с применением различных подходов было использовано дополнительно еще более 100 литров супернатантов культур.

На вопрос об использовании безуглеродной среды для получения ЭПС ответил, что при выборе этой среды руководствовались тем, что для пектобактерии показана способность формировать биопленки при повышении уровня цикло-ди-ГМФ, содержание которого увеличивается при голодании; кроме того, диссертант добавил, что при голодании пектобактерии образуют биопленко-подобные и капсуло-подобные структуры, в формировании которых обычно участвуют ЭПС. На вопрос о структуре О-полисахаридов пектобактерий штамма SCRI1043, ответил, что структура О-полисахарида пектобактерий штамма SCRI1043 не расшифрована. На вопрос об иммуногенности липополисахаридов пектобактерий и о том, могли ли липополисахариды находиться в матриксе бактериальных эмболов, ответил, что антигенные свойства липополисахаридов пектобактерий не были проанализированы, но по данным литературы у разных видов бактерий липополисахариды более иммуногенны, чем ЭПС из-за присутствия липида А в структуре липополисахаридов. Кроме того, соискатель добавил, что в экспериментах с антителами метился преимущественно внеклеточный матрикс, что свидетельствует о том, что антитела преимущественно взаимодействовали с ЭПС, а не с липополисахаридами, которые связаны с внешней мембраной бактерий.

На заседании 23 декабря 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Исламову Бахтияру Рамилевичу ученую степень кандидата биологических наук за выявление ранее неописанных детерминант взаимодействия растений и фитопатогенных пектобактерий, а также расшифровку молекулярной структуры и выяснение роли этих детерминант в развитии исследуемой патологической системы, что имеет важное значение для понимания механизмов развития мягких гнилей растений и оптимизации стратегий контроля заболеваний.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 8 докторов наук по научной специальности

1.5.21 – физиология и биохимия растений (биологические науки),
участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета,
дополнительно введены на разовую защиту 3 человека по специальности
1.5.11 – микробиология (биологические науки), проголосовали: за 21,
против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета,
академик РАН

Гречкин Александр Николаевич

Ученый секретарь
диссертационного совета, к.б.н.

Пономарева Анастасия Анатольевна

23.12.2021 г.